



UNIVERSIDADE DO GRANDE RIO
Escola de Ciências, Educação, Letras, Artes e Humanidades
Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências
Curso de Mestrado Profissional

O ENSINO DAS OPERAÇÕES MATEMÁTICAS COM JOGOS NO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

MICHÉLIA NETTO ACRUCHI ALVES



Duque de Caxias
Dezembro/2022

**O ENSINO DAS OPERAÇÕES MATEMÁTICAS COM JOGOS NO 5º ANO
DO ENSINO FUNDAMENTAL**

MICHÉLIA NETTO ACRUCHI ALVES

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da Universidade do Grande Rio, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de mestre.
Área de Concentração: Matemática

Orientador(a)
Dr(a). Eline das Flores Victer
Prof(a). Adjunto(a)
Programa de Pós-Graduação em
Ensino das Ciências
Universidade do Grande Rio

Duque de Caxias
Dezembro/2022

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UNIGRANRIO – NÚCLEO DE COORDENAÇÃO DE BIBLIOTECAS

A474e

Alves, Michélia Netto Acruchi.

O ensino das operações matemáticas com jogos no 5º ano do ensino fundamental / Michélia Netto Acruchi Alves. – Duque de Caxias, RJ: UNIGRANRIO, 2022.

112 f.

Dissertação (Mestrado). - UNIGRANRIO. Escola de Educação, Ciências, Letras, Artes e Humanidades. Rio de Janeiro, 2022.

Orientadora: Eline das Flores Victer.

1. Ensino. 2. Jogos matemáticos. 3. Operações básicas. 4. Engenharia didática. I. Victer, Eline das Flores. II. Título. III. Unigranrio.

CDD – 510

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Às onze horas do dia primeiro de dezembro do ano de 2022, no Auditório Virtual da Universidade do Grande Rio, situada à rua Prof. José de Souza Herdy, 1160 – Jardim 25 de Agosto – Duque de Caxias - RJ, realizou-se a defesa de dissertação de Mestrado Profissional intitulado “O ENSINO DAS OPERAÇÕES MATEMÁTICAS COM JOGOS NO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL”, com o produto educacional intitulado “APRENDIZAGEM, SOCIALIZAÇÃO E DIVERSÃO COM JOGOS MATEMÁTICOS”, de autoria de **Michéla Netto Acruchi Alves**, aluna do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Mestrado Profissional, sob a orientação da Profa. Eline das Flores Victer. A sessão foi aberta pela Profa. Dra. Eline das Flores Victer, presidente da Comissão, que nos termos regimentais convocou os demais Membros da Comissão Examinadora: Profa. Dra. Gabriela dos Santos Barbosa, Prof. Dr. Daniel de Oliveira e Prof. Dr. Artur Antônio Melo de Lira Brandt. Em seguida passou a palavra à candidata para apresentação de seu trabalho. Após apresentação, a candidata foi arguida pelos examinadores, e suas respostas consideradas satisfatórias.

A presidente declarou a mestranda Michéla Netto Acruchi Alves, **APROVADA**, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Área de Concentração Educação Básica em acordo com o Regulamento do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências desta Universidade. Nada mais havendo a tratar, a Presidente encerrou a sessão, onde foi lavrada a presente ata, que será assinada pelos Membros da Comissão Examinadora.

Duque de Caxias, 01 de dezembro de 2022.

Profa. Dra. Eline das Flores Victer
Universidade do Grande Rio – UNIGRANRIO
Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências - PPGEC
Orientadora - Presidente da Banca

Profa. Dra. Gabriela dos Santos Barbosa
Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ
Programa de Pós-Graduação em Educação, Cultura e Comunicação - PPGECC

Prof. Dr. Daniel de Oliveira
Universidade do Grande Rio - UNIGRANRIO
Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências - PPGEC

Prof. Dr. Artur Antônio Melo de Lira Brandt.
Universidade do Grande Rio - UNIGRANRIO
Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências - PPGEC



Profa. Dra. Andrea Velloso da Silveira Praça
Universidade do Grande Rio - UNIGRANRIO
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação
em Ensino das Ciências - PPGEC



Profa. Andrea V. N. R. N.
Coordenadora
Programa de Pós-Graduação
em Ensino das Ciências
UNIGRANRIO
MAT. 8355

Este trabalho é dedicado ao meu Deus em primeiro lugar, autor da minha vida, ao meu esposo Marcos, companheiro, parceiro, amigo de todas as lutas, vitórias e desafios e a minha filha Rebecca, presente de Deus.

Porque eu bem sei os pensamentos que tenho a vosso respeito, diz o Senhor; pensamentos de paz, e não de mal, para vos dar o fim que esperais. Jeremias 29:11

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, quem me deu fôlego de vida, saúde e me sustentou até o dia de hoje, em momentos de desânimo encheu meu coração de esperança e força, toda honra seja dada a Ele.

Toda gratidão aos meus pais Jamil Félix Acruchi e Vera Cruz Neto Acruchi, por todo cuidado, dedicação, proteção, e palavras de ânimo e força para que eu não desanimasse em cada degrau escalado. Jamais teria chegado até aqui sem o amor deles.

Agradeço ao meu esposo, Marcos Roberto por todo amor e compreensão, palavras de incentivo, ajuda e apoio durante toda a caminhada ao meu lado.

A minha filha, por ser um presente de Deus na minha vida, inspiração diária, gratidão por suas palavras de incentivo.

Agradeço ao meu irmão Félix que acreditou em mim desde o início, suas palavras de motivação, encorajamento, amizade e superação.

Agradeço a todos os meus familiares e amigos que me ajudaram de alguma forma nos momentos em que precisei estar ausente e em total dedicação aos estudos, tendo o apoio e compreensão deles.

Agradeço aos meus amigos do mestrado pelas trocas, colaboração e parceria em trabalhos e desafios.

Agradeço a minha orientadora Dra. Eline das Flores Victor por me orientar com profissionalismo, paciência e muita dedicação.

Agradeço a todos os professores(as) que participaram da minha formação no decorrer do curso de mestrado com excelência e profissionalismo.

Agradeço a minha Diretora Helena Viana pelo apoio e consentimento para desenvolver a pesquisa na escola e aos professores(as) que contribuíram com a coleta de dados, participando desse projeto.

Minha amiga Jocele, *in memoriam*, pelo carinho, incentivo, amizade verdadeira, conselhos, exemplo e força. Saudades eterna!

APRESENTAÇÃO

Nasci na cidade do Rio de Janeiro e sempre estudei em escolas públicas. Toda minha infância foi marcada por dificuldades financeiras e o estudo era muito valorizado por meus pais. Aprendi desde cedo a importância de estudar e enfrentar desafios.

Por questões de escolha e orientação da minha mãe cursei o Curso de Formação de Professores no Instituto de Educação em São João de Meriti, este curso mostrou-me a realidade da sala de aula e as grandes dificuldades enfrentadas pelos professores(as), assustada com a dinâmica e desafios optei por tentar uma graduação em outra área.

O novo desafio escolhido foi o curso de Engenharia Química na Universidade Federal do Rio de Janeiro, onde superei grandes desafios e ao finalizar o curso não desejei dar sequência aos estudos na área da Engenharia, refiro-me ao mestrado e doutorado.

Formada como Engenheira e desejosa por trabalhar optei por realizar concursos públicos e a área educacional me atraiu, foi quando realizei um concurso para Prefeitura do Rio de Janeiro e tomei posse como professor II, após esse concurso, realizei outros e permaneci na Prefeitura de Duque de Caxias como professora das séries iniciais até o momento presente.

A sala de aula me fez perceber a necessidade de aprendizagem e aperfeiçoamento para avanços no processo ensino-aprendizagem, quando resolvi complementar os estudos e concluir o curso de Licenciatura Plena em Matemática, disciplina que considero apaixonante e atrativa, segui complementando com outros cursos e duas pós-graduações.

A primeira pós-graduação foi em Informática Educativa, muito ajudou em conhecer e aplicar novas metodologias ativas na Educação Básica, o que foi possível como professora de informática educativa da rede de Caxias por seis anos.

A segunda pós-graduação foi em Psicopedagogia Clínica e Institucional, pois os anos de experiência em sala de aula, percebi que necessitava de outras ferramentas, que pudessem mostrar novos caminhos no apaixonante mundo educacional. As dificuldades em aprendizagem crescentes e o número de alunos

retidos em ascensão, desanimados e desistentes tornaram-se um desafio para mim, desde então não parei de estudar e procurar soluções.

O desafio maior na minha caminhada foi sem dúvida o Curso Mestrado Profissional em Ensino das Ciências. O crescimento e desenvolvimento pessoal, profissional, educacional superaram as expectativas e transformaram a minha visão e performance como docente.

MICHÉLIA NETTO ACRUCHI ALVES. O ENSINO DAS OPERAÇÕES MATEMÁTICAS COM JOGOS NO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL. 2022. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências – Universidade do Grande Rio, UNIGRANRIO, Duque de Caxias. Rio de Janeiro, 2022.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo propor uma metodologia que estimule o uso de jogos em sala de aula, com o intuito de minimizar as dificuldades vivenciadas pelos alunos e proporcionar um ambiente favorável e propício a aprendizagem matemática. Os jogos utilizados são conhecidos como jogos de regra e foram aplicados no ensino das quatro operações fundamentais, sendo jogos de fácil reprodução, baixo custo, interessantes e desafiadores no processo ensino-aprendizagem da matemática na prática desenvolvida em sala de aula. A pergunta norteadora foi, os jogos de tabuleiro podem ser considerados como uma metodologia e inseridos na rotina dos alunos para avanços no processo-aprendizagem das operações matemáticas? A metodologia de pesquisa escolhida foi a Engenharia Didática por adequar-se a proposta do estudo. Os sujeitos da pesquisa foram alunos do quinto ano de uma escola situada no Município de Duque de Caxias. O produto Educacional foi um livro intitulado Aprendizagem, Socialização e Diversão com Jogos Matemáticos, voltado para as séries iniciais do ensino Fundamental. Acreditamos que o uso de jogos nas aulas de matemática, de forma planejada, organizada e adequada a realidade da turma e escola, contribui para a minimização das dificuldades vivenciadas no processo ensino-aprendizagem das operações fundamentais matemáticas.

Palavras-chave: Ensino. Jogos matemáticos. Operações básicas. Engenharia Didática

ABSTRACT

The presente work aims to propose a methodology that encourages the use of games in the classroom, in order to minimize the difficulties experienced by students and provide a favorable environment conducive to mathematical learning. The games used are know a rude games and were Applied in the teaching of the four fundamental operations, being easy to play, low cost, interesting and challenging in the teaching-learning processo f mathematics in the pratique developed in the classroom. The guiding question was, can board games be considered as a methodology and inserted in the students' routine for advances in the learning processo f mathematical operations? The research methodology chosen was Didactic Engineering because it fits the purpose of the study. The subjects of the research were students of the fifth year of a school located in the Municipality of Duque de Caxias. The Educational product was a book entitled Learning, Socialization and Fun with Math Games, aimed at the inicial grades of Elementary School. We believe that the use of games in math classes, in a planned , organized and appropriate way to the reality of the class and school, contributes to minimizing the difficulties experienced in the teaching-learning processo of fundamental mathematical operations.

Keywords: Teaching. Mathematical games. Basic Operations. Didactic Engineering.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
PGB	Pesquisa Game Brasil
FGV	Fundação Getúlio Vargas
EMPZJS	Escola Municipal Zilla Junger da Silva
PCN	Parâmetro Curricular Nacional
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
NEDEM	Núcleo de Estudos e Difusão do Ensino da Matemática
CAPES	Centro de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
PROFMAT	Programa de Mestrado Profissional em Matemática
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - ATIVIDADE APLICADA COMO COLETA DE DADOS	52
FIGURA 2 - JOGOS UTILIZADOS NOS ENCONTROS	62
FIGURA 3 - ALUNOS JOGANDO O DOMINÓ DE SUBTRAÇÃO	63
FIGURA 4 - JOGO MONTE E SOME	64
FIGURA 5 - ALUNOS JOGANDO O JOGO: MONTE E SOME	65
FIGURA 6 - JOGO DAS 4 OPERAÇÕES.....	66
FIGURA 7 - CARTELAS DO JOGO: AS 4 OPERAÇÕES	67
FIGURA 8 - ALUNOS JOGANDO O JOGO: AS 4 OPERAÇÕES.....	67
FIGURA 9 - ALUNOS JOGANDO O JOGO: AVANCE SE PUDER	68
FIGURA 10 - MODELO DO JOGO AVANCE SE PUDER.....	69
FIGURA 11 - ALUNOS JOGANDO O JOGO: MONTE E CALCULE	70
FIGURA 12 - ALUNOS JOGANDO O JOGO: COMPLETE A OPERAÇÃO.....	71
FIGURA 13 - CAPA DO PRODUTO EDUCACIONAL.....	75
FIGURA 14- QUANTITATIVO DE ALUNOS NOS ENCONTROS	78
FIGURA 15- NÚMERO DE ALUNOS NOS ENCONTROS.....	79
FIGURA 16- QUANTITATIVO DE ACERTOS DOS ALUNOS POR QUESTÃO	80
FIGURA 17- PERCENTUAL DE ACERTOS POR QUESTÃO	81
FIGURA 18- QUESTÃO 1 DA ATIVIDADE PROPOSTA.....	83
FIGURA 19 - QUESTÃO 2 DA ATIVIDADE PROPOSTA.....	84
FIGURA 20 - QUESTÃO 3 DA ATIVIDADE PROPOSTA.....	85
FIGURA 21- QUESTÃO 4 DA ATIVIDADE PROPOSTA.....	86
FIGURA 22 - PERGUNTA 01 DO QUESTIONÁRIO DE VALIDAÇÃO DOS JOGOS.....	87

LISTA DE QUADROS E TABELAS

QUADRO 1 - QUANTITATIVO DE ALUNOS NA ESCOLA MUNICIPAL ZILLA JUNGER DA SILVA	45
QUADRO 2 - ORGANIZAÇÃO DOS ENCONTROS.....	49
QUADRO 3 - ROTINA DOS ENCONTROS	55
QUADRO 4- OBJETIVOS DIDÁTICOS NOS ENCONTROS.....	56
QUADRO 5 - UNIDADE TEMÁTICA, OBJETOS DE CONHECIMENTO E HABILIDADES DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO.....	59
QUADRO 6 - UNIDADE TEMÁTICA, OBJETOS DE CONHECIMENTO E HABILIDADES NA MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO	60
QUADRO 7 - JOGOS UTILIZADOS NOS ENCONTROS.....	61
QUADRO 8- VALORES DAS PEÇAS EM RELAÇÃO AS CORES	64
QUADRO 9- NÚMERO DE ACERTOS DOS ALUNOS POR QUESTÃO	79
QUADRO 10- PERGUNTA 2 DO QUESTIONÁRIO DE VALIDAÇÃO DOS JOGOS.....	90

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 ANÁLISES PRÉVIAS	23
2.1 REVISÃO DA LITERATURA	23
2.2 TEORIA DO ENSINO DA MATEMÁTICA NO BRASIL	26
2.3 JOGOS COMO UMA METODOLOGIA DE ENSINO NA MATEMÁTICA	29
2.3.1 CONCEITO, MODALIDADES E BENEFÍCIOS	29
2.3.2 PIAGET E SUA TRAJETÓRIA DE PSICÓLOGO A EDUCADOR	33
2.3.3 AS FASES DO DESENVOLVIMENTO COGNITIVO SEGUNDO PIAGET	35
2.3.4 OS JOGOS NO CENÁRIO ENSINO-APRENDIZAGEM	36
3 METODOLOGIA DE PESQUISA	40
3.1 CONCEPÇÕES E ANÁLISE A PRIORI	45
3.2 LOCAL DA PESQUISA	46
3.3 AÇÕES INICIAIS	48
4 FASE DA EXPERIMENTAÇÃO	56
5 PRODUTO EDUCACIONAL	76
6 VALIDAÇÃO E ANÁLISE A POSTERIORI	80
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	96
REFERÊNCIAS	99
APÊNDICES	101

1- INTRODUÇÃO

O jogo sempre esteve presente na humanidade. A prática de jogar, brincar e a ludicidade está intrínseca no homem e o acompanha desde a antiguidade. No cotidiano as pessoas realizam atividades classificadas como diversão ou prazer, sem perceber seu viver está impregnado de ações que podem ser consideradas como um tipo de jogo ou brincadeira. Muitos estudiosos apresentam suas definições do que é jogo, mas Kishimoto deixa claro o universo que a palavra “jogo” representa:

Tentar definir o jogo não é tarefa fácil. Quando se pronuncia a palavra jogo cada um pode entendê-la de modo diferente. Pode-se estar falando de jogos políticos, de adultos, crianças, animais ou amarelinha, xadrez. Por exemplo, no faz-de-conta, há forte presença da situação imaginária; no jogo de xadrez, regras padronizadas permitem a movimentação das peças. (KISHIMOTO, 1997, p. 13).

E outras definições de jogos podemos encontrar, é interessante conhecer o que define Huizinga (2007):

Jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana. (HUIZINGA, 2007, p. 33)

Ao analisar a definição de Huizinga (2007) amplia-se ainda mais o que vem a ser jogo, concedendo a quem o utiliza o direito e a liberdade de criar as regras, limitar o tempo e espaço, ou seja, pode-se exercer a criatividade desde que se respeitem as regras acordadas.

O termo homo ludens, utilizado para designar os jogos como categoria básica do comportamento humano, ficou conhecido na primeira metade do século XX, sobretudo a partir do livro homônimo de Johan Huizinga (1938/1939), em que ele descreve a função dos jogos como fator formador de cultura, enfatiza e mostrou que nossos sistemas culturais como política, ciência, religião, direito se solidificaram.

O jogo marca o momento presente de forma grandiosa e acelerada e os jogadores envolvidos em diversas oportunidades no mundo atraente, dinâmico e encantador dos jogos retratam essa realidade.

A cada ano aumenta o número de jogadores no Brasil, a 7ª edição da Pesquisa Game Brasil (PGB), realizada por Drops ¹de Jogos em 2020, revela que 73,4% dos brasileiros dizem jogar jogos eletrônicos, independentemente da plataforma, um aumento de 7,1% em relação a 2019.

No Brasil, segundo dados da Fundação Getúlio Vargas (FGV), há um quantitativo de 220 milhões de smartphones, cada vez mais poderosos e que são preferidos pelos jogadores, quando comparados com o computador e os consoles. O celular é a plataforma mais utilizada pelo brasileiro para jogar, com 86,7% da preferência, segundo a PGB. Os consoles, com 43,0%, e o computador, com 40,7%, vêm em 2º e 3º lugares.

Os jogos são notórios em diversas faixas etárias e lugares, inúmeras são as possibilidades das aplicações dos jogos, com propósitos diversos, como diversão, competição, aprendizagem, socialização entre outros.

Na educação brasileira, os jogos podem contribuir positivamente nas aulas. Ao pensar em jogos nos deparamos com alguns pontos de extrema importância, como estrutura tecnológica, ou seja, os aparelhos, a internet no caso de jogos online, computadores, videogames e celulares que suportem os aplicativos de jogos. Introduzir e utilizar jogos nas aulas, tratando-se de escolas públicas, é comum professores se depararem com algumas limitações estruturais que acabam por reduzir o universo de possibilidades no uso dos jogos.

Em 2019, no último trimestre, os dados da Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios (Pnad) Contínua, mostrou que 4,3 milhões de estudantes no Brasil não tinham acesso à internet por motivos econômicos ou falta do serviço na área em que vivem. O assustador é que 4,1 milhões são alunos da rede pública. Esses dados foram divulgados em 14 de março de 2021.

Ao olhar o jogo e seus benefícios e contribuições na educação, muitos estudiosos se posicionaram como Huizinga (1990), Kishimoto (2001), Piaget (1978), Vigotski (1991), Smole, Diniz e Milani (2007), Kammi (1992), Grando (2000) e outros. Piaget (1976, p.158) em seus estudos sinalizava ser o jogo uma ferramenta poderosa para a aprendizagem das crianças: “[...] em todo lugar onde se consegue transformar em jogo a iniciação à leitura, ao cálculo, ou à ortografia, observa-se que

¹ **Drops de Jogos** traz informações de videogames, **jogos**, produções independentes (indies), realidade virtual e tudo o que se conecta com inovação, tecnologia.

as crianças se apaixonam por essas ocupações comumente tidas como maçantes”. Seguindo nessa direção, Piaget destaca a importância da interação e que se aprende na troca e comunicação:

O ensino em todos os níveis da educação precisa ser fundamentado na atividade, interação, troca, fazer, pensar, o reagir em situações que são apresentadas ao educando e ter habilidades para criar um ambiente, nos quais as crianças sejam ativas, que façam atividade em um clima de interação e ajuda mútua, valorizando e respeitando suas individualidades (PIAGET, 1975, p. 26).

A prática de ensino predominante nas escolas está voltada para aulas expositivas, apoiadas em livros didáticos, exercícios, repetições e memorizações. É comum presenciar alunos desmotivados e desinteressados nas aulas de matemática no ensino fundamental. O discurso repetido que a matemática é difícil e complexa é uma constante por parte dos alunos. O tempo passa, mas no espaço sala de aula especificamente é rotineiro vivenciar as mesmas práticas de décadas atrás. Os métodos adotados para o ensino permanecem por inúmeros fatores e situações e o resultado são alunos desmotivados muitas vezes, com um considerável déficit na aprendizagem. Emerique aponta que:

[..] se os professores considerassem o lúdico como um recurso associado à motivação, talvez o exercício ou a tarefa se tornassem mais desafiantes, provocadoras de curiosidade, [...] permitindo maior envolvimento e compromisso com o desafio do conhecimento da realidade, de si mesmo e do outro, facilitando o aprender a aprender. (EMERIQUE, apud BICUDO, 1999, p.190)

Um ponto importante é que os jogos podem ajudar aos alunos que apresentam algum tipo de bloqueio devido a uma experiência ruim com a matemática e que pensam não serem capazes de aprender os conteúdos, é importante esclarecer que o jogo é algo que pode ser somado a outras estratégias, para buscar avanços no processo ensino-aprendizagem desses alunos. Borin é bem claro quando afirma:

Outro motivo para a introdução de jogos nas aulas de Matemática é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos de nossos estudantes que temem a Matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la. Dentro da situação de jogo, onde é impossível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos falam matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem (BORIN, 1996, p.9).

Um cuidado especial é necessário para traçar caminhos que possam oferecer mudanças e transformações desejadas, levando em consideração a realidade do local, escola, alunos, entorno social, estruturas pedagógicas, entre outros fatores.

As intervenções com jogos nas aulas de matemática de forma planejada e construtiva, produzirá trocas, argumentos e tomada de decisões entre os alunos, um instrumento valioso que desperta o interesse, curiosidade e motivação, promove uma atmosfera favorável para o processo ensino aprendizagem. O entusiasmo diante da nova proposta de trabalho incentiva e dinamiza as aulas tornando-as mais produtivas. Smole chama atenção em sua fala:

O trabalho com jogos nas aulas de matemática, quando bem planejado e orientado, auxilia o desenvolvimento de habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização, que estão extremamente relacionadas ao chamado raciocínio lógico. (SMOLE, 2007, p.11)

Conforme é possível observar nos PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), o uso dos jogos como instrumento pedagógico é relevante, pois:

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações” (BRASIL, 1998, p.47)

Os jogos oferecem uma expectativa e uma dinâmica participativa. Muitas dificuldades e inseguranças podem ser superadas nas atividades descontraídas e aos poucos o aluno recupera a confiança vencendo os medos e sentimentos de incapacidade.

