



**UEPB**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB  
CAMPUS I  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA  
LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA**

**ISABEL CRISTINA DA SILVA**

**ENTRELAÇANDO JOGOS MATEMÁTICOS, MATERIAIS CONCRETOS E  
HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: UMA PERSPECTIVA A SER TRABALHADA EM  
SALA DE AULA.**

**CAMPINA GRANDE – PB**

**2019**

**ISABEL CRISTINA DA SILVA**

**ENTRELAÇANDO JOGOS MATEMÁTICOS, MATERIAIS CONCRETOS E  
HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: UMA PERSPECTIVA A SER TRABALHADA EM  
SALA DE AULA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Matemática do Centro de Ciências e Tecnologias, na Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do grau em Licenciada em Matemática.

**Orientador:** Prof. Dr. Aníbal de Menezes Maciel.

**CAMPINA GRANDE – PB**

**2019**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586e Silva, Isabel Cristina da.  
Entrelaçando Jogos matemáticos, Materiais concretos e História da matemática [manuscrito] : Uma perspectiva a ser trabalhada em sala de aula / Isabel Cristina da Silva. - 2019.  
55 p. : il. colorido.  
Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2019.  
"Orientação : Prof. Dr. Aníbal de Menezes Maciel, Departamento de Matemática - CCT."  
1. Ensino de Matemática. 2. Jogos matemáticos. 3. Material concreto. 4. História da Matemática. I. Título  
21. ed. CDD 371.337

ISABEL CRISTINA DA SILVA

**ENTRELAÇANDO JOGOS MATEMÁTICOS, MATERIAIS CONCRETOS E  
HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: UMA PERSPECTIVA A SER TRABALHADA EM  
SALA DE AULA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Matemática do Centro de Ciências e Tecnologias, na Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do grau em Licenciada em Matemática.

Aprovada em: 11 / 06 / 2019.

**BANCA EXAMINADORA**

  
Prof. Dr. Aníbal de Menezes Maciel (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba

  
Profa. Ms Kátia Suzana Medeiros Graciano  
Universidade Estadual da Paraíba

  
Prof. Francisco Diniz Júnior  
Município de São José dos Ramos

**CAMPINA GRANDE – PB.  
11 DE JUNHO DE 2019**

*Dedico este trabalho ao meu Deus pelo dom da vida, a minha Mãezinha Maria Santíssima e a minha mãe guerreira Maria do Socorro Nilo da Silva. Gratidão por chegar até aqui!*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente ao meu bom Deus autor da vida e a minha mãezinha Nossa Senhora por estarem ao meu lado durante toda essa minha trajetória, por todo Seu amor, pela força e sabedoria para continuar e chegar até esse momento.

Agradeço ao meu alicerce Mãe&Pai Maria do Socorro Nilo da Silva, pelo amor, paciência e seus ensinamentos onde não mediu esforços para eu continuar meus estudos, sempre esteve ao meu lado, me apoiando, me dando forças para não desistir e por ter sido a pessoa que sempre acreditou no meu potencial para chegar até aqui e fez com que o meu sonho se tornasse real.

Agradeço a toda minha família, por todo apoio, confiança e por torcerem por mim, em especial aos meus avós maternos Onorina Maria da Silva (In memoria) e João Nilo da Silva (In memoria) e meus tios Maria Helena, Antônio Nilo, José Nilo e Maria de Lourdes, que sempre acreditaram em mim.

Agradeço ao meu irmão Renato da Silva Holanda e meu namorado Leonardo da Silva Júnior por terem me ajudado quando eu precisava, mesmo por vezes dizendo que eu iria ficar doida estudando, por terem tido um pouco de paciência e carinho comigo.

Agradeço ao meu professor e orientador Dr. Aníbal de Menezes Maciel por toda sua paciência comigo, por ter sido mais que um orientador, ter sido um verdadeiro amigo desde que aceitou o meu projeto, por toda sua atenção, puxões de orelhas e dedicação ao meu trabalho.

Agradeço a todos os meus amigos não só os de longas datas, mas os da vida acadêmica onde convivi esses cinco anos, os quais levarei sempre no meu coração, obrigada pelos conselhos e ajuda nas horas difíceis.