Crianças, jovens e adultos gostam de atividades interativas, desafiantes, construtivas e colaborativas. Pequenos ajustes no planejamento de uma aula como um recurso acrescentado, pode gerar resultados surpreendentes.

Ao analisarmos os atributos e/ou características do jogo que pudessem justificar sua inserção em situações de ensino, evidencia-se que este representa uma atividade lúdica, que envolve o desejo e o interesse do jogador pela própria ação do jogo, e mais, envolve a competição e o desafio que motivam o jogador a conhecer seus

limites e suas possibilidades de superação de tais limites, na busca de vitória, adquirindo confiança e coragem para arriscar. (GRANDO, 2000 p. 24)

Grando (2000), destaca que o jogo promove com facilidade o interesse e atenção, pois a competição e o desejo de ganhar leva o jogador, no caso presente o aluno, a superar suas limitações e continuar esforçando-se para alcançar a vitória.

Para tanto, o ensino de matemática prestará sua contribuição à medida que forem exploradas metodologias que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o espírito crítico e favoreçam a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal e a autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios.

O educador tem em suas mãos a possibilidade de interferir na rotina de aula, flexibilizando o planejamento, ajustando os conteúdos adaptando de acordo com os alunos, alterando a metodologia quando necessário, ou seja, o professor aplicando ações transformadoras. A sensibilidade e percepção são essenciais para diagnosticar o porquê de seus alunos não estarem avançando e construindo conceitos matemáticos esperados e desejados. Uma pergunta surge: os jogos de regras podem ser considerados como uma metodologia e inseridos na rotina dos alunos para avanços no processo-aprendizagem das operações matemáticas fundamentais? A busca de novas ferramentas, capacitação e estratégias que visam despertar o interesse e participação dos alunos pertencem ao docente.

O professor de matemática se apresenta como um dos grandes responsáveis pelas atividades a serem desenvolvidas em sala de aula. Portanto qualquer mudança necessária a ser realizada no processo ensino-aprendizagem da matemática estará sempre vinculada à ação transformadora do professor. (GRANDO, 2000, p.28).

O objetivo do presente trabalho, portanto, **é propor uma metodologia que estimule o uso de jogos em sala de aula, com o intuito de minimizar as dificuldades vivenciadas pelos alunos e proporcionar um ambiente favorável e propício a aprendizagem matemática.**

A metodologia de pesquisa utilizada foi a Engenharia Didática, ela foi escolhida para o desenvolvimento do presente trabalho por adequar-se a proposta, com o foco

no ensino de um determinado conteúdo, no caso, as operações fundamentais matemáticas, através de uma sequência de aulas organizadas e planejadas, considerando o tempo adequado e ajustado pelo professor/pesquisador.

A pesquisa apresenta outros objetivos:

- Pesquisar sobre jogos e suas aplicações no âmbito escolar, bem como os respectivos teóricos sobre o assunto.
- Aplicar os jogos selecionados e adaptados no quinto ano da EMPZJS, voltados para as operações básicas de adição, subtração, multiplicação e divisão.
- Produzir um livro, como produto educacional, voltado para o ensino as operações fundamentais nas séries iniciais do Ensino Fundamental

A pesquisa está estruturada em sete capítulos e suas abordagens de forma sucinta estão pontuadas abaixo:

O primeiro capítulo, aborda a definição do jogo em sua amplitude e a importância de o ensino da matemática ser interativo, atrativo e um recurso favorável e diferenciador nas aulas de matemática.

O segundo capítulo, refere-se as análises prévias, é preenchido com a revisão da literatura, teoria do ensino da matemática no Brasil, jogos como uma metodologia de ensino na matemática, conceito, modalidades e benefícios dos jogos, Piaget e sua trajetória de psicólogo a educador, fases do desenvolvimento cognitivo segundo Piaget e por fim, os jogos no cenário ensino-aprendizagem.

O terceiro capítulo trata da metodologia de pesquisa, no caso a Engenharia Didática, onde encontramos as concepções e análise a priori, o local da pesquisa e as ações iniciais.

No quarto capítulo, a parte chamada de experimentação da Engenharia Didática é minuciosamente descrita, as sequências didáticas são descritas detalhadamente.

No quinto, é o capítulo do produto educacional, onde será abordado o livro intitulado: Aprendizagem, Socialização e Diversão com Jogos Matemáticos.

No sexto capítulo, a validação e a análise a posteriori são esclarecidas e esmiuçadas ponto a ponto. Os resultados alcançados e de que forma a validação foi feita.

E por último, é delineado no capítulo oito as considerações finais.

2. ANÁLISES PRÉVIAS

A fase das análises preliminares caracteriza-se por ser o momento em que o pesquisador mergulha em estudos de publicações e bibliografias relacionadas ao tema proposto, é um momento mais teórico, porém importantíssimo para as demais etapas. Os dados são coletados com o intuito de serem analisados cuidadosamente, para que o pesquisador/professor possa elaborar uma forma de intervenção no processo de ensino e aprendizagem.

2.1. REVISÃO DA LITERATURA

Na revisão da literatura iniciamos uma busca de artigos, dissertações e teses sobre o ensino das operações matemáticas fundamentais e jogos matemáticos nos últimos cinco anos. A busca foi realizada no banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e revistas na área de Ensino das Ciências Matemáticas, consideradas referências científicas. As palavras de busca foram: operações fundamentais matemáticas, jogos matemáticos e ensino fundamental.

Na base de dados CAPES encontramos inicialmente 1747 artigos e 05 dissertações, ao restringirmos no âmbito ensino fundamental os artigos passam para 1519 e as dissertações permanecem em 03, com a inclusão de jogos na busca passamos para 901 artigos e ao retirarmos os jogos online e eletrônicos do processo de busca, o total de artigos foram reduzidos para 19.

Após leitura minuciosa de vários artigos e seleção de alguns critérios de inclusão e exclusão selecionamos quatro dissertações, por considerar de alta contribuição para a presente pesquisa.

A dissertação apresentada por Alex Pereira da Silva, intitulado “O Ensino da matemática e a utilização de jogos como recurso didático facilitador no processo ensino aprendizagem” em 2019, pelo Programa de Mestrado Profissional em Matemática em rede nacional (PROFMAT) na Universidade Federal do Oeste do Pará, cujas palavras-chave foram: o ensino de matemática, jogos, ludicidade e aprendizagem. O objetivo da pesquisa é utilizar jogos de matemática no ensino fundamental, desenvolvendo uma proposta baseada no lúdico como instrumento facilitador do processo ensino-aprendizagem e verificar que impactos o lúdico pode

ter neste processo. O autor fundamenta sua pesquisa nos teóricos Jean Piaget, Moratori (2003), Macedo (2005), Smole (2007) entre outros.

O trabalho aborda a classificação dos jogos segundo Piaget e relata as atividades desenvolvidas com os jogos: bingo, dominó e roleta. Todos utilizados nas salas de aula com foco no conteúdo das operações básicas matemáticas. Os resultados obtidos mostraram que os alunos que tiveram o auxílio dos jogos, obtiveram, em suas avaliações, resultados superiores em relação aos alunos que não tiveram esse recurso sendo utilizado. A pesquisa relata que os alunos melhoraram consideravelmente o comportamento, a concentração nas atividades, a vontade de aprender o conteúdo, aspectos estes importantes que facilitam o trabalho docente e contribuem significativamente para a aprendizagem dos alunos. Os resultados apresentados foram de grande relevância para o estudo presente e a abordagem contextualizada com o tema em desenvolvimento.

A pesquisa trouxe várias contribuições para o estudo presente, considero importante pontuar os teóricos mencionados com suas respectivas falas, a utilização dos jogos como uma metodologia, foco em jogos que o próprio professor pode construir ou criar conforme a adequação e necessidade da turma.

A próxima dissertação foi a pesquisa “O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da matemática”, desenvolvida por Regina Celia Grando em 1995 na Universidade Estadual de Campinas. O objetivo principal é investigar o papel metodológico do jogo no processo ensino-aprendizagem da matemática. Uma análise bibliográfica em uma perspectiva, com diferentes abordagens: psicopedagógica, social, cultural e filosófica com a intenção de resgatar o valor metodológico do jogo na aprendizagem. A pesquisa, em um primeiro momento, apresenta uma visão crítica sobre a problemática do ensino da matemática no Brasil, diferentes concepções de jogo e as características que justificam o seu uso no contexto do processo ensino-aprendizagem. Em um segundo momento, contempla o jogo no ensino, bem como seu valor pedagógico, seus princípios metodológicos, implicações e objetivos no ensino.

A pesquisa trata de temas que foram abordados no estudo proposto, o que torna as contribuições de grande relevância e os resultados obtidos coerentes e contextualizados com a investigação presente.

Algumas contribuições são válidas de serem pontuadas como: a descrição detalhada da aplicação dos jogos como uma metodologia, o vasto referencial

teórico, o estudo bem detalhado sobre a questão da nomenclatura “jogos de regra” e a forma como a autora administrou as intervenções pedagógicas na sala de aula.

A terceira obra investigada: “Uma proposta de aplicação de jogos no Ensino Básico”, de autoria Gustavo Souza Rodrigues, em 2018, junto ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, em Brasília sob a orientação do professor doutor Raimundo de Araújo Bastos Júnior, teve como fundamentação teórica Grandó (2000), Piaget (1973) e Vigotsky (1994). As Palavras-Chave consideradas para a busca foram: educação matemática, jogos matemáticos, socio educação; matemática no ensino básico.

A metodologia usada foi o estudo de caso o trabalho teve como objetivo introduzir, no ensino básico, o uso de jogos matemáticos como ferramenta de ensino, ajudando na construção e no aprimoramento dos conceitos matemáticos.

Através análises dos resultados, podemos perceber que a atividade despertou o interesse dos alunos na matemática, ajudou na compreensão e nos processos de cálculo mental, além de estimular o raciocínio lógico. Um ponto importante contextualizado e relevante, com a presente pesquisa, foi a abordagem sobre as funções dos jogos, o autor diferenciou com propriedade quando definiu e diferenciou a função lúdica do jogo, ligada a diversão, entretenimento, prazer e espontaneidade e a função educativa, relacionada a introdução de conceitos ou aprofundamentos de conteúdo. Concluiu-se que os jogos, quando bem selecionados, trazem benefícios para o processo de aprendizagem e podem estimular o espírito investigativo, a vontade de aprender e conhecer mais sobre algo novo, a criatividade e o prazer de estudar.

A pesquisa está contextualizada com a proposta de estudo, contribuiu com a ampliação do referencial teórico, abordagens da importância de como os jogos são utilizados, os estímulos que os jogos causam nos alunos e dos apontamentos sobre a urgência dos professores buscarem novos caminhos. Diferencia muito bem a função lúdica dos jogos, ligada a diversão, da função educativa, relacionada a introdução de conceitos ou aprofundamento de conteúdos, o que foi muito importante para o estudo presente.

A dissertação apresentada por Francirley Moura Porto, intitulada Uma Engenharia didática para o Ensino das Operações com frações e com Produtos notáveis, em 2019 na Universidade Federal do Oeste do Pará, junto ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, sob a orientação Prof. Dr.

Rodrigo Medeiros dos Santos, teve como objetivo a elaboração, aplicação e análise de duas sequências didáticas, uma para a abordagem das operações com frações associadas a representação figural, e a outra para os produtos notáveis relacionados com as áreas de retângulos. A fundamentação teórica apresenta Brousseau, Pais, Almouloud, Pommer entre outros. A metodologia de pesquisa utilizada foi a Engenharia Didática, a qual permitiu que a validação das atividades fosse feita internamente, e para a elaboração e análise das sequências didáticas foi utilizada como aporte a Teoria das Situações Didáticas. Os sujeitos da pesquisa foram alunos do sexto e do oitavo anos de duas turmas do ensino fundamental de uma escola pública da cidade de Juruti-PA. Os dados foram coletados por meio da produção dos alunos e das observações feitas no decorrer da aplicação das sequências didáticas, além da aplicação de um questionário de forma complementar. A revisão foi válida e de extrema importância para a pesquisa, suas contribuições foram essenciais para o estudo da Engenharia didática e suas respectivas fases, alguns destaques foram a abordagem construtiva das sequências didáticas, o passo a passo da metodologia e a propriedade como o autor discorreu sobre o tema de forma detalhada, aprofundada e contextualizada com o estudo proposto.

2.2 TEORIA DO ENSINO DA MATEMÁTICA NO BRASIL

A matemática tem sido vista como uma disciplina difícil, complexa e desanimadora, segundo alguns. Os professores sinalizam a falta de interesse dos alunos, além de perceberem o nível de aprendizagem na matemática cair a cada ano. Os índices mostram e revelam essa triste realidade. O PISA, Programa Internacional de Avaliação de Estudantes, em 2018, indicou que o Brasil tem baixa proveito em leitura, matemática e ciências, quando comparado com outros 78 países.

Nosso interesse é na matemática, segundo o Ministério da Educação, referindo-se a Educação Básica e a matemática precisamente, aponta que: 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 área².

A realidade vivida hoje é fruto de um somatório de ações e interesses próprios, pois a matemática está presente desde o início da humanidade e está impregnada nas ações humanas e independente do tempo, espaço e cultura, alcança a todos de uma forma ou de outra.

A seguir temos um breve passeio sobre fatos e acontecimentos que marcaram o ensino da matemática no Brasil, mas que já possibilita entender a trajetória da matemática em nosso país. Encontramos muitas informações no livro: A matemática no Brasil: história de seu desenvolvimento.

O período Brasil Colônia registra o início do ensino da matemática no Brasil devido as necessidades militares.

Após a Independência do Brasil houve a necessidade de a elite brasileira criar uma Universidade no país e assim a criação de cursinhos preparatórios para o ingresso nos cursos superiores, onde a disciplina de geometria foi agregada.

Com a construção do Colégio Pedro II, as tentativas de criação do Ensino secundário, tornou-se palpável.

Em 1930, as primeiras faculdades de Filosofia com o intuito de formação de professores surgem.

Euclides Roxo na reforma Francisco Campo funde as disciplinas de aritmética, álgebra e geometria transformando-as em matérias de matemática.

Na década de 60 o Movimento da Matemática Moderna marca a história, nesse contexto, a dinâmica focava na rigidez e exatidão da linguagem matemática, formalidade e no rigor que facilitaria o ensino. Miguel e Miorim (2004) sinalizou “Uma matemática escolar orientada pela lógica, pelos conjuntos, pelas relações, pelas estruturas matemáticas, pela axiomatização”

Estudos em vários estados do Brasil começam a surgir, o Núcleo de Estudos e Difusão do Ensino da Matemática (NEDEM) é um exemplo, defendia uma reestruturação e adequação do ensino diante das grandes transformações da ciência, sociedade e principalmente tecnologia.

Surgem diversas tendências de ensino na Educação Matemática, tecnicista, construtivista e socio etnocultural.

²<http://portal.mec.gov.br/ultimasnoticias/211218175739/83191pisa2018revelabaixodesempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil>

Na década de 70, estudiosos iniciaram um estudo sobre Educação Matemática com uma repercussão mundial.

Esse movimento alcançou o Brasil em 1997 com o surgimento do Parâmetro Curricular Nacional (PCN). O PCN constituiu-se uma referência por quase duas décadas para a elaboração de livros didáticos e outros materiais para a sala de aula e futuramente, em base para elaboração de matrizes de referência das provas nacionais, como Prova Brasil e Provinha Brasil.

O ano de 2018 foi marcado por discussões em torno da reforma curricular dos estados e municípios brasileiros tomando como referência a publicação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que foi implementada em 2020 e apresenta um currículo fundamentado em competências e habilidades.

Os livros didáticos, materiais de estudos, apostilas, avaliações estão sendo reformulados, as escolas públicas e particulares estão trabalhando em reformulações, mudanças, ajustes e atualizações.

É possível perceber que a matemática foi atendendo as demandas de cada época e que agora tem-se um problema na Educação Básica e muitos estudos estão sendo feitos em busca de respostas para indagações do tipo: Muitos professores precisam de formações continuadas e por diversas razões não conseguem realizá-las? A matemática que está sendo dada em sala de aula é sem utilidade para o aluno, o que os deixam desinteressados e desmotivados? A educação matemática não acompanhou as inovações tecnológicas que seriam fundamentais para a sua aprendizagem? A forma que a matemática é ensinada está obsoleta e sem sentido? Muitos questionamentos e estudos, com o intuito de reverter os baixos índices de aproveitamento na matemática são feitos com o objetivo de transformar essa realidade.

2.3 JOGOS COMO METODOLOGIA DE ENSINO NA MATEMÁTICA

2.3.1- Conceito, Classificação e Benefícios

Mergulhar no universo do jogo e defini-lo é algo no mínimo desafiador, pois tanto é utilizado e desejado no âmbito social, político, econômico, como está conectado e inserido no âmbito educacional, sendo considerado um diferenciador e um instrumento transformador, sendo estudado e definido por grandes filósofos e conceituados teóricos, como Gardner (1961), Huizinga (2004), Piaget, Fröebel (2001), entre outros.

Alguns conceitos e definições, foram citados na parte introdutória dessa pesquisa e serão aprofundados nesse momento, por serem de grande relevância para o entendimento do assunto estudado. Gardner (1961), matemático recreacionista, declara: “pode-se dizer que os jogos matemáticos ou “as matemáticas recreativas” são matemáticas – não importa de que tipo – carregadas de um forte componente lúdico” (GARDNER, 1961, p. XI). É possível aprender, brincando de forma lúdica e prazerosa.

O jogo sempre foi analisado, observado, foco de estudo e de grande interesse, milhares de anos já era citado por grandes filósofos e até hoje permanece.

Para falar de jogo, não podemos deixar de citar Friedrich Fröebel, criador do primeiro jardim de infância, um educador reformador, percebeu que as crianças aprendem e se desenvolvem brincando, defendeu o brinquedo e brincadeiras, as atividades lúdicas e utilizou recursos, idealizados por ele, jogos como blocos de construção, entre outros. Em sua obra, A Educação do Homem, declara:

O brincar, o jogo – o mais puro e espiritual produto dessa fase de crescimento humano-, constitui o mais alto grau de desenvolvimento do menino durante esse período, porque é a manifestação espontânea do interno, imediatamente provocada por uma necessidade do interior mesmo. É ao mesmo tempo, modelo e reprodução da vida total, da íntima e misteriosa vida da natureza no homem e em todas as coisas. Por isso, engendra alegria, liberdade, satisfação e paz, harmonia com o mundo. Do jogo, emanam as fontes de tudo que é bom. O menino que joga tranquilamente, com atividade espontânea, resistindo à fadiga, chegará seguramente a ser um homem também ativo, resistente, capaz de sacrificar-se pelo seu próprio bem e pelos demais. Esse período não é, pois, a mais bela manifestação da vida infantil em que a criança joga e se entrega inteiramente ao seu jogo? (BASTOS, 2001, p.47)

Huizinga (2004), um historiador e linguista holandês, declara que a cultura surge no jogo, sendo o mesmo anterior a ela. Entender a cultura como jogo, amplifica e alcança como consequência natural, que o jogo está em todo lugar, em todo o tempo e segmentos da sociedade.

Daí se conclui necessariamente que em suas fases primitivas, a cultura é um jogo. Não quer isto dizer que ela nasce do jogo, como um recém-nascido se separa do corpo da mãe. Ela surge no jogo e enquanto jogo, para nunca mais se perder esse caráter” (HUIZINGA, 2004, p. 193).

Além de contribuir com outras definições de grande relevância:

Atividade livre, conscientemente tomada como não séria e exterior à vida habitual, mas, ao mesmo tempo, capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. É uma atividade desligada de todo e qualquer interesse material, com a qual não se pode obter lucro, praticada dentro dos limites espaciais e temporais próprios, segundo uma certa ordem e certas regras. (HUIZINGA, 1990, p.16)

Huizinga, declara que o jogo é uma função significativa, ou seja, há um sentido para ele. No jogo, existe alguma coisa “em jogo” que transcende as necessidades imediatas da vida e dá sentido à ação.

Como mencionado, o jogo tem uma função interativa lúdica significativa, Salen e Zimmerman, declaram:

Há duas maneiras de definir uma interação lúdica significativa: descritiva e avaliativa. A definição descritiva aborda o mecanismo pelo qual todos os jogos criam significado por meio do jogo. A definição avaliativa nos ajuda a entender por que alguns jogos fornecem um jogo mais significativo do que outros. Definição descritiva da interação lúdica significativa: a interação lúdica significativa em um jogo surge da relação entre a ação do jogador e o desfecho do sistema; é o processo pelo qual um jogador toma medidas no sistema projetado de um jogo e o sistema responde à ação. O significado de uma ação em um jogo reside na relação entre ação e resultado. Definição avaliativa da interação lúdica significativa: a interação lúdica significativa é o que ocorre quando as relações entre ações e resultados em um jogo são discerníveis e integradas no contexto maior do jogo. (SALEN E ZIMMERMAN, 2003, p. 54)

Então, jogar um jogo significa fazer escolhas e tomar atitudes e decisões, cada escolha resulta em uma mudança que afetará o jogo como um todo, ou seja, todo o sistema do jogo, gerando novos significados.

Um outro conceito relevante para o estudo de jogos é do círculo mágico. Salen e Zimmerman (2003, p.112), definem em seu livro em um sentido muito básico como sendo onde o jogo acontece. Jogar um jogo significa entrar em um círculo mágico ou, talvez criar um quando um jogo começa. No círculo mágico, as regras do jogo fornecem um conjunto especial de significados para os jogadores de um jogo.

Ao olharmos para o jogo como um sistema, significa que o jogo pode apresentar um relacionamento aberto ou fechado com o seu contexto. Um sistema de regras, considera o jogo fechado, como um sistema de interação lúdica, o jogo é aberto e fechado e como cultura, um jogo extremamente aberto.

Para entendermos melhor a profundidade do mencionado acima, Salen e Zimmerman esclarecem:

Jogos considerados como regras são sistemas fechados. Considerar os jogos como sistemas formais significa considerá-los como sistemas de regras antes do envolvimento real dos jogadores. Considerados como interação lúdica (play), os jogos podem ser sistemas fechados ou sistemas abertos. Enquadrado como a experiência de uma interação lúdica, é possível restringir o nosso foco e olhar apenas aqueles comportamentos do jogo que são intrínsecos ao jogo, ignorando todos os outros. Ao mesmo tempo, os jogadores trazem muita coisa do mundo externo: suas expectativas, gostos e desgostos, relações sociais e assim por diante. Neste sentido, é impossível ignorar o fato de que os jogos são abertos, um reflexo dos jogadores que os jogam. Considerados como a cultura, os jogos são sistemas extremamente abertos. Neste caso, o funcionamento interno do jogo não é enfatizado, mas, como um sistema cultural, o foco está no modo como o jogo troca significado com a cultura em geral. (SALEN E ZIMMERMAN, 2003, p. 113)

O jogo encanta os jogadores, de forma envolvente, divertida, atrai naturalmente, extrapola os níveis imaginários de ganhos sociais, educativos e interativos. Grandó (2000) afirma:

A psicologia do desenvolvimento destaca que a brincadeira e o jogo desempenham funções psicossociais, afetivas e intelectuais básicas no processo de desenvolvimento infantil. O jogo se apresenta como uma atividade dinâmica que vem satisfazer uma necessidade da criança, dentre outras, de 'movimento', ação. (GRANDÓ, 2000, p. 20).

Com a modernidade e tecnologia a palavra jogo ou games toma uma dimensão jamais imaginada, uma variedade enorme, podemos citar os jogos olímpicos, jogos eletrônicos, populares, esportivos, de tabuleiro, educativos, cooperativos, online entre outros.

A classificação de jogos é muito extensa e seria impossível citar todos, mas podem ser associadas em diferentes categorias que surgiram por alguns autores. De acordo com Ferreira (2003, p.27), os jogos são classificados da seguinte forma:

- a) Grandes jogos: são os jogos que têm grande número de participantes e que é muito difícil de controlar.
- b) Pequenos jogos: são aqueles que os participantes precisam demonstrar velocidade, destreza e força.
- c) Revezamento ou estafeta: são jogos que são organizados pelo revezamento dos participantes para a concretização das atividades, deve ser realizada em grupo e respeitar as potencialidades de quem

participa do jogo, é um jogo muito indicado para a infância, exigem combinados como correr, saltar, girar.

d) Aquáticos: são jogos realizados dentro d'água, têm um valor terapêutico por diminuir o impacto causado pelo solo.

e) Jogos sensoriais: são utilizados os sentidos (visão, tato, audição, olfato e o paladar), é muito bom para desenvolver a capacidade de raciocinar, pensar e minimiza a tensão.

f) Jogos sociais de mesa: geralmente são realizados na mesa, de cunho educativo, sem despertar o interesse de jogos de azar.

Os benefícios dos jogos são inúmeros e de grande valor não só para a educação, como para outras áreas. Podemos citar alguns benefícios de acordo com sua classificação.

Os jogos eletrônicos, aumenta a memória, a velocidade do cérebro, a concentração, melhora as habilidades de multitarefa, promove o trabalho em equipe, fortalece a confiança, entre outros ganhos.

Os jogos esportivos, faz bem para o corpo e mente, aumenta a oxigenação do cérebro, estimula as atividades cognitivas, aumenta o “colesterol bom” e diminui o “colesterol ruim”, fortalece os ossos, melhora o sono, aumento da capacidade cardiorrespiratória, fortifica os músculos, entre outros benefícios.

Os jogos educativos estimulam o aprendizado para trabalhar em equipe, desenvolve a criatividade, melhora a coordenação motora, promove interesse e curiosidade, ajudam no desenvolvimento cognitivo e social, ensinam a “ganhar” ou “perder”, entre outras contribuições para o processo ensino-aprendizagem.

Na presente pesquisa, os jogos educativos e mais específico os jogos de regra terão um destaque maior. Zaia declarou algo muito interessante, quando caracterizou jogos de regras:

Todos aqueles nos quais as crianças jogam juntas de acordo com as regras preestabelecidas, que conduzem a um e vários clímax e nos quais os papéis dos jogadores podem ser interdependentes, opostos ou cooperativos, propiciando a elaboração de estratégias (ZAIA, 1996, p. 21).

Válido pontuar, que todos os outros tipos de jogos representam valores importantíssimos para o ensino como um todo, porém escolhemos os de regra nesse contexto, dada a sua eficácia na compreensão e aplicação nos processos ensino-aprendizagem.

No livro “Matemática, converse com quem ensina educação básica”, no capítulo: Jogos na Educação Infantil: diagnosticando a construção do número, escrito pelas professoras, Andreia Crespo e Gabriela dos Santos é citado o que Leontiev diz:

O desenvolvimento destes jogos que envolvem mais de uma pessoa, que envolvem relações sociais, cujo elemento mais importante é a subordinação do comportamento da criança durante o jogo a certas regras reconhecidas como ação, é uma importante pré-condição para o surgimento da consciência do princípio da própria regra do brinquedo; é sobre esta base que surgem também os “jogos de regras”. São jogos cujo conteúdo fixo não é mais o papel e a situação lúdica, mas a regra e o objetivo (LEONTIEV, 1988, p.138).

O autor destacava a importância das regras quando estão envolvidos mais de uma pessoa, ao ampliarmos essa visão, é possível considerar também para um grupo de alunos. Com essa colocação de Leontiev e sua definição para jogos de regra, consideramos importantes os jogos matemáticos utilizados na presente pesquisa serem os jogos de regra.

2.3.2- Jean Piaget e sua trajetória de psicólogo a educador

Piaget, um gigante epistemólogo³ e psicólogo, nasceu na Suíça chegou a declarar que a pedagogia não era sua ênfase, “a pedagogia não me interessa então, porque não tinha filhos” (PIAGET, 1976, p.12). Em 1929, Piaget aceita o cargo de diretor de Bureau Internacional de Educação (BIE) por convite de um amigo, o que resultou em um marco, pois o levou a descobrir elementos que estão associados em toda ação educacional, que até o momento não eram considerados por ele. Piaget permaneceu como diretor até 1968 e deixou contribuições significativas e reveladoras. Com um novo olhar para a educação, Piaget em seus escritos declara: “Uma verdade aprendida não é mais que meia verdade, enquanto a verdade inteira deve ser reconquistada, reconstruída ou redescoberta pelo próprio aluno” (Piaget, 1950, p.35).

Em sua vivência escolar, Piaget percebeu que a aprendizagem não é algo estático ou passivo, mas caminha com a prática, experimentações, de forma ativa e requer um tempo necessário.

³ Especialista em epistemologia. Epistemologia é reflexão geral em torno da natureza, etapas e limites do conhecimento humano, esp. nas relações que se estabelecem entre o sujeito indagativo e o objeto inerte, as duas polaridades tradicionais do processo cognitivo; teoria do conhecimento.

Não se aprende a experimentar simplesmente vendo o professor experimentar, ou dedicando-se a exercícios já previamente organizados: só se aprende a experimentar, tateando, por si mesmo, trabalhando ativamente, ou seja, em liberdade e dispondo de todo o tempo necessário. (PIAGET, 1949, p. 39)

A pedagogia e a psicologia acabam conversando entre si, uma complementa a outra, ou melhor, necessita uma da outra. É possível observar essa afirmação em um dos discursos de Piaget. “não creio que exista uma pedagogia universal. O que é comum a todos os sistemas de educação, é a própria criança, ou pelo menos, algumas características gerais de sua psicologia” (PIAGET, 1976, p.94).

A psicologia e a pedagogia começam a conversar entre si, segundo os estudos de Piaget, fica difícil perceber onde uma começa e a outra termina, pois são complexas e Piaget declara:

As relações entre pedagogia e a psicologia são complexas: a pedagogia é uma arte, enquanto a psicologia é uma ciência, mas se a arte de educar supõe atitudes inatas insubstituíveis, ela requer ser desenvolvida por meio dos conhecimentos necessários sobre o ser humano que se educa” (PIAGET, 1948, p.22)

2.3.3 - As fases de desenvolvimento cognitivo segundo Piaget

Para falar de processo ensino-aprendizagem é necessário conhecer as fases do desenvolvimento humano de Piaget. Sua vida foi dedicada a estudos tentando descobrir como o ser humano constrói o conhecimento, ou seja, passa de um estágio de menor conhecimento para outro de maior conhecimento.

Piaget considera quatro fases ou períodos no processo de desenvolvimento do ser humano, quando considera ou se refere ao desenvolvimento cognitivo. Essas fases são diferenciadas observando a faixa etária e as características das crianças em cada uma delas. A primeira fase é conhecida como Período Sensório-motor (0 a 2 anos), a segunda é o Período Pré-operacional (2 a 7 anos), a terceira Período das Operações concretas (7 a 11 ou 12 anos) e por último o Período das Operações formais (11 ou 12 anos em diante). Conhecer as características de cada fase torna-se importantíssimo para o entendimento da pesquisa presente.

No estágio sensório-motor, a idade considerada é de 0 a 2 anos de idade, Piaget (1978, p. XII) chama esse estágio de “nascimento da inteligência” e salienta que nessa fase “os comportamentos globais da criança estão determinados hereditariamente e apresentam-se sob a forma de esquemas reflexos”.

No período pré-operatório, a idade é de 2 a 7 anos, Piaget declara:

Caracteriza-se pela função simbólica e pelo aparecimento da intuição das operações [...]. As atividades de representação (o jogo, o desenho e sobretudo a linguagem) tem três consequências essenciais para o desenvolvimento mental: início da socialização da ação; interiorização da palavra, isto é, aparição do pensamento propriamente dito, que já tem como suporte a linguagem interior e um sistema de signos; e, sobretudo, interiorização da ação como tal, que passa do plano perceptivo e motor para se reconstituir no plano das imagens e das experiências mentais. (PIAGET, 1978, p. XVI)

Nessa fase do desenvolvimento infantil a criança tende a se colocar no centro das atenções, como se o mundo existisse para ela, o que importa é a sua vontade e os porquês aparecem a todo instante, a curiosidade é imensa e tudo tem um porquê.

O mundo do faz-de-conta encanta os pais e todos que convivem com as crianças nessa idade, a imaginação é sem limites, tudo é possível, objetos simples viram personagens em brincadeiras, ocorre a personificação de objetos com frequência. “No nível em que a criança anima os corpos exteriores inertes, ela materializa, em compensação, o pensamento e os fenômenos mentais” (PIAGET, 1964, p.325)

A terceiro período conhecido como operações concretas, de 7 a 11 ou 12 anos, a criança inicia a solução de problemas utilizando o concreto, precisa visualizar, manipular, pois a abstração ainda não está totalmente desenvolvida. É um período marcado pela lógica e as crianças conseguem realizar cálculos mentais. A criança depende de pensamentos concretos para chegar a conclusões.

Esta “reflexão”, é então com um pensamento de segundo grau; o pensamento concreto é a representação de ações possíveis. Não nos devemos espantar, então, se o sistema das operações concretas deva terminar no decorrer dos últimos anos da infância, antes que se torne possível “a reflexão” em operações formais. Quanto a estas, não são outras senão as mesmas operações, mas aplicadas a hipóteses ou proposições (PIAGET, 1999, p.60).

O último estágio conhecido como operatório formal, que vai de 11 ou 12 anos em diante, caracteriza-se segundo Piaget:

O pensamento formal é, portanto, “hipotético-dedutivo”, isto é, capaz de deduzir as conclusões de puras hipóteses e não somente através de uma observação real. Suas conclusões são validas, mesmo independentemente da realidade de fato, sendo por isto que esta forma de pensamento envolve uma dificuldade e um trabalho mental muito maiores que o pensamento concreto (PIAGET, 1999, p. 59).

Nessa fase de desenvolvimento, a criança consegue realizar o pensamento abstrato, formular hipóteses, é notório a capacidade de análise, das reflexões e as opiniões estão bem desenvolvidas. A partir dos 12 anos, inicia a adolescência e assuntos que antes eram despercebidos começam a ter importância, percebe-se um posicionamento em relação a sociedade, o indivíduo alcança um equilíbrio cognitivo que vai acompanhá-lo ao longo da fase adulta.

2.3.4 Os jogos nos cenários do ensino-aprendizagem

O jogo, segundo Piaget (1969/1976, p. 160), é “[...] uma assimilação do real à atividade própria, fornecendo a esta, seu alimento necessário e, transformando o real em função das necessidades múltiplas do eu”. Com isso, fica claro que metodologias ativas, como jogos na educação, ajudam e contribuem para os conhecimentos cognitivos serem assimilados e interiorizados.

No nosso estudo, teremos como foco e objeto de estudo, os jogos de regra, por serem valiosos e eficazes na construção e aprendizagem das crianças, pois ocorre uma intervenção nos processos cognitivos da criança.

Definir jogos e conhecer o que é aprendizagem, no momento faz-se precioso e relevante, porém é um desafio, por se tratar de algo abrangente e usado em vários cenários. Santos, um teórico da educação explica:

A verdade é que, até o momento, a ciência não foi capaz de responder a uma pergunta, aparentemente simples: o que acontece no cérebro de uma pessoa quando ela aprende alguma coisa? Mas, supõe-se que deve haver uma modificação qualquer no sistema nervoso, cuja natureza ainda não foi totalmente esclarecida. Assim, pela impossibilidade de observação direta, a aprendizagem é constatada e estudada indiretamente, através de seus efeitos sobre comportamento. Para conceituar aprendizagem, portanto, é preciso referir-se às suas consequências sobre a conduta. A aprendizagem promove uma modificação no comportamento. Quando alguém aprende alguma coisa, seu comportamento fica alterado em algum aspecto, mesmo que a mudança não se evidencie imediatamente. Por isso, definir aprendizagem simplesmente como uma mudança no comportamento não é satisfatória. (SANTOS, 2007, p.01)

A aprendizagem está relacionada a mudanças no comportamento e Piaget deixa claro que a aprendizagem não acontece somente através da maturação biológica, algo natural com o passar do tempo, mas esclarece:

[...] a aprendizagem não se confunde necessariamente com o desenvolvimento, e que, mesmo da hipótese segundo a qual as estruturas lógicas não resultam da maturação de mecanismos inatos somente, o problema subsiste em estabelecer se sua formação se reduz a uma aprendizagem propriamente dita ou depende de processos de significação ultrapassando o quadro do que designamos habitualmente sob este nome. (PIAGET, 1976, p.34)

A Teoria da Aprendizagem de Piaget revela a aprendizagem como um processo que só tem sentido diante de situações de mudança. Adaptar-se ao novo, as inovações, as novas descobertas, implicam mudanças no comportamento e conseqüentemente na aprendizagem, e essa adaptação por conta dos processos de assimilação e acomodação.

O próprio Piaget define a assimilação como:

[...] uma integração às estruturas prévias, que podem permanecer invariáveis ou são mais ou menos modificadas por esta própria integração, mas sem descontinuidade com o estado precedente, isto é, sem serem destruídas, mas simplesmente acomodando-se à nova situação. (PIAGET, 1999, p. 13)

Piaget relaciona a acomodação e define acomodação (por analogia com os "acomodatos" biológicos⁴) toda modificação dos esquemas de assimilação sob a influência de situações exteriores (meio) ao quais se aplicam.

O processo de aprendizagem, segundo Piaget está apoiado no desenvolvimento da inteligência, que por sua vez está vinculada à maturidade, o relacionamento social interativo e o desenvolvimento do equilíbrio do indivíduo, tudo isso de forma contínua e natural.

Piaget ainda relaciona a aprendizagem através da aquisição de novas respostas a situações específicas, ou seja, conforme vivenciamos os acontecimentos, é comum assimilarmos mentalmente as informações obtidas e transformarmos os novos conhecimentos em formas de agir sobre o meio social. A assimilação ocorre quando o sujeito incorpora os dados externos aos esquemas que possui. A acomodação é a modificação necessária dos esquemas para poder incorporar esses dados externos. (PIAGET, 1976).

O equilíbrio mencionado por Piaget é crescente e o processo de assimilação e acomodação contínuo se relacionam como podemos perceber em sua declaração:

⁴ Chamaremos acomodação (por analogia com os "**acomodatos**" **biológicos**) toda modificação dos esquemas de assimilação sob a influência de situações exteriores (meio) ao quais se aplicam.

“Com efeito, a vida é uma criação contínua de formas cada vez mais complexas e o estabelecimento de um equilíbrio progressivo entre estas formas e o meio” (PIAGET, 1976, p.46).

Considerar que os estudos de Piaget são inadequados aos estudos atuais desenvolvidos em periferias da América Latina, por conta da origem da teoria piagetiana, é no mínimo inadequado e uma abordagem superficial.

Toda teoria está sujeita a adaptações e ajustes necessários, no caso presente, a teoria piagetiana permite o professor ensinar determinado conteúdo, com um olhar no educando, para respeitar o momento de prontidão para aprender determinado conceito. O professor é um mediador e não um simples transmissor e detentor único do próprio conhecimento. Piaget ainda é um teórico importantíssimo e adequado para qualquer local e realidade, pois considera o momento biológico e maturacional da criança, ou seja, a prontidão cognitiva para intervir com novos conteúdos e informações necessárias.

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

A metodologia escolhida para a presente dissertação foi a Engenharia Didática. Os caminhos percorridos durante o curso, o estudo minucioso sobre o tema e a forma como desenvolveu-se a pesquisa adequaram-se com a metodologia citada acima.

No momento da escolha da metodologia mais adequada para o presente estudo, a metodologia pesquisa-ação foi considerada, por apresentar pontos de grande relevância. Após estudos, análises e orientações concluímos que a Engenharia Didática se adequava mais a pesquisa.

A pesquisa-ação, sendo uma metodologia utilizada para pesquisas em que se proporciona uma transformação social através das práticas sociais e educacionais, é importante conhecer a definição abaixo:

Pesquisa-ação é uma forma de investigação baseada em uma autorreflexão coletiva empreendida pelos participantes de um grupo social de maneira a melhorar a racionalidade e a justiça de suas próprias práticas sociais e educacionais, como também o seu entendimento dessas práticas e de situações onde essas práticas acontecem. A abordagem é de uma pesquisa-ação apenas quando ela é colaborativa... (KEMMIS; MC TAGGART, 1988, apud ELIA; SAMPAIO, 2001, p.248).

A pesquisa foi realizada em uma turma onde a professora regente não é a pesquisadora, diante desse fato, a pesquisadora não tem como garantir que as sucessivas turmas passarão pela intervenção proposta, por este motivo a escolha final foi a engenharia didática.

Para Artigue (1996, p.198), a engenharia didática é “um esquema experimental baseado sobre realizações didáticas em sala de aula, isto é, sobre a concepção, a realização, a observação e a análise de uma sequência de ensino”.

A Engenharia Didática apresenta uma particularidade que faz toda a diferença, Segundo Pais (2001), o interesse pelo seu estudo justifica-se pelo fato de se tratar de uma concepção que contempla tanto a dimensão teórica como a experimental da pesquisa em didática.

O simples fato da teoria e prática conversarem durante o processo de ensino e aprendizagem possibilita intervir e realizar adequações e mudanças necessárias para o êxito e crescimento do aluno, pode-se dizer que as práticas realizadas em sala de aula, estão continuamente sendo analisadas e ajustadas, com o foco no

avanço da aprendizagem. Essa prática evita a permanência em algo que está infrutífero, ou seja, sem avanços no processo ensino-aprendizagem. Utilizar a metodologia conhecida como Engenharia Didática é no mínimo interessante, dinâmico e valioso, pois a teoria comunica-se com a prática continuamente, provocando resultados surpreendentes e inovadores.

As aulas são planejadas, elaboradas e desenvolve-se com a aplicação de uma sequência didática, as atividades vivenciadas são voltadas para ensinar o conteúdo e alcançar os objetivos propostos com foco no processo ensino-aprendizagem, segue-se cuidadosamente um passo a passo e é finalizada com a análise detalhada dos dados obtidos e seus possíveis e necessários ajustes.

As etapas de uma aula assemelham-se as etapas de um projeto desenvolvido por um engenheiro, inicia-se com a concepção, segue-se um planejamento e execução com verificação dos resultados alcançados e a realização de ajustes pertinentes que irão promover uma resposta melhor. O professor precisa estar em constante interação e observação para ajustar as possíveis mudanças. Artigue (1996), compara o trabalho do professor com a atuação do engenheiro.

[...] comparável ao trabalho do engenheiro que, para realizar um projeto, se apoia nos conhecimentos científicos do seu domínio, aceita submeter-se a um controle de tipo científico, mas, ao mesmo tempo, se encontra obrigado a trabalhar sobre objetos muito mais complexos do que os objetos depurados da ciência e, portanto, a estudar de uma forma prática, com todos os meios ao seu alcance, problemas de que a ciência não quer ou ainda não é capaz de se encarregar. (ARTIGUE, 1996, p.193)

A Engenharia Didática apresenta 4 fases claras e bem definidas: a primeira fase conhecida como análises prévias, a segunda como concepção e análise a priori, a terceira é a fase da experimentação e a quarta e última a fase análise a posteriori e validação.

A fase das análises prévias caracteriza-se por buscas de informações recentes e significativas sobre o tema, investigações de publicações em sites de confiança e recomendados, leituras diversas complementares de livros e referenciais bibliográficos. Todo embasamento teórico é de extrema importância para o prosseguir da pesquisa, todas as informações relevantes sobre os jogos matemáticos e o ensino das operações fundamentais matemáticas, além da metodologia adotada considerada são abordados nesta etapa.

Segundo Pais, na análise preliminar, é preciso lembrar que a concepção de uma sequência de ensino não dispensa a referência de um quadro teórico sobre o qual o pesquisador fundamenta suas principais categorias.

Pais, aponta alguns itens importantes que precisam ser considerados nessa fase para aplicação da metodologia da Engenharia Didática.

[...] analisar o ensino usual e seus efeitos; analisar as condições e fatores de que depende a construção didática efetiva das situações de ensino; considerar os objetivos específicos da pesquisa; analisar livros didáticos; destacar o(s) problemas de ensino e de aprendizagem que será(ão) objeto da pesquisa em andamento, e para o(s) qual (quais) se pretende buscar uma solução (ALMOULOUD, 2007, p.173).

Toda pesquisa tem seu momento mais teórico, de intensa busca e estudo, uma investigação sobre o tema com intensa leitura de publicações de artigos, dissertações, teses, livros de autores referenciais sobre o assunto abordado, é de grande importância dissecar o tema com profundidade. Inicia-se o levantamento de toda base teórica, as situações problemáticas, os fatores envolvidos de forma exaustiva, considera-se ainda os objetivos da pesquisa e a pergunta de partida.

A segunda fase, conhecida como concepção e análise a priori, é marcada por sua singularidade e importância, nesse momento após o levantamento das informações essenciais e significativas, o pesquisador começa a identificar as variáveis existentes que afetam a realidade observada de forma específica e geral.

Nessa fase, o pesquisador pontua importantes variáveis que influenciam o curso da pesquisa. Feito uma análise prévia e identificado possíveis problemas, segue com a elaboração de sequências didáticas, com variáveis que possam interferir no processo ensino e aprendizagem, de forma a desenhar novas rotas em busca de solucionar os nós detectados. Pais (2011) escreveu em seu livro que a fase da concepção e análise a priori consiste na definição de um certo número de variáveis de comando do sistema de ensino que supostamente interferem na constituição do fenômeno.

Para Pais (2011), são as variáveis macrodidáticas ou globais, relativas à organização da engenharia como um todo, e as variáveis microdidáticas ou locais, relacionadas ao planejamento específico de cada seção, em outras palavras, nas variáveis globais, o pesquisador não tem poder de atuação, as condições são

definidas por quem de direito, já as variáveis locais o pesquisador pode intervir e atuar, ajustando para melhores resultados.

Como variáveis microdidáticas, considerou-se a escolha da turma, uma avaliação prévia dos conhecimentos dos alunos em relação ao saber abordado na pesquisa, o planejamento das sequências didáticas envolvendo o saber proposto para aprendizagem, o tempo de cada atividade durante às aulas, a metodologia utilizada no processo ensino aprendizagem com jogos, entre outras.

As variáveis macrodidáticas, podemos citar como exemplo, organização administrativa em relação aos turnos escolares, quantitativo de turmas e alunos por turma, a estrutura curricular, os planejamentos anuais, projetos adotados pela equipe diretiva e professores, o número de aulas de cada disciplina semanalmente, o cardápio da merenda escolar, avaliações impostas pela SME, o livro didático adotado e enviado para a escola para uso dos alunos, entre outras variáveis implicativas no processo ensino-aprendizagem.

No âmbito das variáveis locais, podemos citar algumas como, o local escolhido para o desenrolar da pesquisa, no caso, a Escola Municipal Professora Zilla Junger da Silva, situada no 1º distrito do município de Duque de Caxias, a turma do 5º ano, a metodologia com jogos matemáticos voltados para o ensino das operações fundamentais, o quantitativo de aulas planejadas, o planejamento das aulas, quais os jogos utilizados e sua forma de aplicação, a forma de avaliação, a sala entre outras.

Em seguida, temos a fase da experimentação, onde a prática acontece, é válido ressaltar e lembrar que a Engenharia didática iniciou na França.

As pesquisas em Didática da Matemática provenientes da escola francesa, são geralmente de tipo experimental que submetem os acontecimentos à experimentação e a uma intervenção a partir da organização sistemática dos fatos observados. Para Chizzotti:

A experimentação significa que se recorre à experiência, ou seja, os fatos e acontecimentos são apreendidos em um contexto de normas constantes e, por isso, podem ser sistematicamente observados, deliberadamente organizados e sujeitos a uma intervenção planejada para permitir inferências e previsões sobre os fatos que se deem nas mesmas condições. (CHIZZOTTI, 1991, p.26).

A fase da experimentação consiste no uso de instrumentos da coleta de dados, adquiridos e percebidos na etapa anterior, marcada pela aplicação de tudo que foi

planejado cuidadosamente, considerando todos os estudos e análises prévias. A interação professor-aluno-saber acontece e o pesquisador tem a oportunidade de aplicar o conteúdo preparado.

Nesse momento as aulas planejadas acontecem e as sequências didáticas são aplicadas e segue-se registro minucioso dos acontecimentos, falas, comentários entre alunos, as atividades propostas e a interação professor-aluno.

Pais considera e chama essa prática planejada de uma sequência didática.

Uma sequência didática é formada por um certo número de aulas planejadas e analisadas previamente com a finalidade de observar situações de aprendizagem, envolvendo os conceitos previstos na pesquisa didática. Essas aulas são também denominadas sessões, tendo em vista o seu caráter específico para a pesquisa. Em outros termos, não são aulas no sentido da rotina da sala de aula. Tal como acontece na execução de todo o projeto, é preciso estar atento ao maior número possível de informações que podem contribuir no desvelamento do fenômeno investigatório (PAIS, 2001, p. 102).

A sequência didática, define um passo a passo encadeado, ou seja, etapas interligadas entre si, planejadas para ensinar um determinado conteúdo, que pode produzir resultados mais eficientes no processo ensino-aprendizagem.

A quarta fase e última trata-se da análise a posteriori e validação, destaca-se por sua grande responsabilidade, nesse nível o pesquisador recorrerá a todos os seus registros escritos, gravados em áudios e vídeos, dados adquiridos e coletados durante a fase anterior, a experimentação. Nesse momento, o pesquisador realiza uma comparação dos dados coletados na análise a priori com os da análise posteriori, com isso segue-se a validação ou não da hipótese.

Segundo Artigue (1996) esta etapa se apoia no conjunto de dados coletados a partir da experimentação.

Para Pais (2001), a análise a posteriori normalmente tende a se valorizar quando complementa os dados obtidos por meio de outras técnicas, como questionários, entrevistas, gravações, diálogos, entre outras.

Do ponto de vista metodológico a validação é uma fase em que a vigilância deve ser ampliada, visto que se trata de certificar a existência do caráter científico. Dessa maneira, a engenharia didática, se fundamenta em registros de estudos de casos, cuja validade é interna e circunscrita ao contexto da experiência realizada. (PAIS, 2001, p.81)

Cada etapa tem sua importância e unicidade, porém é de extrema seriedade o papel de cada uma, cada etapa causa influência na outra e todas contribuem para um resultado positivo e de avanços significativos na aprendizagem.

Uma metodologia, onde a teoria e a prática conversam, caminham juntas, se complementam, gera uma expectativa grande em contribuir com melhoras no ensino da matemática.

3.1 CONCEPÇÃO E ANÁLISE A PRIORI

Artigue descreve que para facilitar a análise dessa fase da engenharia é necessário distinguir dois tipos de variáveis de comando:

As variáveis macro didáticas ou globais, que dizem respeito à organização global da engenharia; e as variáveis micro didáticas ou locais, que dizem respeito à organização local da engenharia, isto é, à organização de uma sessão ou de uma fase, podendo umas e outras ser, por sua vez, variáveis de ordem geral ou variáveis dependentes do conteúdo didático cujo ensino é visado. (ARTIGUE, 1996, p.202)

Fica entendido que nas variáveis globais, o pesquisador não tem influência, trata-se de questões definidas no âmbito Secretaria Municipal e equipes pedagógicas, já as variáveis locais o pesquisador define e interage conforme estudo anteriores e necessidades identificadas dizem respeito ao planejamento específico de uma sessão de uma sequência didática.

O objetivo das análises a priori é determinar quais as variáveis escolhidas sobre as quais se torna possível exercer algum tipo de controle, relacionando o conteúdo estudado com as atividades que os alunos podem desenvolver para a apreensão dos conceitos em questão. (PAIS, 2001, p. 80)

No âmbito dessa pesquisa, considerou-se como variáveis macrodidáticas, o quantitativo de alunos por turmas, o horário de atendimento a turma, os conteúdos definidos para cada ano escolar em planejamento anual, os requisitos e critérios de aprovação e reprovação, a estrutura e planejamento da professora regente da turma, estruturação da sala de aula e da escola, entre outras.

Como variáveis microdidáticas, considerou-se a escolha da turma, uma avaliação prévia dos conhecimentos dos alunos em relação ao saber abordado na pesquisa, o planejamento das sequências didáticas envolvendo o saber proposto

para aprendizagem, o tempo de cada atividade durante às aulas, a metodologia utilizada no processo ensino aprendizagem com jogos entre outras.

3.2 LOCAL DA PESQUISA

Inicialmente faz-se necessário conhecer um pouco da escola onde a pesquisa aconteceu, onde sou a pesquisadora/ professora e participo das ansiedades e preocupações relatadas pelos docentes e equipe pedagógica bem de perto. A Escola Municipal Professora Zilla Junger da Silva pertence ao município de Duque de Caxias, está localizada na Av. Winston Churchill, nº 434, Parque Centenário, Duque de Caxias, CEP: 25025-237 e tem como Diretora geral a professora Helena Vianna, a qual encontra-se a 10 anos na direção com muito empenho e dedicação.

A escola tem uma história muito incentivadora, pois foi fruto de lutas em um momento histórico onde houve um grande crescimento populacional e por consequência do número de alunos, a professora Zilla não mediu esforços para construção de uma Escola Municipal que atendesse a população local.

Nos arquivos do Centro de Memória da Educação encontramos o seguinte relato sobre a escola “Nos anos de 1960, no bairro Centenário (Duque de Caxias/RJ), as Escolas Municipais Dona Marcelina, Manoel Felix de Medeiros, Machado de Assis e Marechal Rondon atendiam à comunidade em prédios emprestados, sob precárias condições de funcionamento. Deu-se início, então, à reivindicação dos moradores pela construção de uma escola. Inaugurada em 1977, sob a denominação de nova Escola Municipal Machado de Assis, a unidade incorporou as referidas escolas municipais do bairro, que foram extintas. Em 1982, passou a chamar-se Escola Municipal Professora Zilla Junger da Silva, em homenagem à professora e ex-diretora que muito contribuiu para sua consolidação.”

Atualmente a escola possui um prédio amplo, em sua estrutura espacial e física tem: 12 salas de aula, 1 refeitório, 1 quadra de esportes, 1 sala de orientação pedagógica e educacional, 1 sala de recursos, 1 secretaria, 1 sala de informática educativa, 1 biblioteca, 1 banheiro masculino, outro feminino e um para os professores. Importante ressaltar que a escola precisa de reformas e manutenções.

O funcionamento acontece em três turnos, a escola atende cerca de 964 alunos, o 1º turno atende 15 turmas que variam da Educação Infantil até o 9º ano, o 2º turno abraça 6 turmas das séries iniciais e 9 turmas do segundo segmento e o 3º turno da noite contempla o EJA com 12 turmas.

O entorno é bem surpreendente, por vezes as aulas precisam ser suspensas por conta de problemas sociais e de segurança. Esses acontecimentos atrapalham significativamente o desenvolvimento do processo ensino aprendizagem. Em outras ocasiões às aulas não param, porém, os alunos não chegam à escola por motivos diversos.

A escola funciona em três turnos como mencionado acima, sendo o 1º turno, das 7h30min às 11h30min, o 2º de 13h às 17h30min, e o noturno, de 18h às 22h, com alunos matriculados no ano letivo de 2021. Para compreender melhor a distribuição nos turnos referente ao quantitativo de alunos, apresentamos o quadro 1 a seguir, que retrata o quantitativo de alunos total na escola:

Quadro 1 - Quantitativo de alunos na Escola Municipal Zilla Junger da Silva

Classes/Turmas	1º turno	2º turno	3º turno	Número total de alunos por ano de escolaridade
Classe especial	10			10
EI 41		20		62
EI 51	18			
EI 52		24		
101	20			68
102	23			
103	25			
201		28		72
202		23		
203		21		
301	30			64
302	34			
401	32			67
402		35		
501	34			67
502	33			
601		35		69
602		34		
701		17		165
702		26		
703			40	
704			42	
705			40	
801		37		37
901		24		43
902		19		
Etapa II (303)			30	30
Etapa II (304)			29	29
Etapa III (503)			54	54
Etapa IV (903)			62	62
Etapa V (904)			65	65
Total de alunos no ano de 2021				964

Fonte: Dados da Pesquisa

A pesquisa surgiu de uma problemática vivenciada na escola pelos professores do ensino fundamental do 6º ao 9º ano. Os docentes de matemática pontuam as dificuldades e pedem auxílios para os alunos que chegam ao 6º ano sem conhecimentos básicos das operações fundamentais, ano após ano. A questão é fomentada e discutida sempre em grupos de estudos, reuniões e inclusive nos conselhos de classe. Inserida nesse quadro caótico e como professora dos anos iniciais e de matemática desenvolvi a presente pesquisa com o objetivo de reduzir as dificuldades enfrentadas pelos professores e alunos no processo ensino-aprendizagem das quatro operações fundamentais com o uso de jogos no 5º ano do ensino fundamental.

3.3 AÇÕES INICIAIS

A pesquisa deve caminhar junto com a prática para que mudanças desejadas e reais aconteça. Minayo, deixa bem claro quando escreve:

Entendemos por pesquisa a atividade básica da Ciência na sua indagação e construção da realidade. É a pesquisa que alimenta a atividade de ensino e atualiza frente à realidade do mundo. Portanto embora seja uma prática teórica, a pesquisa vincula pensamento e ação. Ou seja, nada pode ser intelectualmente um problema, se não tiver sido, em primeiro lugar, um problema da vida prática. (MINAYO, 1994, p.17)

Em busca de encontrar caminhos novos, vencer obstáculos, criar saídas e soluções, inovar e realizar objetivos, utilizamos de todas as estratégias e orientações possíveis, iniciamos com a aplicação de um pequeno questionário.

Consideramos a necessidade de conhecer a opinião dos professores(as) atuantes nas turmas do ensino fundamental da escola onde a pesquisa foi desenvolvida, sobre os jogos matemáticos. Um questionário foi entregue pessoalmente a cada professor(a) envolvido nas turmas do primeiro segmento do ensino fundamental, totalizando 22 questionários respondidos e está disponível no apêndice A.

O questionário, segundo Gil (2008, p.140) pode ser definido “como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.”.

O autor Gil (2008, p.141) apresenta as seguintes vantagens do questionário sobre as demais técnicas de coleta de dados: a) possibilita atingir grande número de pessoas, mesmo que estejam dispersas numa área geográfica muito extensa, já que o questionário pode ser enviado pelo correio; b) implica menores gastos com pessoal, posto que o questionário não exige o treinamento dos pesquisadores; c) garante o anonimato das respostas; d) permite que as pessoas o respondam no momento em que julgarem mais conveniente; e) não expõe os pesquisadores à influência das opiniões e do aspecto pessoal do entrevistado.

O intuito desse questionário foi levantar informações relevantes para a pesquisa, das questões consideradas, destacamos quatro de grande importância. As respostas foram selecionadas, com o cuidado de não ocorrer repetições.

1- Considera importante a utilização de jogos lúdicos/ tabuleiros e/ou online matemáticos para o processo ensino aprendizagem no Ensino Fundamental?

Em relação a essa pergunta todos os 22 educadores responderam sim.

2- A utilização de jogos matemáticos de uma forma geral em suas aulas acontece com que frequência?

Seis educadores responderam utilizar uma vez por semana, quatro utilizam uma vez a cada quinze dias, nove utilizam uma vez por mês e três utilizam em dia de baixa frequência.

3- Considera importante ter uma capacitação ou orientação para aplicação de jogos lúdicos/ tabuleiros e/ou online matemáticos que contribuam para avanços no processo ensino-aprendizagem das operações matemáticas?

Todos os professores responderam sim

4- Gostaria de comentar algo sobre o uso de jogos matemáticos no processo ensino-aprendizagem do Ensino Fundamental I? Algumas respostas foram transcritas abaixo,

Professor 1: ⁵Eles favorecem o raciocínio lógico e a criatividade. Os alunos gostam muito.

Professor 2: ⁶Embora seja importante a utilização de jogos, é necessário a disciplina dos alunos, a disponibilidade do material e a reposição (já que as peças geralmente somem com facilidade devido ao uso em diferentes turmas e espaços) para garantir o sucesso da atividade. E para que ela seja realmente significativa é necessário que a abordagem do professor seja pertinente em relação às habilidades a serem desenvolvidas, caso contrário, será apenas mais

⁵ Nome fictício da professora regente da turma 401

⁶ Nome fictício da professora regente da turma 402

uma atividade de lazer, sem grandes avanços no processo de aprendizagem.

Professor 3:⁷ Os jogos são muito importantes no processo ensino-aprendizagem. Eu atuo como professora de informática educativa e ao utilizar jogos online e interativos envolvendo conteúdos matemáticos, percebo uma maior participação e interesse ao realizarem as atividades propostas, auxiliando assim, no desenvolvimento do raciocínio rápido e lógico dos alunos.

Professor 4⁸: É preciso mais que instruções dos jogos. É preciso indicação da melhor forma de usar, como aplicar, avaliar ...

Professor 5⁹: São essenciais para desenvolver/trabalhar o raciocínio lógico, criatividade, comunicação, concentração etc.

Após analisar cuidadosamente cada resposta, percebemos que, a utilização dos jogos é considerada importante pelos docentes da escola e contribui positivamente para o ensino.

A segunda ação foi selecionar uma turma para desenvolver o trabalho, como a escola apresentava duas turmas de 5º ano, 501 e 502, alguns critérios foram ponderados para a escolha da turma:

- 1- Se a professora regente estava disposta a participar e ceder 2 horas semanais para o desenvolvimento do projeto.
- 2- Se os alunos gostavam de atividades diferenciadas e estavam dispostos a participarem.
- 3- A turma que apresentasse maiores dificuldades em relação ao conteúdo das operações fundamentais matemáticas.
- 4- A idade dos alunos, a situação quanto ao ano de escolaridade/idade.

A escolha foi feita em uma reunião com as regentes das turmas e após análise dos pontos citados acima com as educadoras, a turma 502 foi selecionada e logo após o primeiro encontro com a turma foi agendado. Importante destacar que a turma 502 apresentava uma variação na faixa etária dos alunos, de 10 a 14 anos e o quantitativo da turma era de 33 alunos. Essa variação na faixa etária, aponta algumas revelações: esses alunos em algum momento na sua caminhada estudantil foram retidos, apresentaram dificuldades na aprendizagem ou fatores familiares/externos contribuíram de alguma forma para essa defasagem. O relato da

⁷ Nome fictício da professora regente da turma 501

⁸ Nome fictício da professora regente da turma 301

⁹ Nome fictício da professora regente da turma 302

professora sobre a turma, onde sinalizou vários problemas de aprendizagem e situações delicadas, influenciaram na escolha.

A realidade dos alunos da escola como um todo é bastante conflitante e triste, muitos alunos infelizmente são envolvidos no tráfico, abandonados pelos seus pais e cuidados por tios ou avós, é comum chegarem na escola sem terem se alimentado no dia e com roupas inapropriadas. Os fatores que contribuem para a falta de sucesso são muitos e causam um impacto negativo no processo ensino-aprendizagem da escola.

Após algumas conversas com a professora regente da turma 502, foi apresentado a proposta de como se desenrolaria os encontros. O quadro 2 mostra os encontros organizados ao longo da pesquisa.

Quadro 2 - Organização dos encontros

TEMPO DE CADA ENCONTRO: 60 MINUTOS	SEQUÊNCIA DOS ENCONTROS
1º encontro	Apresentação e conversa sobre a proposta a ser desenvolvida
2º encontro	Aplicação da atividade proposta para levantamento de dados
3º encontro	Aula sobre adição
4º encontro	Aplicação de jogos sobre adição
5º encontro	Aula sobre subtração
6º encontro	Aplicação de jogos envolvendo subtração
7º encontro	Aula sobre multiplicação
8º encontro	Aplicação de jogos envolvendo multiplicação
9º encontro	Aula sobre divisão
10º encontro	Aplicação de jogos envolvendo divisão
11º encontro	Finalização e reaplicação da atividade proposta no 1º encontro
12º encontro	Validação dos jogos pelos alunos

Fonte: Dados da Pesquisa

A professora chama-se Paula¹⁰ e desenvolve um trabalho interativo, busca conhecer as dificuldades dos seus alunos, oferece atividades e oportunidades para eles avançarem em sua aprendizagem, tem preocupação em oportunizar a todos, os conteúdos propostos em seu plano de curso, é atenciosa e dedicada.

Os alunos realizam a maioria das atividades individualmente, orientados pela professora. A organização da sala permanece tradicionalmente arrumada com carteiras enfileiradas e as atividades em grupo acontecem esporadicamente, não é uma prática diária.

¹⁰ Nome fictício

A turma é participativa, interessada, apresenta uma frequência regular, mas as dificuldades se apresentam não só na matemática como também na língua portuguesa, o que reflete de forma direta nas operações fundamentais matemáticas e dificulta a interpretação das situações problemas propostos.

Os alunos do 5º ano terão aulas com dinâmicas diferenciadas da prática observada, o intuito é oferecer novos caminhos para obter resultados favoráveis no processo ensino-aprendizagem. Nas aulas serão usados jogos matemáticos selecionados para cada operação matemática e outros envolvendo as quatro operações. Esses jogos estão apresentados no produto educacional que é um livro, o qual trata de 23 sugestões de jogos, interativos e dinâmicos, uma ferramenta valiosa para auxiliar o desenvolvimento conceitual das operações básicas matemáticas e suas aplicações, além alavancar o raciocínio lógico matemático, entre outros ganhos.

Importante destacar que após a coleta de dados, através da aplicação da atividade diagnóstica, essas informações, consideradas como dados, passam por uma análise cuidadosa e minuciosa.

A análise de dados foi realizada por uma análise de conteúdos, esses conteúdos foram coletados e compilados com todo cuidado, respeitando o direito de imagem e sem constranger os alunos por estarem sendo fotografados. Registros escritos, desenhos também serão considerados, assim é importante para o presente estudo considerar o que Roque disse:

A matéria-prima da análise de conteúdo pode constituir-se de qualquer material oriundo de comunicação verbal, como cartas, cartazes, jornais, revistas, informes, livros, relatos autobiográficos, discos, gravações, entrevistas, diários pessoais, filmes, fotografias, vídeos etc. Contudo os dados advindos dessas diversificadas fontes chegam ao investigador em estado bruto, necessitando, então ser processados para, dessa maneira, facilitar o trabalho de compreensão, interpretação e inferência a que aspira a análise de conteúdo. (ROQUE MORAES, 1999, p.12)

Os dados deverão ser lapidados e tratados de forma cuidadosa com o intuito de uma melhor interpretação e confiabilidade nos resultados.

Ainda é importante destacar que a construção da validade e das outras características das categorias de uma análise de conteúdo, especialmente numa análise qualitativa, ocorre ao longo do processo. Categorias definidas a priori já devem atender aos critérios de classificação de antemão, isto é, antes de proceder à classificação propriamente dita do conteúdo. Categorias construídas

a partir do próprio material exigem que o atendimento aos critérios de classificação ocorra ao longo do processo de análise. Os argumentos de validade, exaustividade, homogeneidade, exclusividade e objetividade precisam ser construídos ao longo da análise. (ROQUE MORAES, 1999, p.8)

Uma atenção e cuidado no desenvolvimento da pesquisa em relação aos argumentos de validade, exaustividade, homogeneidade, exclusividade e objetividade foram respeitados.

A parte experimental da pesquisa, contou com 12 encontros como sinalizado acima. Para melhor esclarecimento do que foi realizado em cada encontro, segue abaixo pontos importantes do 1º e 2º encontro.

O primeiro encontro teve alguns objetivos como apresentar a proposta do trabalho para a turma com os jogos matemáticos, conhecer os alunos, gerar um incentivo e expectativa para os encontros seguintes e explicar a diagnose prévia sobre as operações fundamentais, que seria aplicada no próximo encontro, como um exercício para uma base de referência. A duração desse encontro foi cerca de 60 minutos, os alunos perguntaram sobre o que aconteceria e mostraram-se curiosos e empolgados.

No segundo encontro, dia 14/09 ocorreu a aplicação da diagnose prévia preparada anteriormente com a professora responsável da turma, que por conhecer melhor os seus alunos, pôde orientar quanto aos conceitos e aplicações das operações fundamentais, que foram desenvolvidos anteriormente, bem como o andamento da turma. A avaliação prévia pode ser visualizada no apêndice B. Após esse encontro seguiu-se para a análise dos dados coletados.

As turmas da escola estavam em rodízio, o que levou ao quantitativo de 17 alunos presentes e conseqüentemente os que realizaram a atividade. O tempo destinado foi de 40 minutos para a realização das quatro situações propostas.

A atividade era composta de 4 questões, ou seja, 4 situações-problemas e seus respectivos objetivos em relação aos alunos, seguem abaixo:

- Ler a situação problema, interpretá-la e desenvolver um caminho para solucioná-la.
- Identificar qual(ais) operações fundamentais matemáticas deve usar, aplicar o algoritmo adequado e desenvolver os cálculos.
- Representar os cálculos na folha, bem como a resposta encontrada.

No momento da realização da atividade foi possível observar:

- 1- Uma inquietação da parte dos alunos, mesmo conversando e explicando que não seria dado valor as questões em termos de nota e que se não soubessem resolver as questões propostas, não teria implicações e que o objetivo era conhecer o ponto de partida, levantamento de dados, em relação aos conceitos e aplicações de resoluções, muitos não se sentiram à vontade e ficaram preocupados.
- 2- Os alunos tentavam de todas as maneiras resolverem as situações problema propostas, pediam ajuda aos colegas, alguns buscavam o livro, celular para não entregarem em branco.
- 3- Alguns não entendiam o que estava escrito e pediam para explicar e se poderia realizar a leitura para eles.
- 4- Outros perguntavam: é para somar ou diminuir? Outros, é para tirar? Muita insegurança e dificuldade.
- 5- O tempo destinado a atividade passou e ao recolher, muitos não queriam entregar, achavam que seriam prejudicados.
- 6- Um aluno entregou a atividade em branco.

Após recolher as folhas, iniciei a análise cuidadosa de cada atividade, foi possível visualizar e perceber:

- 1- Dois alunos conseguiram resolver as 4 questões propostas com convicção, é possível visualizar na figura 1 a atividade referente a um deles.

Figura 1 - Atividade aplicada como coleta de dados

Problematizando
Adição, Subtração, Multiplicação e Divisão

Nome: _____

Uma costureira queria comprar uma máquina de costura por R\$ 650,00. Pedia-se na ocasião uma entrada de R\$ 250,00. Se ela pudesse pagar o restante em quatro prestações iguais, de quanto seria cada prestação?

$$\begin{array}{r} 650 \\ - 250 \\ \hline 400 \\ 400 \overline{) 400} \\ \hline 0 \end{array}$$

Cada prestação seria R\$100.

Ana Clara tinha 256 passarinhos. Fugiram 86 e depois foram colocados mais 92. Quantos passaros ficaram no viveiro?

$$\begin{array}{r} 256 \\ - 86 \\ \hline 170 \\ + 92 \\ \hline 262 \end{array}$$

Ficaram 262 passaros no viveiro.

Um Jardineiro recebeu um total de 987 flores. Dessas 321 eram rosas, 135 margaridas e o restante eram cravos. Qual era a quantidade de cravos?

$$\begin{array}{r} 321 \\ + 135 \\ \hline 456 \\ 987 \\ - 456 \\ \hline 531 \end{array}$$

Tinha 531 cravos no total.

Henrique foi ao sítio e levou 20 sacos de ração para os animais na segunda, na terça ele levou o triplo e na quarta foi o quádruplo. Quantos sacos de ração ele levou a semana toda?

$$\begin{array}{r} 20 \\ + 60 \\ + 80 \\ \hline 160 \end{array}$$

Ele levou 160 sacos de ração na semana toda.

Fonte: Dados da Pesquisa

2- Em uma análise mais ampla, podemos demonstrar o resultado da atividade, da seguinte forma: Na 1ª questão, 05 alunos acertaram, na 2ª questão, 03 alunos acertaram, na 3ª questão, 03 alunos acertaram e na 4ª questão, 05 alunos acertaram. Este resultado revelou que de um total de 17 alunos cerca de conseguiram acertar a questão 1 e 4. O percentual de alunos que acertaram a questão 1, foi de 31,25%, a questão 2 de 18,75%, a questão 3 de 18,75% e em relação a questão 4 de 31,25%. Vale ressaltar, que 1 aluno se recusou a realizar a atividade. Essa análise foi determinante e valiosa para a fase da experimentação, as aulas planejadas tiveram como um dos objetivos contribuir para o processo ensino-aprendizagem das operações fundamentais dos alunos que inicialmente apresentaram grandes dificuldades.

4. A turma de 5º ano apresentou algumas dificuldades iniciais, como utilizar a operação apropriada a situação problema, organização do algoritmo aditivo e subtrativo, realização da subtração e adição com recurso, posicionamento dos algarismos em suas respectivas casas decimais, entre outras.

5. Nas operações de multiplicação e divisão, as inseguranças aumentaram. Pouquíssimos alunos apropriavam-se dos conceitos de dobro, triplo, quádruplo e realizaram a multiplicação por conta da tabuada e na operação da divisão, as dúvidas e incertezas impediram os discentes de encontrarem caminhos para a solução da situação-problema proposta.

Diante da situação constatada da turma e da possibilidade de um 6º ano com grandes dificuldades nas operações fundamentais, inicia-se uma intervenção professor/pesquisador/alunos como uma sequência de dez aulas planejadas cuidadosamente, com a utilização de jogos matemáticos envolvendo as quatro operações. O desenvolvimento das aulas será registrado na fase seguinte, de forma detalhada.

4 EXPERIMENTAÇÃO

A fase da experimentação da metodologia da Engenharia Didática requer que o pesquisador esteja presente, interagindo com os sujeitos da pesquisa, no caso os alunos. Na fase anterior já houve um contato inicial através do primeiro encontro e da aplicação da atividade com o objetivo do levantamento de dados. Nesta fase os encontros aconteceram, conforme proposto no quadro 3, os alunos interagem entre si, conhecem e utilizam os jogos, desenvolvem conhecimentos matemáticos através das propostas e realizam cálculos envolvendo as quatro operações matemáticas.

Para Pais (2001), “uma sequência didática é formada por certo número de aulas (também denominadas de sessões) planejadas e analisadas previamente com a finalidade de observar situações de aprendizagem, envolvendo os conceitos da pesquisa”.

Na sequência didática as aulas tiveram uma duração de 60 minutos. A dinâmica da aula consistia em um momento inicial de bate-papo, seguido de uma explicação do que seria desenvolvido, ou seja, o momento da abordagem do conteúdo, de forma interativa com os alunos, nesse momento eles perguntavam e tiravam dúvidas, após todas as dúvidas sanadas e as perguntas respondidas, os jogos eram distribuídos aos grupos e as regras explicadas conforme a necessidade, todas as perguntas referentes ao passo a passo dos jogos eram esclarecidas. No quadro 3 é possível conhecer o tempo destinado a cada momento.

Quadro 3 - Rotina dos encontros

Atividades Propostas	Tempo em minutos
Bate-papo	5
Apresentação da sequência de atividades	5
Abordagem do conteúdo	20
Distribuição dos jogos, esclarecimento das regras e organização dos grupos	5
Momento de jogar	20
Organização da sala e dos jogos	5

Fonte: Dados da pesquisa

O encontro iniciava com um bate-papo que durava cerca de 5 minutos, que tinha como objetivo de promover um ambiente descontraído e amigável para as próximas atividades.

A apresentação da sequência de atividades, também tinha uma durabilidade de 5 minutos com o objetivo de esclarecer para os alunos as etapas da aula e seus desdobramentos.

A abordagem do conteúdo, com duração em média de 20 minutos, era o momento dedicado à troca de conceitos envolvendo os conteúdos, ou seja, as operações fundamentais da adição, subtração, multiplicação e divisão. Os alunos participavam com perguntas e comentários. Foi utilizado cartazes que mostravam uma situação problema, um possível caminho para solucioná-la e desafios propostos envolvendo a operação abordada naquele encontro. A cada 02 encontros uma operação matemática era priorizada, porém durante a utilização dos jogos, o aluno utilizava conceitos e cálculos, que envolviam as 04 operações.

Na abordagem de conteúdos seguiu-se um passo a passo. Para cada operação fundamental matemática uma situação problema diferente.

1ª ação: Relembrar a aplicabilidade da operação matemática proposta na sequência didática com uma situação problema.

2ª ação: Pedir aos alunos que pensem e proponham uma solução.

3ª ação: Mostrar um exemplo com uma possível solução, apresentar estratégias e procedimentos para o cálculo.

4ª ação: Demonstrar o algoritmo de cada operação e suas especificidades.

A sequência didática sobre a operação de adição encontra-se no apêndice C, a sequência didática sobre a operação de subtração encontra-se no apêndice D, a sequência didática sobre a operação multiplicação encontra-se no apêndice E e a sequência didática sobre a operação de divisão encontra-se no apêndice F.

Para uma melhor compreensão, o quadro 4 mostra os objetivos didáticos relativos a cada operação matemática, em cada encontro.

Encontro	Operação Fundamental	Objetivos Didáticos
03 e 04	Adição	<p>Compreender que a adição está relacionada a ideia de somar, juntar e acrescentar.</p> <p>Resolver situações-problema, envolvendo os conceitos de adição por meio de registros de representação pessoal.</p> <p>Desenvolver as habilidades propostas na BNCC.</p>
05 e 06	Subtração	<p>Identificar os códigos e símbolos próprios da matemática.</p> <p>Resolver situações-problemas, com valores reais, envolvendo as operações de adição e subtração.</p> <p>Usar operações inversas para encontrar o termo desconhecido de uma adição e subtração.</p> <p>Desenvolver as habilidades propostas na BNCC.</p>
07 e 08	Multiplicação	<p>Compreender a ideia de multiplicação por meio de situações-problemas.</p> <p>Reconhecer e utilizar a propriedade comutativa, ao notar que a ordem dos fatores não altera o produto.</p> <p>Resolver situações-problema, envolvendo os conceitos de multiplicação por meio de registros de representação pessoal.</p> <p>Desenvolver as habilidades propostas na BNCC.</p>
09 e 10	Divisão	<p>Compreender a ideia de divisão por meio de situações-problemas.</p> <p>Identificar tipos de divisão: exata e não exata.</p> <p>Compreender que a multiplicação e divisão são operações inversas.</p> <p>Resolver situações-problema, envolvendo os conceitos de divisão por meio de registros de representação pessoal.</p> <p>Desenvolver as habilidades propostas na BNCC.</p>

Fonte: Dados da Pesquisa

O momento dos jogos, era o ápice da aula, esperado e desejado por todos os alunos, os objetivos de cada jogo estão descritos detalhadamente quando explicitados na presente pesquisa.

Todas as aulas seguiram essa dinâmica mostrada no quadro 3, vale mencionar que a qualquer momento a sequência das atividades poderia ser ajustada, caso houvesse necessidade, pois o planejamento era flexível.

Os alunos ficavam ansiosos para chegar o momento da aula. Os dias escolhidos e combinados com a professora foram a terça-feira e quinta-feira, no horário das 8 às 9 h, em caso de feriado ou contratempo a aula era remarcada para a próxima terça ou quinta.

As aulas passavam rápidas, eram prazerosas e interativas do início ao fim, os alunos se esforçavam e era possível perceber o interesse e envolvimento. A sala utilizada para as aulas foi a sala de informática educativa, por ser um ambiente mais agradável e descaracterizado da sala tradicional.

Os jogos selecionados foram os de regras e eles foram distribuídos para a dupla ou trio, o grupo após finalizar o jogo trocava com o outro, de forma que todos usassem todos os jogos no decorrer das aulas.

Os objetivos das aulas foram elaborados de acordo com a BNCC considerando a unidade temática, objetos de conhecimento e habilidades, nessa pesquisa o foco são as quatro operações matemáticas fundamentais: adição, subtração, multiplicação e divisão. Alguns esclarecimentos abordados abaixo são importantes para o entendimento do trabalho desenvolvido.

A BNCC é um documento normativo que define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica e está alinhada com as Diretrizes Curriculares Nacionais e é possível observar o que menciona em relação ao Ensino Fundamental, que é o foco do presente estudo, “assegurar a cada um e a todos o acesso ao conhecimento e aos elementos da cultura imprescindíveis para o seu desenvolvimento pessoal e para a vida em sociedade, assim como os benefícios de formação comum, independentemente da grande diversidade da população escolar e das demandas sociais.

As aprendizagens envolvem conteúdos, habilidades e competências que devem ser desenvolvidas ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica.

O Ensino fundamental é tratado na BNCC em 2 etapas: anos iniciais (1º ao 5º ano) e anos finais (6º ao 9º ano).

Com a implementação da BNCC a partir de abril de 2017, quando o MEC entregou a versão final ao Conselho nacional de Educação (CNE), mudanças consideráveis nos currículos pedagógicos ocorreram, resultando adaptações dos livros didáticos e aperfeiçoamento e formação para os professores.

A BNCC do Ensino Fundamental - Anos Iniciais, ao valorizar as situações lúdicas de aprendizagem, aponta para a necessária articulação com as experiências vivenciadas na Educação Infantil. Tal articulação precisa prever tanto a progressiva sistematização dessas experiências quanto o desenvolvimento pelos alunos, de novas formas de relação com o mundo, novas possibilidades de ler e formular hipóteses sobre os fenômenos, de testá-las, de elaborar conclusões, em uma atitude ativa na construção de conhecimentos. Nesse período da vida, as crianças estão vivendo mudanças importantes em seu processo de desenvolvimento que repercutem em suas relações consigo mesmas, com os outros e com o mundo.” (BNCC, 2018, p.58)

Para facilitar o entendimento de forma mais didática, concentramos nos quadros 5 e 6 a seguir o que a BNCC orienta sobre os números quanto aos objetos de conhecimento e habilidades.

Quadro 5 - Unidade temática, objetos de conhecimento e habilidades de adição e subtração

ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO		
Unidade Temática	Objetos de Conhecimento	Habilidades

Números	Problemas envolvendo diferentes significados da adição e da subtração (juntar, acrescentar, separar, retirar)	(EFO4MA03) Resolver e elaborar problemas com números naturais envolvendo adição e subtração, utilizando estratégias diversas, como cálculo, cálculo mental e algoritmos, além de fazer estimativas de resultado.
	Propriedades das operações para o desenvolvimento de diferentes estratégias de cálculo com números naturais.	(EFO4MA04) Utilizar as relações entre adição e subtração, bem como multiplicação e divisão, para ampliar as estratégias de cálculo.
	Problemas envolvendo diferentes significados da adição e da subtração: juntar, retirar, separar, retirar, comparar e completar quantidades.	(EFO4MA05) Utilizar as propriedades das operações para desenvolver estratégias de cálculo.

Fonte: BNCC - Ministério da Educação (BRASIL, 2017)

Quadro 6 - Unidade Temática, objetos de conhecimento e habilidades na multiplicação e divisão

MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO		
Unidade Temática	Objetos de Conhecimento	Habilidades
Números	Problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação e da divisão: adição de parcelas iguais, configuração retangular, proporcionalidade, repartição equitativa e medida.	(EFO4MA06) Resolver e elaborar problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação (adição de parcelas iguais, organização retangular e proporcionalidade), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.
	Propriedades das operações para o desenvolvimento de diferentes estratégias de cálculo com números naturais.	(EFO4MA04) Resolver e elaborar problemas de divisão cujo divisor tenha no máximo dois algarismos de repartição equitativa e de medida, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos

Fonte: BNCC - Ministério da Educação (BRASIL, 2017)

Nos encontros 3º, 4º, 5º e 6º as habilidades priorizadas foram EFO4MA03, EFO4MA04, EFO4MA04 e nos encontros 7º, 8º, 9º e 10º as habilidades EFO4MA06 e EFO4MA04. Considerando esse planejamento, os jogos utilizados foram organizados no quadro 7 para uma melhor organização da pesquisa.

Quadro 7 - Jogos utilizados nos encontros

Encontro	Jogos
3º e 4º	Bingo de adição, dominó de adição, soma ligeira e completar 10
5º e 6º	Dominó de subtração, qual é o troco? monte e some e crie um par
7º e 8º	Multiplicação divertida, as quatro operações, dominó da multiplicação, bingo das quatro operações
9º e 10º	Trilha da adição, o resto decide, roda o pião, quebra cabeça inteligente

Fonte: Dados da pesquisa

No decorrer das aulas foram utilizados os vários jogos citados no quadro 6 e cada jogo encontra-se no livro “Aprendizagem, Socialização e Diversão com jogos matemáticos”, onde é possível conhecer toda a dinâmica. Nessa pesquisa, selecionamos quatro jogos para serem detalhados, mostrando todo o desenvolvimento da pesquisa.

O primeiro jogo que iremos comentar é o dominó, foi usado para as quatro operações e praticamente em todos os encontros. No momento em que os alunos utilizaram os jogos, as seguintes orientações foram passadas e as regras acordadas.

Inicialmente é importante conhecer os objetivos propostos com o Jogo de dominó da adição, subtração, multiplicação e divisão.

- Promover o desenvolvimento do cálculo mental, percepção visual e coordenação motora.
- Estimular a aprendizagem do processo de aditivo, subtrativo, multiplicativo e divisório e.
- Facilitar a socialização e interação dos alunos.

Algumas orientações importantes para o desenvolvimento do jogo:

- O número de jogadores poderá ser no máximo 4.
- O aluno deverá adicionar a pedra que resulta no mesmo valor da peça colocada na mesa.
- A peça apresenta dois valores em jogo, um em cada extremidade, sendo assim o aluno realiza a operação indicada e joga uma peça que resulta no mesmo resultado, tendo a opção de dois valores.

- Após embaralhar as peças, distribui-se 7 peças para cada jogador. Se o total de jogadores forem 4, não haverá peças para comprar e caso algum participante não tenha o valor deverá passar a sua vez.
- Os alunos decidem quem inicia a partida e quem joga sucessivamente.
- Os alunos deverão realizar o cálculo mental da peça em jogo e calcular o mesmo resultado em suas peças para jogar. Caso tenha, deverá adicionar a sua peça no jogo, caso contrário comprar peças até encontrar o resultado que precisa ou passar a vez se não houver peças para comprar.
- O vencedor será o que eliminar todas as pedras corretamente.

O tempo destinado para os jogos por aula eram de 20 minutos, os grupos trocavam de jogos em 5 minutos, dessa forma cada grupo tinha contato com 4 jogos por aula. A figura 2 mostra uma modalidade dos jogos utilizados, no caso o dominó de adição, subtração, multiplicação e divisão.

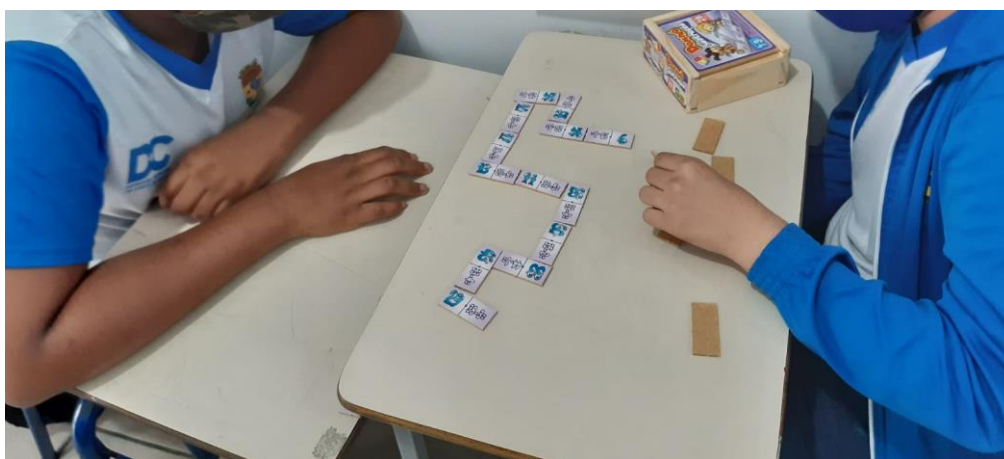
Figura 2 - Jogos utilizados nos encontros



Fonte: Dados da pesquisa

Os jogos de dominó foram valiosos, os alunos pediam para usá-los repetidas vezes. Um jogo simples, econômico, mas impactante no processo ensino e aprendizagem. Na figura 3, os alunos jogam o dominó da operação subtração, como registrado abaixo:

Figura 3 - Alunos jogando o dominó de subtração



Fonte: Dados da pesquisa

O segundo jogo apresentado que foi muito bem aceito, foi o monte e some. As orientações foram dadas no início e as dúvidas esclarecidas.

Os objetivos do jogo, monte e some:

- Desenvolver a percepção visual e coordenação motora.
- Resolver mentalmente as operações aditivas ou o processo prático (armando e calculando).
- Escolher quais as parcelas da sentença matemática relacionada a cor e efetuar os cálculos.

Algumas orientações importantes sobre o jogo:

- O jogo começa com a montagem do quebra cabeça e marca-se o tempo que a dupla leva para concluir.
- A dupla que terminar de montar o quebra cabeça primeiro, escolhe as 4 cores primeiramente.
- Após montagem os participantes da dupla escolhem 4 cores e efetua a adição dos números que se encontram nas peças da mesma cor.
- As cores das peças são: vermelho, branco, preto, azul claro, azul escuro, verde claro, verde escuro, coral, roxo e marrom.
- As cores marrom e roxo não são opções de escolha.
- A professora confere os cálculos e verifica o grupo vencedor, em caso de empate nas operações de adição, ganha a dupla que gastou menos tempo para montagem.

A figura 4 mostra o jogo com suas peças organizadas e agrupadas, após montado é possível visualizar um menino montado na moto.

Figura 4 - Jogo Monte e some



Fonte: Dados da pesquisa

O interessante desse quebra-cabeça é que apesar das peças serem numeradas, os alunos refletiam e tentavam várias vezes, foi um jogo desafiador e para alguns o grau de dificuldade foi alto. Alguns gostaram muito e queriam montar várias vezes e os cálculos tentavam até o último instante do tempo marcado.

O quadro 8 resume os valores de cada peça com sua respectiva cor, com o intuito de facilitar o entendimento do leitor. Vale ressaltar que os alunos tiveram dificuldade em resolver os cálculos das cores: vermelho, azul escuro e azul claro, por se tratar de uma soma com várias parcelas.

Quadro 8- Valores das peças em relação as cores

Cores	Valores
vermelho	$1+15+12+23$
azul escuro	$2+11+17+25$
verde claro	$3+7$
verde escuro	$4+9+26$

coral	$6+22+19$
azul claro	$10+18+16+20$
preto	$5+13$

Fonte Dados do autor

A figura 5 mostra os alunos focados e concentrados na montagem do quebra-cabeça. Um jogo bastante atrativo, mas que necessitada de muita atenção.

Figura 5 - Alunos jogando o Jogo: Monte e some



Fonte: Dados da pesquisa

O terceiro jogo é as quatro operações, as regras e orientações seguem abaixo. Objetivos do jogo, as quatro operações:

- Colaborar para que os alunos exercitem a atenção e concentração.
- Contribuir para o processo de aprendizagem das operações fundamentais.
- Desenvolver o raciocínio lógico e aprimorar o cálculo mental.

Segue algumas orientações importantes sobre o jogo:

- Misturar bem os cartões e virá-los com as equações voltadas para cima de modo que os resultados iguais não fiquem visíveis.
- Os jogadores decidem quem iniciará o jogo e os demais na ordem estabelecida.
- O aluno deve realizar a equação da carta escolhida e procurar a outra que tem o mesmo resultado da carta escolhida.
- O objetivo é encontrar o par (cartas com o mesmo resultado após realizar a operação matemática proposta).

- Se formar o par, os dois resultados idênticos, o aluno deverá guardá-lo com ele.
- Se errar o par, deverá recolocar os cartões no mesmo lugar e segue o outro jogador.
- Enquanto o aluno acertar os pares, continua jogando.
- O jogador que não respeitar as regras do jogo será retirado do jogo.

O tempo destinado para os jogos por aula eram de 20 minutos, os grupos trocavam de jogos em 5 minutos, dessa forma cada grupo tinha contato com 4 jogos por aula.

O jogo da figura 6 é facilmente adquirido em lojas de materiais escolares como por exemplo: a Tids, ou em lojas online na internet, é muito em conta e foi um sucesso. Um jogo simples, mas estratégico, pois inclui as quatro operações e o aluno precisa realizar o cálculo mental e muita concentração. O jogo foi um dos mais requisitados, os alunos gostavam de jogá-lo, pois percebiam seu próprio avanço nas contas e conseguiam superar a rodada, que porventura tinham perdido.

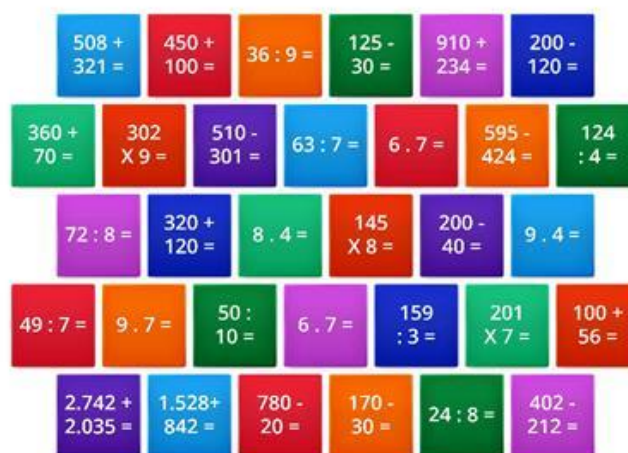
Figura 6 - Jogo das 4 operações



Fonte: Dados da pesquisa

A figura 7 mostra as peças do jogo com as operações propostas. Vale ressaltar que apesar dos cálculos serem simples, eram desafiadores para os alunos.

Figura 7 - Cartelas do jogo: As 4 operações



Fonte: Dados da pesquisa

As peças são coloridas, atrativas, facilitando a visualização e manuseio. Os alunos gostaram muito desse jogo, superou as expectativas em relação ao uso, pois alguns cálculos exigiam um domínio maior das operações fundamentais matemáticas e mesmo assim foi um dos mais utilizados. A figura 8 retrata os alunos utilizando o jogo: as quatro operações.

Figura 8 - Alunos jogando o jogo: As 4 operações



Fonte: Dados da Pesquisa

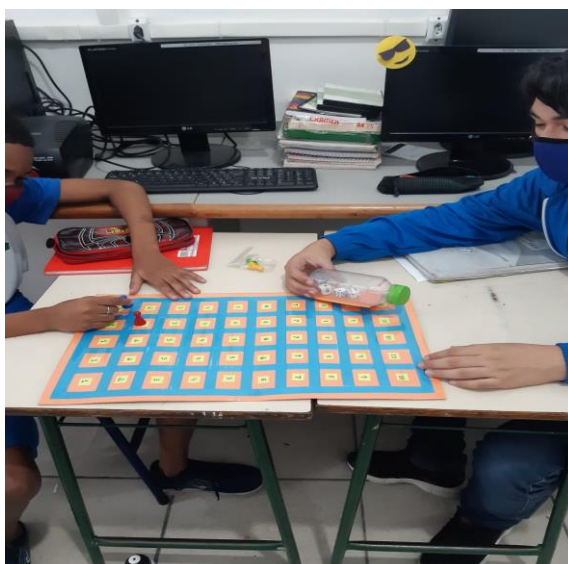
O quarto jogo, mostrado na figura 9 é o avance se puder, seu objetivo está descrito abaixo:

- Possibilitar o exercício de capacidades mentais como memória, dedução, sequência do raciocínio e cálculos mentais.

Segue algumas orientações sobre o jogo:

- Os jogadores decidem quem joga primeiro e a ordem dos demais.
- Cada jogador na sua vez joga os três dados ao mesmo tempo, poderá colocá-los dentro de uma garrafinha transparente para facilitar a jogada e não perder os dados.
- O aluno deverá observar os valores das faces voltadas para cima, um de cada dado e realizar operações que resultem no número 1 inicialmente.
- O aluno que conseguir operacionalizar os três números de forma que o resultado dê 1 poderá movimentar o seu marcador, posicionando em cima do número 1.
- Se o aluno não conseguir, ficará no mesmo lugar e não poderá avançar.
- Se conseguir, avança e passa a vez para o próximo.
- Sucessivamente terá que operacionalizar os próximos valores obtidos dos dados resultando no número 2 e assim por diante.
- Ganha quem chegar primeiro no topo.

Figura 9 - Alunos jogando o jogo: Avance se puder



Fonte: Dados da Pesquisa

A figura 10 representa o tabuleiro visto na foto acima, com uma melhor visualização dos números, para um melhor entendimento.

Figura 10 - Modelo do Jogo Avance se puder

10	10	10	10
9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1

Fonte: Dados da Pesquisa

O jogo mostrado acima apresentou um grau de dificuldade maior, pois os alunos tinham que chegar a um número determinado e realizar cálculos mentais, além de exigir um raciocínio lógico matemático para encontrar uma sequência de operações matemáticas que levaria ao número da rodada. Os alunos gostaram do jogo, porém não foi um dos preferidos.

O tempo em média para este jogo era de 10 minutos, alguns alunos paravam na metade, desistiam, pois exigia bastante concentração e cálculos mentais.

No decorrer das aulas foram utilizados um total de 16 jogos, por motivos de limites de página e condições didáticas, não será possível explicitá-los detalhadamente, porém segue abaixo algumas figuras e pequenos comentários de mais 2 jogos.

O jogo Monte e Calcule, que pode ser visto na figura 11, consiste em completar a base composta de dez operações matemáticas. O aluno completa a base

preenchendo com os números disponíveis e os respectivos sinais, sendo cada linha uma operação matemática, o cálculo será conforme a criatividade do aluno, porém a resposta deve estar no kit de números recebido com a base. A dupla que preencher em menos tempo e corretamente ganha 10 pontos.

Os objetivos do jogo são:

- Desenvolver o raciocínio lógico e o cálculo mental.
- Contribuir para trabalhar os conceitos das operações matemáticas.
- Promover interação, socialização e diversão entre os jogadores.
- Proporcionar avanço nas habilidades de coordenação motora.

Figura 11 - Alunos jogando o jogo: Monte e calcule



Fonte: Dados da Pesquisa

O jogo Complete a operação, representado na figura 12, consiste em formar a sentença matemática e seu resultado, o aluno pode escolher qual operação deseja representar. O jogo é composto de 4 bases, nas cores verde, vermelha, azul e amarela, além de vários algarismos e os sinais das operações (+, -, x, ÷) no material mdf fino, para fácil manuseio.

O jogo foi bem aceito e requisitado pelos alunos, aos poucos avançavam na formação das sentenças e seus respectivos cálculos.

Os objetivos do jogo:

- Desenvolver a sentença matemática mentalmente e representá-la utilizando as peças do jogo.
- Resolver a sentença formada e representar o resultado da operação matemática.

Figura 12 - Alunos jogando o jogo: Complete a operação



Fonte: Dados da Pesquisa

Os jogos foram um sucesso nas aulas, os alunos ficavam ansiosos pelos encontros e não queriam finalizá-los. A cada encontro aumentava o interesse e participação, a dinâmica dos jogos acontecia naturalmente e era possível perceber a alegria dos alunos.

Abaixo podemos ler a transcrição da fala de alguns alunos sobre os jogos. Através da fala é possível perceber o quanto a metodologia de inserir jogos no processo ensino-aprendizagem foi impactante e transformadora. Os alunos perceberam o quanto avançaram e aprenderam com a experiência, foi algo natural e gradativo, simplesmente acontece. Importante salientar que o planejamento e cuidado com a escolha dos jogos, são extremamente importantes e merecem uma atenção especial, pois os mesmos devem ser direcionados aos conteúdos que se propõe trabalhar com os alunos.

Aluno 1: Eu gosto mais do jogo das quatro operações e é para eu aprender e melhorar e ser alguém na vida.

Aluno2: Os jogos ajudaram nas contas, aprendi os cálculos e as aulas foram muito boas.

Aluno 3: Eu acho que os jogos são bons para o ensinamento do aluno, porque é uma maneira divertida de aprender na matemática a divisão. E se fosse para fazer sempre assim, eu faria. Estimula a mente dos alunos e está me ajudando a responder as perguntas mais rápido.

Após o momento dos jogos, os 5 minutos finais era destinado a organização dos jogos, guardar e verificar as peças e organização da sala, colocar os materiais e cadeiras no lugar. Nos primeiros encontros, esse momento era um pouco confuso e agitado, mas aos poucos, conforme os encontros aconteciam tornou-se tranquilo e natural.

6 O PRODUTO EDUCACIONAL

Com o desejo de oferecer um suporte aos professores do Ensino Fundamental das séries iniciais e aos professores da disciplina matemática, alunos(as) do curso de Licenciatura em Matemática e demais estudiosos e amantes da matemática que desejam contribuir para o desenvolvimento e interesse matemático dos discentes, produzimos um simples livro, prático, dinâmico, com jogos divertidos, de baixo custo e aplicação, com grande relevância para o ensino.

A pesquisa surge e explode na produção do livro, devido ao impasse permanente e insatisfação demonstrada e apontada pelos professores de matemática, diante do quadro preocupante observado e triste: alunos do segundo segmento do Ensino fundamental ainda não terem se apropriado dos conceitos e desenvolvimentos das operações envolvendo adição, subtração, multiplicação e divisão.

Na parte introdutória do livro, uma abordagem conceitual da palavra “jogo” e “lúdico” com o desejo de esclarecer e mostrar a importância para o ensino da matemática.

As seguintes definições encontram-se no livro: Jogo é um termo do latim “jocus” que significa gracejo, brincadeira, divertimento. O conceito de jogo consiste numa atividade física ou intelectual formada por um conjunto de regras e define um indivíduo (ou um grupo) como vencedor e outro como perdedor e lúdico é um adjetivo masculino com origem no latim ludos que remete para jogos e divertimento. Uma atividade lúdica é uma atividade de entretenimento, que dá prazer e diverte as pessoas envolvidas. O lúdico cria um universo próprio, fechado, onde operam as próprias regras, a própria lógica. Essas definições abrem caminhos e nos levam a oportunizar experiências planejadas e contextualizadas

O jogo na educação matemática procura introduzir uma linguagem matemática não formal para os jogadores, que aos poucos incorporam conceitos matemáticos formais, ao desenvolver a capacidade de lidar com informações e ao criar significados culturais para os conceitos matemáticos e estudo de novos conteúdos. A matemática, dessa forma, busca no jogo a ludicidade das soluções, construindo conceitos para as situações-problema vividas no dia a dia. (CABRAL,2006)

As propostas de jogos matemáticos encontradas neste livro estão alinhadas com a BNCC e com teóricos que fundamentam os jogos como uma ferramenta metodológica no processo ensino aprendizagem. No presente livro, os jogos estão voltados para as operações fundamentais matemáticas, que servem de base para outras habilidades e competências vivenciadas do 6º ao 9º ano.

Os critérios utilizados para a escolha dos jogos foi algo delicado. Inicialmente, a ideia era criá-los, após muitas leituras e estudos, conclui que a oferta de jogos não era o problema. Muitos jogos estão disponibilizados nas redes sociais, jogos criativos, inovadores e gratuitos. Atualmente, existe uma variedade enorme de jogos: online, eletrônicos, físicos, voltados para diversão, educação, competição, entre outras. Os jogos contemplados neste livro foram utilizados em sua maioria sem alteração e alguns com pequenas adaptações. A preocupação concentrou-se então em decidir quais os critérios seriam importantes para selecionar os jogos adequados aos objetivos desejados.

Cada jogo proposto precisou atender no mínimo três dos cinco critérios pontuados abaixo, no livro você encontrará um quadro detalhado referente a cada jogo e os critérios atendidos.

- 1- Fácil aplicabilidade
- 2- Fácil reprodutibilidade
- 3- Baixo custo
- 4- Apresentar ludicidade e entretenimento
- 5- Instruir, testar e aperfeiçoar conhecimentos

As operações fundamentais abordadas nos jogos propostos neste livro servem para as séries iniciais e como base para muitos conteúdos matemáticos vivenciados no segundo segmento do Fundamental (6º ao 9º ano).

Com o desejo de contribuir com o professor e facilitar a sua rotina em sala de aula, sugerimos uma sequência de atividades em que os jogos estão inseridos e relacionados com as habilidades propostas na BNCC.

O livro intitulado, *Aprendizagem, Socialização e Diversão com Jogos Matemáticos*, apresenta três capítulos: o primeiro capítulo aborda a importância dos jogos no processo ensino-aprendizagem, o segundo capítulo sobre o que a BNCC esclarece sobre as operações matemáticas e no terceiro capítulo 23 jogos são sugeridos para o docente desenvolver em sala de aula as operações matemáticas fundamentais. A capa do livro está ilustrada na figura 13, abaixo:

Figura 13 - Capa do Produto Educacional



Fonte: Dados da Pesquisa

O primeiro capítulo traz uma breve abordagem sobre a importância dos jogos ao mergulhar no processo ensino-aprendizagem da matemática e o que pensam alguns importantes conhecedores e renomados autores. Piaget na obra, “Para onde vai a Educação?”, traduzida por José Olympio em 1998, já sinalizava o fato de o jogo ser um diferencial e um instrumento valioso na aprendizagem: “...em todo lugar onde se consegue transformar em jogo a iniciação à leitura, ao cálculo, ou à ortografia, observa-se que as crianças se apaixonam por essas ocupações comumente tidas como maçantes.”

O segundo capítulo, é dedicado ao estudo sobre o que é a BNCC, conteúdos, habilidades e competências que devem ser desenvolvidas ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica.

O terceiro capítulo apresenta 23 jogos, onde os objetivos, formação dos grupos, recursos necessários, quem ganha, orientações, regras importantes e sugestões de mudanças são abordados passo a passo.

Todos os jogos voltam-se para as operações matemáticas e apresentam objetivos como: incentivar o cálculo mental, promover o respeito entre os participantes do grupo, contribuir para o processo ensino-aprendizagem das quatro operações (adição, subtração, multiplicação e divisão), proporcionar aprendizagem, socialização e diversão, além de servir de base para outros conteúdos matemáticos.

Todos os jogos estão ilustrados, são de fácil utilização. O leitor do livro tem a possibilidade de reproduzi-los e aplicá-los conforme a sua rotina de trabalho, além de dispor de um qr code com 10 jogos prontos para imprimir e utilizar como desejar.

7 VALIDAÇÃO E ANÁLISE A POSTERIORI

Essa fase caracteriza-se pelo momento em que uma análise cuidadosa das produções dos alunos é feita, comparando os dados coletados previamente e após as intervenções através dos encontros, as observações dos comportamentos e falas no momento das dinâmicas realizadas em grupos, as ações dos alunos durante a aplicação das sequências didáticas, ou seja, todas as informações e dados obtidos serão cuidadosamente analisados, comparados e estudados.

Para Pais (2001), a análise a posteriori normalmente tende a se valorizar quando complementa os dados obtidos por meio de outras técnicas, como questionários, entrevistas, gravações, diálogos, entre outras. Esses podem, muitas vezes, ser úteis para uma melhor compreensão do fenômeno.

É válido lembrar a nossa pergunta inicial, considerada de partida, para perceber se alcançamos o objetivo. A pergunta norteadora foi: os jogos de regras podem ser considerados como uma metodologia e inseridos na rotina dos alunos para avanços no processo-aprendizagem das operações matemáticas fundamentais? Após os encontros, observamos que houve um avanço na construção da aprendizagem das operações fundamentais, envolvendo a adição, subtração, multiplicação e divisão com a utilização dos jogos.

Todos os encontros foram observados cuidadosamente e registrados, áudios gravados, fotos tiradas e no último encontro foi pedido aos alunos, participantes da pesquisa, que respondessem um questionário sobre os jogos. O questionário aplicado encontra-se no (apêndice G).

Na sequência abaixo, mostraremos as questões realizadas pelos alunos antes e depois da utilização dos jogos. Inicialmente 17 alunos encontravam-se na sala de aula, porém 1 aluno entregou em branco a atividade, para efeito de estudo, consideraremos que 16 alunos participaram da atividade proposta no 2º encontro, mas no 11º encontro, o quantitativo de alunos que realizaram a atividade foram 10. As questões foram colocadas uma ao lado da outra para melhor visualização e entendimento do que aconteceu. A atividade encontra-se disponível no (apêndice A).

A ausência dos 7 alunos no 11º encontro explica-se por diversos fatores: a frequência dos alunos é um motivo muito preocupante, pois é inconstante, motivos como operação da polícia na área de moradia e da escola, muitos tiros são disparados e ouvidos na escola, falta de alguém para levá-los diariamente e até

mesmo o responsável pensa que o filho está na escola e muitas vezes o aluno não se encontra.

A pandemia dificultou ainda mais a questão da frequência, as turmas encontravam-se em rodízio no ano de 2021, quando a parte experimental da pesquisa aconteceu, gerando situações difíceis de serem administradas pelos professores e equipe pedagógica.

Algumas famílias dos alunos enfrentaram a covid 19 durante o período das aulas, em consequência o aluno se afastava da escola e tentava participar pelo grupo da turma no WhatsApp ou pegava a apostila na secretaria da escola, preparada pelo professor regente da turma.

A frequência dos alunos durante os encontros está representada na figura 14 abaixo, para um entendimento melhor.

Figura 14- Quantitativo de alunos nos encontros

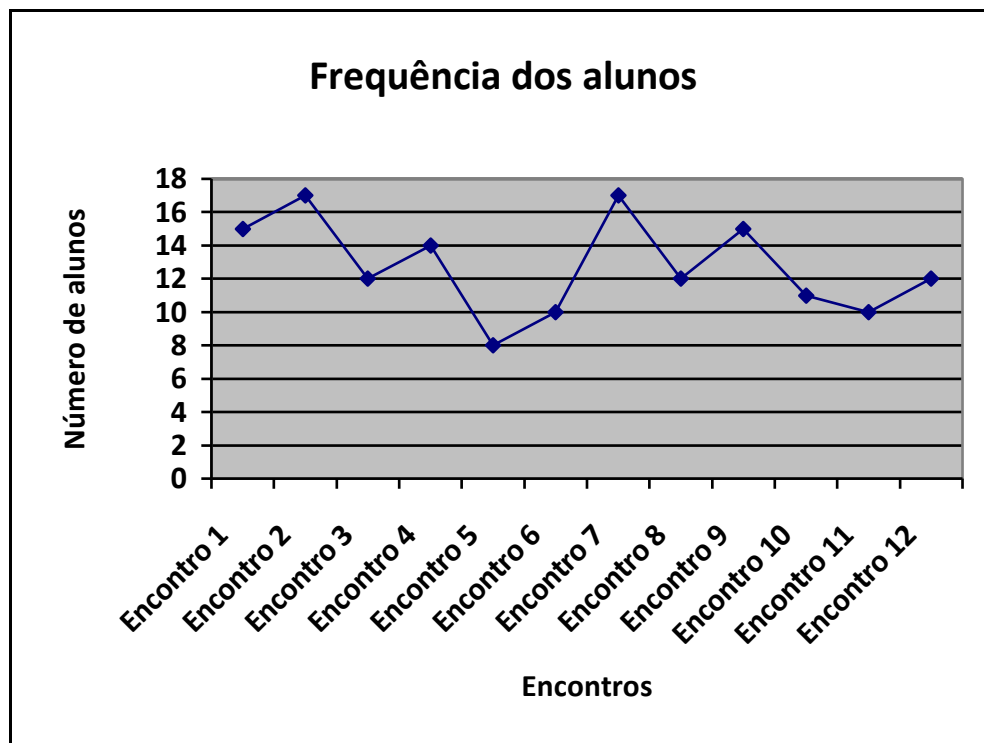
Encontros	Número de alunos
01	15
02	17
03	12
04	14
05	08
06	10
07	17
08	12
09	15
10	11
11	10
12	12

Fonte: Dados da pesquisa

Observando esses dados em um gráfico, percebemos a inconstância da frequência. Essa instabilidade da presença dos alunos, torna difícil a realização da pesquisa como um todo, afetando o processo ensino-aprendizagem desses alunos.

A escola costuma enfrentar problemas de assiduidade dos alunos, na pandemia a situação ficou ainda mais insustentável e conseqüentemente a frequência tornou-se mais instável. O gráfico da figura 15 reflete essa instabilidade.

Figura 15- Número de alunos nos encontros



Fonte: Dados da Pesquisa

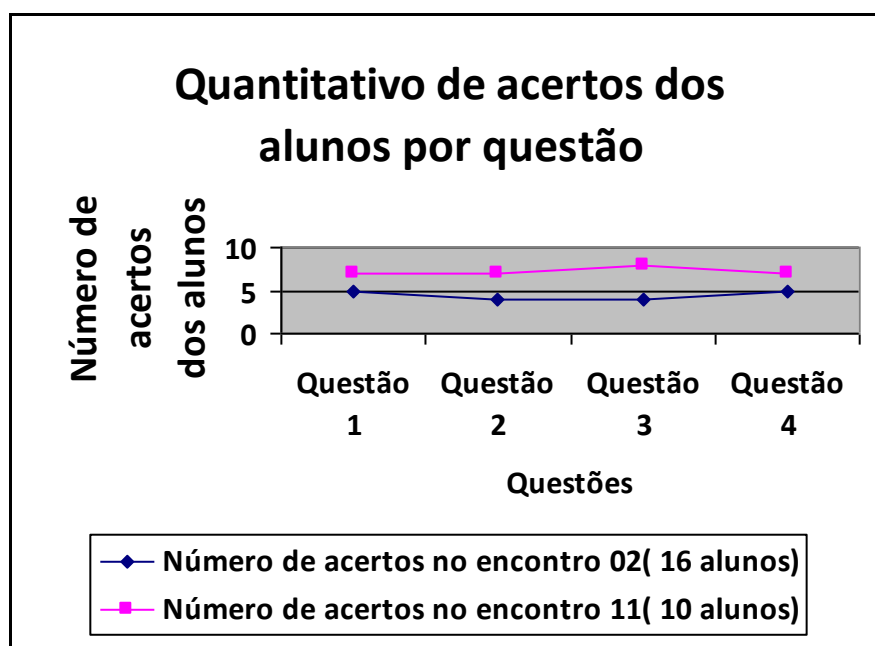
Segue abaixo as questões aplicadas nos encontros 02 e 11, de forma comparativa, de fácil visualização e entendimento. Inicialmente vamos analisar uma tabela, representada no quadro 9 e em seguida esses valores representados no gráfico, como mostra a figura 16, o número de acertos das questões antes das aulas propostas e depois dos encontros com o uso dos jogos.

Quadro 9- Número de acertos dos alunos por questão

Número de acertos dos alunos	Questão 01	Questão 02	Questão 03	Questão 04
Encontro 02 (16 alunos)	05	03	03	05
Encontro 11 (10 alunos)	07	07	08	07

Fonte: Dados da Pesquisa

Figura 16- Quantitativo de acertos dos alunos por questão



Ao analisarmos o gráfico, é fácil visualizar o avanço do número de acertos por parte dos alunos no encontro 11, ainda que o número de alunos tenha reduzido, consideramos o percentual relativo ao número de alunos em cada encontro, é nítido o aumento do número de acertos, conseqüentemente conclui-se que houve uma melhora e avanço no processo ensino e aprendizagem dos alunos envolvidos na pesquisa.

Piaget declarou algo observável ao longo das aulas e muito verdadeiro “não se aprende a experimentar simplesmente vendo o professor experimentar, dedicando-se a exercícios já previamente organizados, só se aprende a experimentar, tateando, por si mesmo, trabalhando ativamente, ou seja, em liberdade e dispondo de todo o tempo necessário” (Piaget, 1949, p. 39).

O avanço foi possível mediante a intervenção com os jogos matemáticos, como já está descrito na presente pesquisa anteriormente.

Na sequência das aulas foi gratificante contemplar os alunos apropriando-se dos conteúdos gradativamente, discutindo os cálculos com os colegas no grupo e dispostos a colaborar com os colegas. Os alunos experimentaram, manusearam, conversaram sobre as respostas, os cálculos, trocaram informações e conhecimentos durante todo o tempo dedicado ao uso dos jogos. Os resultados

mostram que os jogos de regras podem ser um caminho para avanços no processo ensino e aprendizagem.

Na tabela abaixo, figura 17, mostramos o percentual de acertos em cada questão:

Figura 17- Percentual de acertos por questão

	Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4
Percentual (%) de acertos dos alunos por questão (encontro 02)	31,25	18,75	18,75	31,25
Percentual (%) de acertos dos alunos por questão (encontro 11)	70,00	70,00	80,00	70,00

Fonte: Dados da Pesquisa

As questões eram situações-problemas que necessitavam de conhecimentos prévios envolvendo as operações fundamentais, além de uma leitura cuidadosa e interpretativa, entendimento da situação problema proposta, organização dos dados fornecidos pelo problema e estratégias de resolução por parte do aluno. A atividade foi realizada de forma individualizada, com o objetivo de conhecer o conhecimento prévio dos alunos. Buscar caminhos para solucionar uma situação-problema parece fácil, mas não é. Polya (2006) relaciona os passos que devem ser seguidos na resolução de problemas, que são:

Primeiro, temos de compreender o problema, temos de perceber claramente o que é necessário. Segundo, temos de ver como os diversos itens estão inter-relacionados, como a incógnita está ligada aos dados, para termos a ideia da resolução, para estabelecermos um plano. Terceiro, executamos o nosso plano. Quarto, fazemos um retrospecto da resolução completa, revendo-a e discutindo-a (POLYA, 2006, p. 4).

As quatro questões foram aplicadas em total concordância com a professora regente da turma, pois ela conhecia melhor os alunos e o andamento da turma em relação aos conteúdos propostos. Ninguém melhor do que o professor da turma, que convive diariamente, como é o caso do 5º ano ou 2 a 3 vezes por semana quando se trata do segundo segmento do Ensino fundamental. Esse professor está envolvido com os alunos, conhece a realidade deles, interage e muitas vezes coloca-se como um amigo. Nesse contexto é importante resgatar a fala de Grandó (2000) quando diz:

O professor de matemática se apresenta como um dos grandes responsáveis pelas atividades a serem desenvolvidas em sala de aula. Portanto qualquer mudança necessária a ser realizada no processo ensino-aprendizagem da matemática estará sempre vinculada à ação transformadora do professor. (GRANDO, 2000, p.28).

Houve um cuidado com as questões preparadas e uma preocupação para que os alunos não se sentissem constrangidos com a atividade aplicada, por parte da professora regente e pesquisadora.

As questões foram elaboradas e propostas com a intenção dos alunos refletirem sobre situações simples do dia a dia, mas que necessitava de um raciocínio lógico matemático. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), sinalizam sobre a importância das situações-problema no processo educacional.

Os alunos, confrontados com situações-problema, novas, mas compatíveis com os instrumentos que já possuem ou que possam adquirir no processo, aprendem a desenvolver estratégia de enfrentamento, planejando etapas, estabelecendo relações, verificando regularidades, fazendo uso dos próprios erros cometidos para buscar novas alternativas; adquirem espírito de pesquisa, aprendendo a consultar, a experimentar, a organizar dados, a sistematizar resultados, a validar soluções; desenvolvem sua capacidade de raciocínio, adquirem autoconfiança e sentido de responsabilidade; e, finalmente, ampliam sua autonomia e capacidade de comunicação e de argumentação (BRASIL, 1998, p. 52).

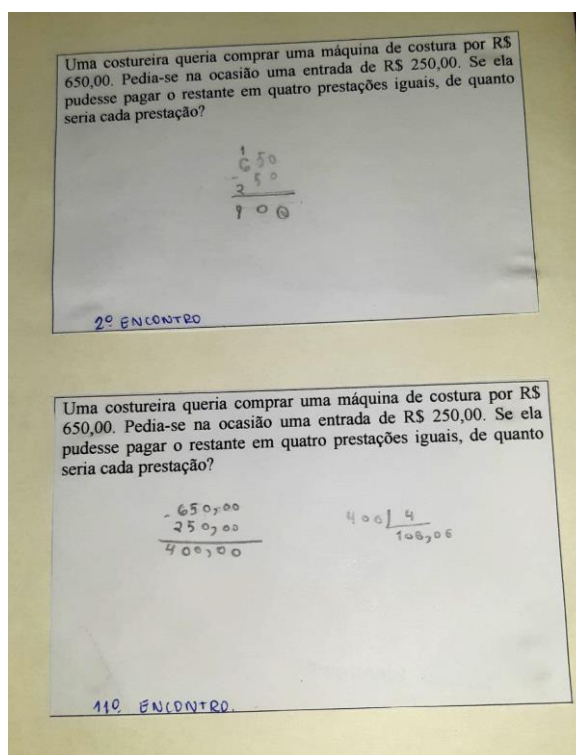
As situações-problemas levam o aluno a procura de respostas e essa busca colabora para a apropriação de conceitos matemáticos. Em todo momento está elaborando estratégias e ao estabelecer relações, constrói novos caminhos, desenvolve o raciocínio lógico e a autoconfiança.

O ensino pautado em resoluções, com objetivos em cálculos somente, não alcança e desenvolve habilidades e competências previstas na BNCC, é preciso refletir sobre o que Lacanallo, Moraes e Mori (2011) declaram:

Acreditamos que o importante não é o escolar apenas saber realizar cálculos, resolver equações por solucionar equações; é fundamental que os sujeitos possam pensar matematicamente de modo a empregar os diferentes conteúdos matemáticos como ferramenta do pensamento para a solução dos diferentes problemas com os quais se deparam (LACANALLO; MORAES; MORI, 2011, p.170).

A atividade aplicada antes e depois da experimentação consta de 4 questões. A seguir apresentamos 4 figuras selecionadas do material coletado, cada figura é sobre uma questão, para um melhor entendimento. A questão 1 está exposta na figura 18.

Figura 18- Questão 1 da atividade proposta



Fonte: Dados da Pesquisa

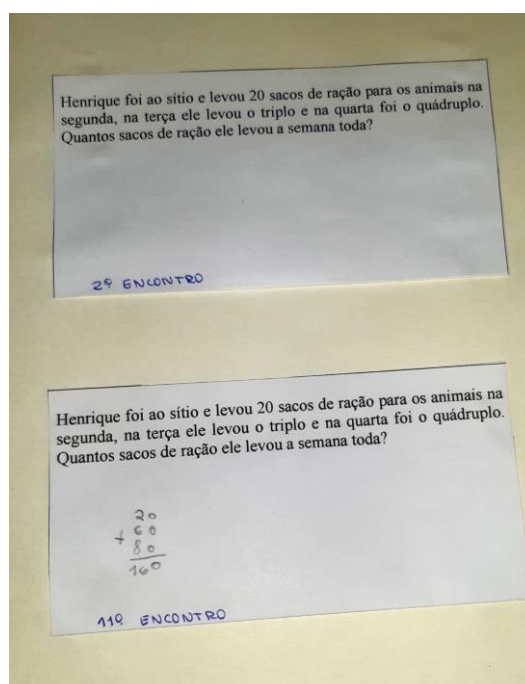
Essa questão envolvia uma operação inicial de subtração, onde o aluno precisava subtrair os valores $650,00 - 250,00$ e encontrar $400,00$, em seguida dividir por 4 para descobrir por quanto cada prestação ficaria. O aluno X no 2º encontro, somente conseguiu subtrair, mas no 11º encontro, completou o raciocínio lógico matemático, encontrando a solução. O percentual de acerto dessa questão passou de 31,25 % no 1º encontro para 70,00 % no 11º encontro. No 1º encontro, os alunos não tinham confiança no que estavam fazendo, encontravam-se inseguros e vários perguntaram qual operação utilizar, isso mostrava que não tinham entendido o que o problema pedia, a interpretação matemática estava incompleta e precisavam de ajuda. Em relação a 1ª questão, a situação da entrada e parcelamento foi difícil para eles, como se fosse algo nunca visto, apesar da concordância da professora regente na escolha da questão. Vale ressaltar que, após a 1ª aplicação da atividade, iniciaram os encontros como mencionados anteriormente e o desenvolvimento

prático do presente estudo, a afirmação de Grandó (2000) a seguir é bem apropriada para análise atual.

Ao analisarmos os atributos e/ou características do jogo que pudessem justificar sua inserção em situações de ensino, evidencia-se que este representa uma atividade lúdica, que envolve o desejo e o interesse do jogador pela própria ação do jogo, e mais, envolve a competição e o desafio que motivam o jogador a conhecer seus limites e suas possibilidades de superação de tais limites, na busca de vitória, adquirindo confiança e coragem para arriscar. (GRANDÓ, 2000 p. 24)

A questão 2 visualizada na figura 19 revela que o aluno precisava dos conceitos multiplicativos, especificamente dobro, triplo e quádruplo e finalizar com uma operação aditiva, para chegar ao resultado.

Figura 19 - Questão 2 da atividade proposta



Fonte: Dados da Pesquisa

Na questão acima o aluno Y no 2º encontro, apresentava dúvidas do que era dobro, triplo e quádruplo e que operação aplicar, no decorrer dos encontros foi se apropriando dos conhecimentos e no 11º encontro solucionou a mesma questão sem nenhuma dificuldade. As dificuldades eram grandes e facilmente observadas, somente 18,75 % dos alunos acertaram a 2ª questão inicialmente e na segunda aplicação, 70% dos alunos acertaram, um avanço surpreendente. Uma boa parte

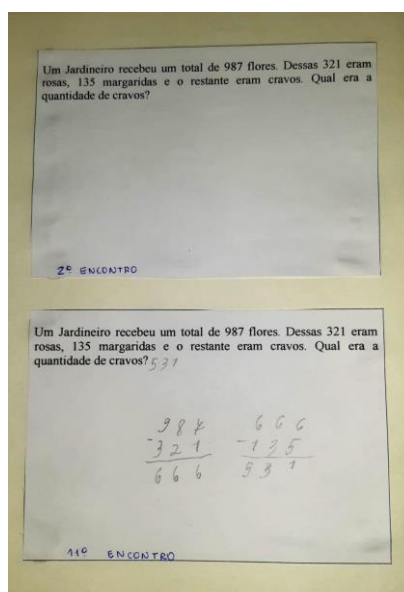
dos alunos que estavam inseguros e deixaram a questão em branco, no 11º encontro conseguiram solucionar a questão.

Os encontros foram marcados por muita interação e perguntas. No momento da utilização dos jogos, a interação aluno-aluno e professor/pesquisador-aluno acontecia a todo instante, a troca não parava, um ajudava o outro e o interesse e foco em quem vencer tornava-se secundário. A cada dúvida sanada e questionamentos respondidos, os discentes tornavam-se mais seguros e motivados, não queriam parar e finalizar o encontro. Moura, A. (1995), ao discutir sobre as relações sociais contidas nos jogos de regras, afirma:

“Nos jogos de regra, os jogadores estão, não apenas, um ao lado do outro, mas ‘juntos’. As relações entre eles são explícitas pelas regras do jogo. O conteúdo e a dinâmica do jogo não determinam apenas a relação da criança com o objeto, mas também suas relações em face a outros participantes do jogo. (...) Assim, o jogo de regras possibilita o desenvolvimento das relações sociais da criança.” (Moura, A.,1995:p.26)

A questão 3 exposta na figura 20, trata-se de uma situação-problema envolvendo as operações de adição e subtração, dependendo do caminho que escolhesse, ou seja, de qual estratégia delineasse.

Figura 20 - Questão 3 da atividade proposta



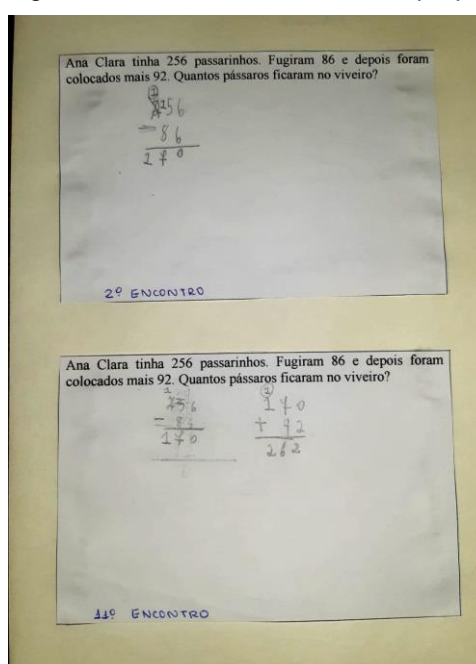
Fonte: Dados da Pesquisa

Em relação a questão acima é nítida a dificuldade do aluno Z, pois no 2º encontro não iniciou a resolução e nem esboçou um possível cálculo, porém no 11º

encontro, solucionou a situação-problema sem dificuldades. A questão era simples, mas necessitava de 2 subtrações em sequência para encontrar a resposta ou uma soma dos valores $321+135$ e em seguida uma subtração $987 - 456$. O aluno tinha total liberdade para explorar, pensar, tentar e raciocinar possíveis soluções.

A questão 4 exposta na figura 21, trata-se de uma subtração seguida de adição. O aluno W precisa aplicar uma subtração com recurso e com o resultado adicionar o valor 92 para encontrar a resposta final. Sem grandes dificuldades para um 5º ano, porém inicialmente o aluno só conseguiu resolver a primeira parte, no 11º encontro finalizou a questão.

Figura 21- Questão 4 da atividade proposta



Fonte: Dados da Pesquisa

As observações feitas acima mostram resultados positivos e favoráveis a utilização dos jogos de regras utilizados durante as aulas. Os alunos desenvolveram certa autonomia, pois quando jogavam e aplicavam os jogos, após explicação das regras e dúvidas, interagiam de forma surpreendente e produtiva.

Alguns jogos precisavam desenvolver cálculos não só mentais, mas no papel também, o que levou os estudantes a construir conhecimentos, conceitos importantíssimos e necessários envolvendo as operações matemáticas.

As regras foram valiosas e diretas, quando os alunos tentavam encontrar caminhos mais fáceis e rápidos, deparavam-se com um passo a passo que era

obrigatório, o que o levava a perguntar e rever o que estava fazendo e redirecionar o caminho atendendo as exigências do jogo. Os jogos em grupo representam atividades que possibilitam aos indivíduos trabalharem com o limite, o respeito e a disciplina, através de ações necessariamente subordinadas a regras. Todos esses aspectos se fazem essenciais para o aluno e todas as pessoas que vivem em sociedade. Macedo apud Petty (1995), destaca que:

“Do ponto de vista social tem-se nos jogos de regras as exigências básicas para uma vida social: a necessidade de uma linguagem, de códigos e, principalmente, da consideração de regras que regulam nosso comportamento interindividual” (Macedo apud Petty, 1995, p. 66)

Além da atividade realizada previamente e posteriormente como detalhado acima, aplicamos um questionário de fácil compreensão, porém importantíssimo na coleta de dados e muito revelador.

A primeira pergunta do questionário tinha como foco saber se os jogos contribuíram para a aprendizagem dos alunos em relação as operações fundamentais matemáticas?

O grupo de alunos que receberam o questionário foram 10, desse total 4 respostas encontram-se na figura 22, 2 alunos mostraram resistência em responder e não expressaram sua opinião de forma escrita e os 4 alunos restantes opinaram, porém, suas respostas foram simplificadas e se encontram incluídas nas respostas selecionadas.

Ao observar os 2 alunos que não responderam, percebi que havia uma insegurança no momento da escrita, dificuldades ortográficas, o que acarretou deixar a questão em branco. Algumas respostas, seguem abaixo:

Figura 22 - Pergunta 01 do Questionário de Validação dos jogos

O uso de jogos nas aulas de matemática, envolvendo as operações fundamentais, contribuiu para sua aprendizagem?

ALUNO 1 - Todo ano me ensinavam a resolver as pontinhas, mas com os jogos aprendi melhor e foi muito legal.

ALUNO 2 - Os jogos ajudam muito nos cálculos. Ajuda na tabuada também.
É melhor aprender brincando com os jogos matemáticos do que copiando no caderno.

ALUNO 3 - Quero aprender matemática sempre brincando com os jogos.
Porque não é assim sempre?

ALUNO 4 - Aprendi muito, foi muito legal.
É uma pena que acabou.

Fonte: Dados da Pesquisa

Parece que o aluno 1 teve oportunidade em todos os anos de sua escolaridade para aprender as operações fundamentais, mas com a utilização dos jogos, um entendimento e esclarecimento maior ocorreu. O fato de expressar que aprendeu melhor, nos leva a pensar que uma proposta de aula diferenciada com uma metodologia diferente do cotidiano, pode gerar resultados melhores e proporcionar um maior interesse levando o aluno a uma aprendizagem reconhecida pelo próprio. Borin (1996) afirmou com muita propriedade e conhecimento, quando declarou:

Outro motivo para a introdução de jogos nas aulas de Matemática é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos de nossos estudantes que temem a Matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la. Dentro da situação de jogo, onde é impossível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos falam matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem (BORIN, 1996, p.9).

O aluno 2 declarou que os jogos ajudaram nos cálculos e na tabuada também. Essa fala deixa muito claro o quanto os jogos fazem a diferença nas aulas de matemática.

A escrita “é melhor aprender brincando com os jogos do que copiando no caderno” tem questões importantes para serem analisadas. Esse aluno percebeu que aprendeu e considerou que estava brincando nas aulas enquanto manuseava os jogos, isso é muito interessante e revelador. Em um cenário, onde os estudantes consideram as aulas de matemática chatas, cansativas e desinteressantes, surge um caminho e uma esperança para reverter essas aulas em momentos interessantes, dinâmicos e produtivos no processo ensino-aprendizagem. O jogo proporcionou interação, troca, movimento, diversão e aprendizagem, isso é claramente observado quando Piaget destacou a importância da interação e que se aprende na troca e comunicação:

O ensino em todos os níveis da educação precisa ser fundamentado na atividade, interação, troca, fazer, pensar, o reagir em situações que são apresentadas ao educando e ter habilidades para criar um ambiente, nos quais as crianças sejam ativas, que façam atividade em um clima de interação e ajuda mútua, valorizando e respeitando suas individualidades (PIAGET, 1975, p. 26).

Na escrita do aluno 3, há um questionamento que todos os professores de matemática deveriam refletir. “Por que não é sempre assim?”, ou seja, por que não aprendemos matemática de forma divertida, com jogos sempre? Além de declarar que deseja aprender matemática brincando com jogos. Muitos alunos consideram a matemática complicada e difícil, infelizmente o motivo de retenção de muitos discentes foi e é a matemática, gerando em alguns bloqueios e resistências.

Os docentes podem buscar novos caminhos e os jogos de regras podem ser um aliado. Emerique e Bicudo (1999) dizem: [...] se os professores considerassem o lúdico como um recurso associado à motivação, talvez o exercício ou a tarefa se tornassem mais desafiantes, provocadoras de curiosidade.

A resposta do aluno 4 “aprendi muito, foi muito legal” e “é uma pena que acabou”, ratifica que aprendeu e que foi de forma prazerosa. Antes das aulas, os alunos estavam desmotivados e no final dos encontros alguns alunos lamentam o término. Isso reflete que a metodologia com jogos pode e deve ser utilizada. O jogo realmente move, transforma e contribui para a minimização das dificuldades vivenciadas pelos discentes em matemática. Piaget (1975) define o jogo como “[...]”

uma assimilação do real à atividade própria, fornecendo a esta, seu alimento necessário e, transformando o real em função das necessidades múltiplas do eu”. Com isso, fica claro que metodologias ativas, como jogos na educação, ajudam e contribuem para os conhecimentos cognitivos serem assimilados e interiorizados.

A segunda questão do questionário, tratava-se de responder sim ou não, era composta de quatro itens, caso o aluno não tivesse aprovado o uso de jogos nas aulas, marcaria não. As perguntas foram organizadas na tabela para melhor visualização e compreensão das respostas.

Quadro 10- Pergunta 2 do Questionário de Validação dos jogos

Se você gostou de utilizar os jogos matemáticos nas aulas de matemática, assinale o porquê?	Percentual de alunos que responderam SIM
A- As aulas foram mais dinâmicas e prazerosas	100 %
B- Os jogos promoveram interação entre professor/aluno e aluno/aluno	90 %
C - Os jogos explorados tinham as regras claras e bem definidas, sendo fáceis para utilização	90 %
D- Os jogos ajudaram a reduzir as dificuldades com as operações fundamentais matemáticas	100 %

Fonte: Dados da Pesquisa

Todos os alunos marcaram sim para a o item A “as aulas foram mais dinâmicas e prazerosas”, essa afirmação é algo que parece fácil de acontecer, mas não é. Na vivência do dia a dia da escola, podemos perceber o quanto o professor encontra-se cansado, sem tempo para planejar aulas mais dinâmicas e muitas vezes correndo de uma escola para outra e tem dificuldades de selecionar e utilizar materiais no dia a dia, no caso presente, os jogos matemáticos. O resultado são aulas improvisadas e cansativas muitas vezes, pouca prática ou experimentação, aulas expositivas e cansativas para os alunos. Piaget (1975) aborda a forma com que o processo ensino-aprendizagem da matemática nas escolas tradicionais acontece, e afirma:

“embora seja “moderno” o conteúdo ensinado, a maneira de o apresentar permanece às vezes arcaica do ponto de vista psicológico, enquanto fundamentada na simples transmissão de conhecimentos, mesmo que se tente adotar (e bastante precocemente, do ponto de vista da maneira de raciocinar dos alunos) uma forma axiomática.” (Piaget, 1975:p.19)

No item B, 9 alunos dos 10 que responderam declararam que “os jogos promoveram interação entre o professor e o aluno”. O jogo de regras exige e propicia essa interação do início ao fim. O docente no desenrolar das aulas comunica-se com os alunos continuamente e diante dessa prática, alunos tímidos e que apresentam possíveis dúvidas ou dificuldades, podem saná-las. Foi possível observar que, conforme os encontros aconteciam, os alunos tornavam-se mais parceiros, um ajudando o outro e a troca de conhecimentos ocorria em todo tempo

O item C, revela que o grupo de 9 alunos não apresentou dúvidas quanto ao jogar, pois sinalizaram “os jogos explorados tinham regras claras e bem definidas, sendo fáceis para utilização”. Uma preocupação no momento da escolha dos jogos foi a simplicidade e praticidade das regras, uma atenção especial e um tempo reservado em cada encontro, para explicar as regras foi reservado e cuidadosamente respeitado.

A eficácia dos jogos, ou seja, um bom resultado e conseqüentemente os objetivos propostos alcançados, está ligado, entre outros fatores, a interpretação e entendimento das regras básicas com clareza por parte dos alunos. Leontiev (1988), respalda com muita propriedade o papel das regras em um jogo em sua abordagem:

O desenvolvimento destes jogos que envolvem mais de uma pessoa, que envolvem relações sociais, cujo elemento mais importante é a subordinação do comportamento da criança durante o jogo a certas regras reconhecidas como ação, é uma importante pré-condição para o surgimento da consciência do princípio da própria regra do brinquedo; é sobre esta base que surgem também os “jogos de regras”. São jogos cujo conteúdo fixo não é mais o papel e a situação lúdica, mas a regra e o objetivo (LEONTIEV, 1988, p.138).

O item D, aponta para o objetivo principal da pesquisa “os jogos ajudaram a reduzir as dificuldades com as operações fundamentais matemáticas” e o grupo dos 10 alunos responderam sim. Os encontros mostraram o quanto a metodologia com os jogos nas aulas de matemática colaborou para a transformação de um ambiente tenso e resistente para a aprendizagem matemática inicialmente, em algo descontraído e prazeroso. É possível avançarmos no processo ensino-aprendizagem matemático, essa pesquisa mostra e retrata um grupo com muitas dificuldades nas operações básicas e que ao longo dos encontros cresceram e reduziram suas dificuldades. Smole (2007) chama atenção em sua abordagem:

O trabalho com jogos nas aulas de matemática, quando bem planejado e orientado, auxilia o desenvolvimento de habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização, que estão extremamente relacionadas ao chamado raciocínio lógico. (SMOLE, 2007, p.11)

As respostas superaram as expectativas. A mudança na rotina da aula é um fato indiscutível, a proposta oferecida sai do convencional com atividades individualizadas e copiadas do quadro para desafios envolvendo os conteúdos através dos jogos matemáticos. Todos os alunos consideraram as aulas mais dinâmicas e prazerosas. A interação acontecia em todo o tempo, os alunos trocavam informações e ajudavam um ao outro. Os resultados alcançados revelam o que Grandó (2000) declara:

“Ao analisarmos os atributos e/ou características do jogo que pudessem justificar sua inserção em situações de ensino, evidencia-se que este representa uma atividade lúdica, que envolve o desejo e o interesse do jogador pela própria ação do jogo...” (GRANDÓ, 2000, p. 24)

Uma outra preocupação ocorrida, em relação aos alunos que fizeram parte dos grupos, foi quanto aos que não ganhavam as partidas ou jogadas durante as aulas. Foi possível observar dois comportamentos diferenciados dos alunos que perdiam: alguns ficavam chateados e não aceitavam perder e outros não ligavam de perder e queriam jogar outra partida para ganhar.

Em todas as aulas, no momento da distribuição dos jogos e explicação das regras, era pontuado a importância de jogar para avanços na aprendizagem de forma divertida e que o importante era participar com atenção e envolvimento e não quem ganha ou perde.

O ganhador não era exaltado e o perdedor não era envergonhado, com essa atitude e prática, aos poucos foi notável a transformação ocorrida, nos primeiros encontros alguns alunos mostravam-se chateados por perderem, mas a partir do 6º encontro os alunos não focavam mais em ganhar e tentavam realizar os cálculos e acertarem, assim a preocupação com os que perdem foi tranquilizada.

8 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS/FINAIS

Essa pesquisa apresentou como proposta inicial utilizar jogos nas séries iniciais com o intuito ocorrer avanços no processo ensino-aprendizagem, esses jogos contemplariam a modalidade online, de tabuleiros e de regras, porém devido algumas limitações estruturais e tecnológicas, a pesquisa centrou em jogos de regras e alguns de tabuleiro com as regras em evidência, voltados para o ensino-aprendizagem das quatro operações matemáticas fundamentais para uma turma de 5º ano de uma Escola Municipal da Prefeitura de Duque de Caxias. No percurso da pesquisa, algumas adaptações foram feitas, o quantitativo de alunos inicialmente 35, passou para 17 no 1º encontro e finalizou com 10 alunos, por conta da COVID 19 e necessidade da aplicação dos protocolos de segurança.

A COVID 19 marcou o período do curso em sua totalidade e por motivos de protocolos de segurança, vários ajustes foram feitos e a pesquisa adequada a nova realidade.

Os jogos, como pontuado e estudado na presente pesquisa, apresentam particularidades únicas e proporcionaram avanços na aprendizagem como foi mostrado. A interatividade, interesse, concentração e participação foram alguns comportamentos observados em todos os encontros, sem exceção. A expectativa pelos alunos do dia do encontro era percebida pelas falas, no dia a dia, como podemos perceber nas falas, como: Professora, eu não vou faltar. Professora, pode me emprestar o jogo para usar na sala com meus amigos? Professora, podemos ficar mais tempo jogando? E assim, foi durante todo o período dos encontros.

A pesquisa partiu de uma problemática vivenciada na escola com os alunos que iniciam o sexto ano, professores em geral, mas principalmente os de matemática sinalizam que os alunos não sabem as operações básicas matemáticas e que era necessário fazer algo. A permanência e constância da opinião dos professores, foram importantes para a escolha do quinto ano. Uma atuação e intervenção no quinto ano, poderia evitar a situação crítica pontuada pelos educadores. Com o intuito de minimizar as dificuldades enfrentadas pelos alunos e professores, a pesquisa concentrou-se no quinto ano.

A metodologia utilizada foi a Engenharia Didática, com suas particularidades proporcionou um estudo pontuado, direcionado e muito proveitoso. Adequou-se perfeitamente com o propósito da pesquisa. Sua aplicação foi feita seguindo as

quatro fases, as quais preconiza: as análises preliminares; concepção e análise a priori; experimentação; e validação e análise a posteriori.

A fase das análises preliminares ou prévias, contemplou uma revisão da literatura, estudos sobre a teoria do ensino da matemática no Brasil, jogos como uma metodologia de ensino na matemática, conceitos, modalidades e benefícios dos jogos entre outros pontos.

No capítulo 7 que trata da validação e análise posteriori é possível contemplar resultados animadores. Os alunos avançaram no processo ensino-aprendizagem e reduziram suas dificuldades em relação as quatro operações fundamentais matemáticas, algo que foi proposto como objetivo na pesquisa. Importante esclarecer que medir o quanto cada aluno aprendeu não conseguimos, mas que houve avanços e várias dificuldades foram sanadas, está visível nos resultados.

A proposta de jogos como uma metodologia para o processo ensino aprendizagem nas operações fundamentais matemáticas minimiza as dificuldades enfrentadas pelos alunos e atenua uma problemática vivenciada na escola pelos docentes de matemática e uma intervenção nas séries iniciais com jogos matemáticos, pode contribuir para os alunos chegarem no segundo seguimento do Ensino Fundamental sem dificuldades nas operações básicas matemáticas.

Os jogos foram recepcionados pelos alunos de uma forma surpreendente, vale ressaltar que, mesmo sendo jogos simples, foram valorizados e desejados pelos alunos. Os jogos eram acessíveis aos alunos, físicos e manipuláveis, com isso não houve fatores internos que impediram de acontecer o uso dos jogos.

A proposta do produto educacional, o livro “Aprendizagem, Socialização e Diversão com Jogos Matemáticos”, com sugestões de vários jogos será muito produtivo, pois os professores terão um material contextualizado e coerente com a realidade da escola e necessidade dos alunos.

Muitas situações, em busca de avanços no processo ensino-aprendizagem, levam educadores a pensarem em grandes projetos tecnológicos e modernos, mas a presente pesquisa provou que atividades simples, sem custos altos, bem planejadas e adequadas a realidade dos alunos, professores e comunidade promovem resultados surpreendentes.

A presente pesquisa continua através de rodas de conversas com os docentes, treinamento em grupo de estudos através do compartilhamento de caminhos novos envolvendo jogos matemáticos, divulgação dos jogos e do produto educacional e a incansável busca de estratégias para minimizar as dificuldades vivenciadas pelos alunos.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino fundamental – Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 1998.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática**. 3. ed. São Paulo: IME/USP, 1998.
- EMERIQUE, P. S. Isto e aquilo: jogo e 'ensinagem' matemática. In: BICUDO, M. A. V. (org). **Pesquisas em Educação Matemática: concepções & perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999.
- DINIS, Andreia. Jogos na Educação Infantil: diagnosticando a construção do conceito de número. In: BARBOSA, Gabriela. **Matemática- converse com quem ensina educação básica**. Rio de Janeiro: Editora CRV, 2020. p. (21-41)
- GARDNER, M. **Divertimentos Matemáticos**. Tradução Bruno Mazza. São Paulo: Ibrasa, 1961. 187p.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas S. A, 2008.
- GRANDO, R. C. A, **O Conhecimento Matemático e o Uso dos Jogos na Sala de Aula**. Campinas SP, 2000. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, UNICAMP.
- HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. São Paulo: Editora Perspectiva, 2007.
- KAMII, Constance. **A Criança e o Número**. Campinas S.P: PAPIROS, 2002.
- KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 1997.
- LACANALLO, Luciana Figueiredo; MORAES, Sílvia Pereira Gonzaga de; MORI, Nerli Nonato Ribeiro. A leitura em matemática: uma importante ação no processo de apropriação dos conceitos. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n. 41, p.164-173, mar. 2011.
- MINAYO, M. C. S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social IN: MINAYO, M. C. S. (org) **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**, Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.
- MORAES, Roque. Análise de Conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v 22, n37, p 7-32, 1999.

MOURA, A. R. L. **A Medida e a Criança Pré-Escolar**. Campinas, SP, 1995. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, UNICAMP.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa**. 3ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

PIAGET, J. **Para onde vai a Educação?** 3. ed. Tradução Ivett Braga. Rio de Janeiro: José Olympio, 1948/1988

_____. **Psicologia e pedagogia**. Tradução de Dirceu Accioly Lindoso e Rosa Maria Ribeiro da Silva. 4.ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1969/1976.

_____. **Seis estudos de psicologia**. Tradução: Maria Alice Magalhães D'Amorim e Paulo Sérgio Lima Silva. 24.ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1999.

PETTY, A. L. S. **Ensaio sobre o Valor Pedagógico dos Jogos de Regras: uma perspectiva construtivista**. São Paulo, SP, 1995. p. 66. Dissertação de Mestrado. Instituto de Psicologia, USP.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

PORTO, F. M. **Uma Engenharia Didática para o Ensino das Operações com Frações e com Produtos Notáveis**. Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal do Oeste do Pará. Programa de Mestrado Profissional em Matemática em rede nacional (PROFMAT), 2019.

FROEBEL, Friedrich. **A Educação do homem**. Rio Grande do Sul, UPF, 2001.

FERREIRA, Vanga. **Educação Física, Recreação, Jogos e Desporto**. Rio de Janeiro: SPRINT, 2003. 132P.

MORAES, Roque. **Análise de conteúdo**. Revista Educação, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

RODRIGUES, G. S. **Uma proposta de Aplicação de Jogos no Ensino Básico**. Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal em Brasília. Programa de Mestrado Profissional em Matemática em rede nacional (PROFMAT), 2018.

SALEN, Katie, ZIMMERMAN, Eric. **Regras do Jogo: fundamentos do design de jogos**. Rio de Janeiro, v.01. n. 168, p. 48-55; 110-117, 2012.

SANTOS, Boaventura de Souza. **Um discurso sobre as Ciências**. Porto: Afrontamento, 1987. 64p.

SILVA, A. P. **O Ensino da Matemática e a utilização de Jogos como Recurso Didático facilitador no processo ensino Aprendizagem**. Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal do Oeste do Pará. Programa de Mestrado Profissional em Matemática em rede nacional (PROFMAT), 2019.

SILVA, C. P. da. **A matemática no Brasil: história de seu desenvolvimento.** 3ª. Ed. São Paulo: Blucher, 2003.

SMOLE, K, S, M.I; MILANI, E. **Cadernos de MATHEMA - jogos de Matemática - 6º a 9º.** Porto Alegre: Artmed, 2007.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente.** 4. ed. Tradução José Cipolla Neto e outros. São Paulo: Martins Fontes, 1991. 168p.

ZAIA, Lia Leme. **A solicitação do meio e a construção das estruturas operatórias em crianças com dificuldades de aprendizagem.** Tese de doutorado. UNICAMP / FE, Campinas, 1996.

APÊNDICE A - Questionário para os professores

Questionário para professores atuantes nas séries iniciais do Ensino Fundamental que atuam em Escolas Municipais do Município de Duque de Caxias.

Nome:

Escola:

- 1- Qual a sua faixa etária?
 - () 18 a 25 anos
 - () 25 a 32 anos
 - () 32 a 40 anos
 - () 40 a 48 anos
 - () acima de 48 anos

- 2- Sua formação:
 - () nível técnico em formação de professores
 - () graduação em áreas da Educação
 - () pós-graduação
 - () mestrado ou doutorado
 - () outras

- 3- Quanto tempo atua na escola como professora?
 - () 1 a 5 anos
 - () 5 a 10 anos
 - () 10 a 15 anos
 - () 15 a 20 anos
 - () mais de 20 anos

- 4- Considera importante a utilização de jogos lúdicos/tabuleiros e/ou on-line matemáticos para o processo ensino aprendizagem no Fundamental I?
 - () sim
 - () não

- 5- A utilização de jogos de uma forma geral em suas aulas acontece com que frequência?
 - () 1 x por semana
 - () 1 x a cada 15 dias
 - () 1 x por mês
 - () em dia com baixa frequência de alunos na sala
 - () não ocorre

- 6- A utilização de jogos matemáticos de uma forma geral em suas aulas acontece com que frequência?
 - () 1 x por semana

- 1 x a cada 15 dias
- 1 x por mês
- em dia com baixa frequência de alunos na sala
- não ocorre

7- Em sua opinião o que favorece a não utilização dos jogos matemáticos lúdicos/tabuleiros e/ou on-line em sala de aula?

- a falta ou indisponibilidade dos jogos em sala ou na escola
- a desordem produzida na turma durante a utilização dos jogos
- o pouco tempo de aula para gastar com jogos
- a falta de interesse dos alunos pelos jogos
- a falta de tempo para planejar a utilização dos jogos

8- Considera importante ter uma capacitação ou orientação para aplicação de jogos lúdicos/tabuleiros e/ou on-line matemáticos que contribuam para avanços no processo ensino-aprendizagem das operações básicas matemáticas?

- sim
- não

9- Gostaria de comentar algo sobre o uso de jogos matemáticos no processo ensino-aprendizagem do Ensino Fundamental I?

APÊNDICE B - Atividade Proposta - Problematizando

1- Uma costureira queria comprar uma máquina de costura por R\$ 650,00. Pedia-se na ocasião uma entrada de R\$ 250,00. Se ela pudesse pagar o restante em quatro prestações iguais, de quanto seria cada prestação?

2- Henrique foi ao sítio e levou 20 sacos de ração para os animais na segunda, na terça levou o triplo e na quarta levou o quádruplo. Quantos sacos de ração ele levou a semana toda?

3- Um jardineiro recebeu um total de 987 flores. Dessas 321 eram rosas, 135 margaridas e o restante eram cravos. Qual era a quantidade de cravos?

4- Ana Clara tinha 256 passarinhos. Fugiram 86 e depois foram colocados mais 92. Quantos pássaros ficaram no viveiro?

APÊNDICE C - Sequência didática 1

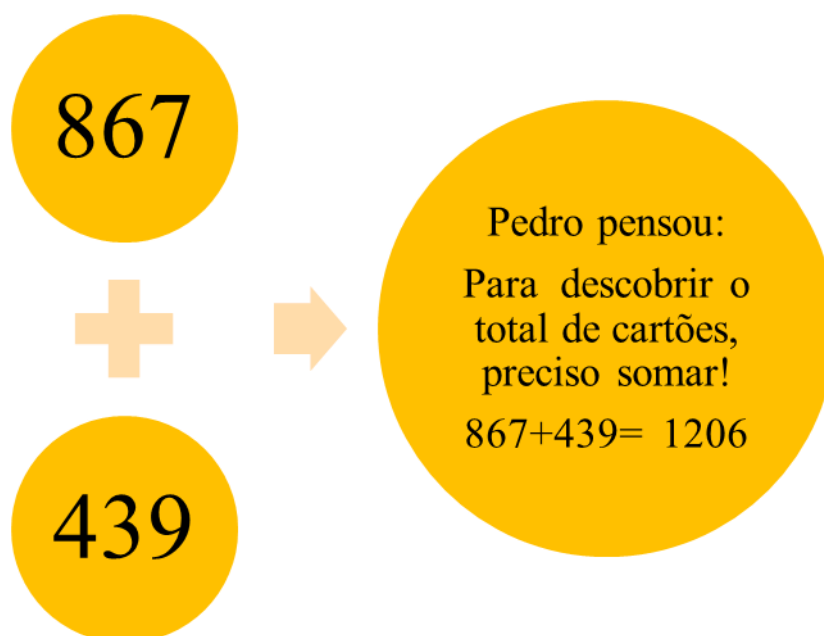
ADIÇÃO

Nome: _____ Idade: _____

Observe as orientações para solucionar a situação problema abaixo!

ATIVIDADE 1

João coleciona cartões de jogadores de futebol, de diversos times, a seis meses atrás tinha 867 cartões, na semana passada adquiriu mais 439. Quantas cartas João



Monta-se o algoritmo da adição, respeitando as ordens e posicionamento dos algarismos e calcula-se!

$$\begin{array}{r} 867 - 1^{\text{a}} \text{ parcela} \\ + \underline{439} - 2^{\text{a}} \text{ parcela} \\ \hline 1206 - \text{soma ou total} \end{array}$$

ATENÇÃO!

O passo a passo foi demonstrado na sala de

Após as explicações e interações com os alunos, foram propostas 3 situações problemas envolvendo adição, conforme abaixo:

Encontre caminhos para solucioná-las. Você é capaz! Registre os cálculos e caminhos.

Em uma estante havia 567 livros.
Foram colocados mais 268.
Quantos livros ficaram na estante?

Rebecca comprou uma televisão
em 5 prestações mensais de R\$
502,00. Quanto ela vai pagar pela
televisão?

Em um estádio de futebol já se
encontram 3582 pessoas e ainda
faltam entrar 2798 pessoas.
Quantas pessoas cabem nesse
estádio?

APÊNDICE D - Sequência didática 2

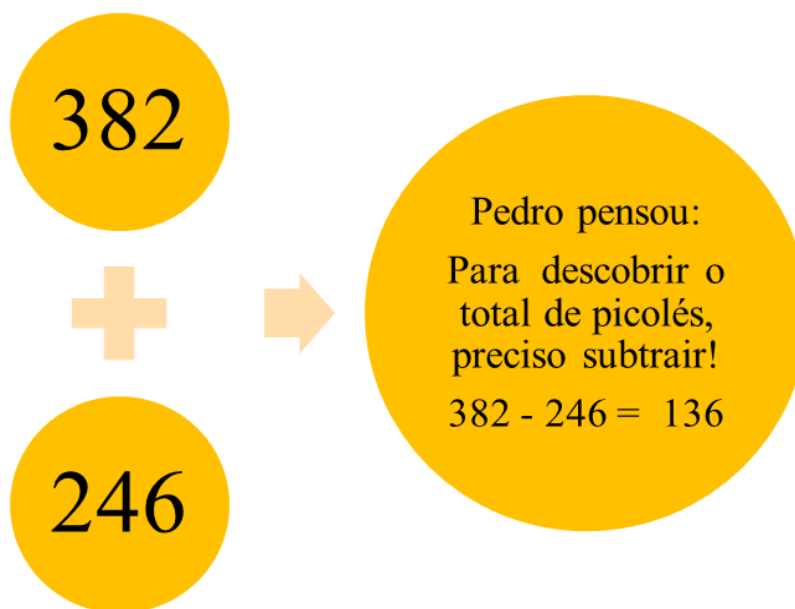
SUBTRAÇÃO

Nome: _____ Idade: _____

Observe as orientações para solucionar a situação problema abaixo!

ATIVIDADE 1

Um sorveteiro saiu de casa com 382 picolés. Ele vendeu 246 picolés. Quantos ainda sobraram?



Monta-se o algoritmo da subtração, respeitando as ordens e posicionamento dos algarismos e calcula-se!

ATENÇÃO!

O passo a passo foi demonstrado na sala de aula.

382 - minuendo
- 246 - subtraendo
136 - resto ou diferença

Após as explicações e interações com os alunos, foram propostas 3 situações problemas envolvendo subtração, conforme abaixo:

Encontre caminhos para solucioná-las. Você é capaz! Registre os cálculos e caminhos.

Paulo foi ao supermercado e gastou R\$ 235,00. Deu R\$ 300,00 para pagar suas compras. Quanto recebeu de troco?

Em uma barraca havia com 463 frutas variadas. No final do dia sobraram 274 frutas que não foram vendidas. Quantas frutas foram vendidas?

Em uma festa de casamento compraram 756 flores para a ornamentação, porém 109 flores estragaram. Quantas flores foram usadas?

APÊNDICE E - Sequência didática 3

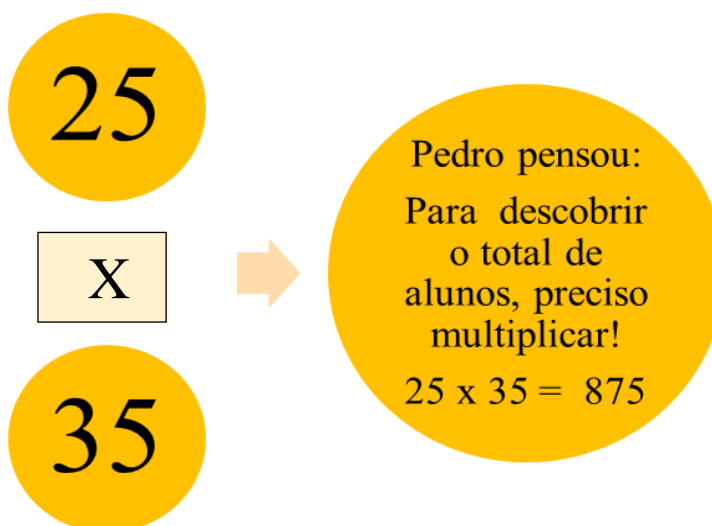
MULTIPLICAÇÃO

Nome: _____ Idade: _____

Observe as orientações para solucionar a situação problema abaixo!

ATIVIDADE 1

Em uma escola há 25 classes com 35 alunos em cada uma. Quantos alunos há na escola?



Monta-se o algoritmo da multiplicação, respeita-se as regras da multiplicação e realiza-se o cálculo.

$$\begin{array}{r} 25 - \text{multiplicando} \\ \times \underline{35} - \text{multiplicador} \\ \hline 835 - \text{produto} \end{array}$$

ATENÇÃO!

O passo a passo foi demonstrado na sala de aula!

Após as explicações e interações com os alunos, foram propostas 3 situações problemas envolvendo multiplicação, conforme abaixo:

Encontre caminhos para solucioná-las. Você é capaz! Registre os cálculos e caminhos.

Um livro tem 247 páginas.
Quantas páginas terão em 12
livros?

Uma livraria vende 320 livros por
dia, de segunda a sábado quantos
livros são vendidos nesse período
de tempo?

Em um campeonato na escola com
15 opções de jogos, participaram
28 alunos por modalidade.
Quantos alunos participaram do
campeonato?

APÊNDICE F - Sequência didática 4

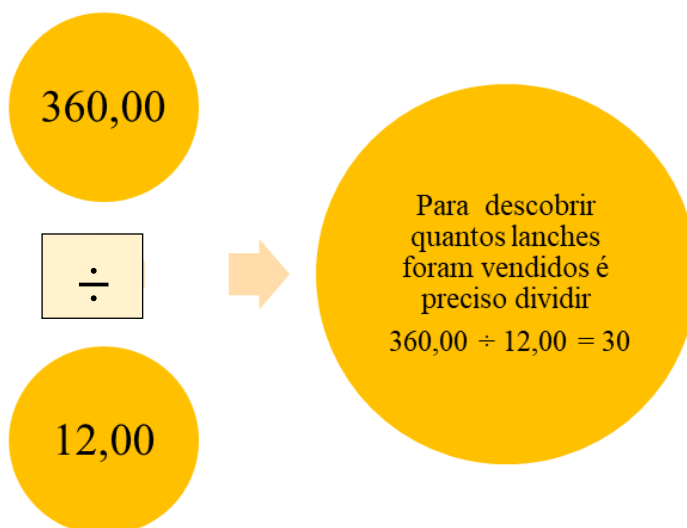
DIVISÃO

Nome: _____ Idade: _____

Observe as orientações para solucionar a situação problema abaixo!

ATIVIDADE 1

Em uma loja de conveniências foi vendido R\$ 360,00 em lanches. Se cada lanche custa R\$ 12,00, quantos lanches foram vendidos?



Monta-se o algoritmo da divisão, respeita-se as regras e realiza-se o cálculo.

$$\begin{array}{r} 360,00 \quad | \quad 12,00 \\ \underline{00} \quad \quad 30 \\ \end{array}$$

ATENÇÃO!

O passo a passo foi demonstrado na sala de aula!

Após as explicações e interações com os alunos, foram propostas 3 situações problemas envolvendo divisão, conforme abaixo:

Encontre caminhos para solucioná-las. Você é capaz! Registre os cálculos e caminhos.

Manuela comprou 850 gramas de chocolate e vai dividir igualmente em 5 porções. Quantos gramas terão em cada porção?

Em uma fábrica há 1266 operários que trabalham em três turnos. Quantos operários trabalham em cada turno?

Um celular custa R\$3200,00. Foi dada uma entrada de R\$ 400,00 e dividiu-se o restante em 4 parcelas. Qual é o valor de cada parcela?

APÊNDICE G - Questionário Validação Jogos com alunos

Questionário para os alunos do 5º ano - Participantes dos encontros

1- O uso de jogos nas aulas de matemática, envolvendo as operações fundamentais, contribuiu para sua aprendizagem?

2- Se você gostou de utilizar os jogos matemáticos nas aulas de matemática, assinale o porquê?

A- As aulas foram mais dinâmicas e prazerosas?

SIM	NÃO

B- Os jogos promoveram interação entre professor/aluno e aluno/aluno?

SIM	NÃO

C- Os jogos explorados tinham as regras claras e bem definidas, sendo fáceis para utilização?

SIM	NÃO

D- Os jogos ajudaram a reduzir as dificuldades com as operações fundamentais básicas?

SIM	NÃO