Agradeço a Universidade Estadual da Paraíba por ter nos dado a oportunidade de realizar este curso e todos os docentes da instituição.

Meu muito obrigada a todos de coração!

“Tu que habitas sob a proteção do Altíssimo,  
que moras à sombra do Onipotente, \* dize ao  
Senhor: “Sois meu refúgio e minha cidadela,  
meu Deus, em quem eu confio”.”

Salmos 90: 1-2.

## RESUMO

Sabemos que a matemática para a maioria dos alunos é apresentada como uma ciência pronta e acabada, nesse sentido, este trabalho de conclusão de curso tem como objetivo refletir sobre os resultados obtidos a partir da aplicação de um jogo matemático no 6º ano, tendo foco na História da Matemática e no uso de materiais concretos em operações no Sistema Decimal. A pesquisa vem abordar o conteúdo das quatro operações de forma lúdica para contribuir no ensino e aprendizagem dos alunos, na qual trazemos o jogo matemático Trilha Numérica que aborda um pouco da história da matemática, mais precisamente, a história do sistema de numeração decimal e o material concreto dourado, como recurso didático para se trabalhar nas aulas de matemática pelos professores, tornando-as mais dinâmicas, atrativas, lúdica e contextualizada. Para efeito de fundamentação teórica utilizamos autores como D'Ambrósio, Lorenzato, Passos, Smole, entre outros. Desenvolvemos o trabalho numa turma de 6º ano dos anos finais do Ensino Fundamental de uma escola da rede Municipal da cidade de Serra Redonda - PB, onde através das dificuldades encontradas no ensino da matemática abordamos tais conceitos em aulas dialogadas de revisão com o auxílio do Material Dourado, ao final das aulas de revisão aplicamos um questionário a respeito da utilização do material dourado, onde como resultado, obtivemos que ele é um grande recurso didático para se trabalhar em sala de aula, para em seguida ocorrer a aplicação do jogo Trilha Numérica. Após o término do jogo, aplicamos um questionário para saber o que os alunos acharam do jogo. Como resultado, obtivemos que a utilização do jogo em sala de aula torna a aula mais atrativa, dinâmica e contribuiu na compreensão dos conteúdos de matemática tendo os alunos demonstrado grande motivação em participarem das atividades propostas.

**Palavras-chave:** Matemática; Jogos Matemáticos; Material Concreto; História da Matemática.

## ABSTRACT

We know that mathematics for the majority of students is presented as a finished and finished science, in this sense this work of course completion aims to reflect on the results obtained from the application of a mathematical game in the 6th year, focusing on History of Mathematics and the use of concrete materials in operations in the Decimal System. The research deals with the content of the four operations in a playful way to contribute to the teaching and learning of students, in which we bring the mathematical game Numerical Track that covers a little of the history of mathematics, more precisely the history of the system of decimal numbering and material golden concrete, as a didactic resource to work in mathematics classes by teachers, making them more dynamic, attractive, playful and contextualized. For the purpose of theoretical foundation we use authors such as D'Ambrose, Lorenzato, Passos, Smole, among others. We developed the work in a group of 6th grade of the final years of elementary school of a school of the municipal network of the city of Serra Redonda - PB, where through the difficulties found in the teaching of mathematics we approach such concepts in dialogued classes of revision with the aid of material golden, at the end of the review classes we applied a questionnaire regarding the use of the golden material, where as a result we obtained that it is a great didactic resource to work in the classroom, and then the application of the game Track Number. After the game ended, we applied a questionnaire to find out what the students found about the game. As a result, we found that the use of the game in the classroom makes the class more attractive, dynamic and contributed to the understanding of mathematics content and students showed great motivation to participate in the proposed activities.

**Keywords:** Mathematics; Mathematical Games; Concrete Material; History of Mathematics.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Fotografia do Jogo Trilha Numérica.....	17
Figura 2: Fotografia da Carta Sorte ou Revés. ....	18
Figura 3: Fotografia da Carta Desafio. ....	19
Figura 4: Fotografia da Carta Desafio Extra. ....	19
Figura 5: Fotografia da Carta Desafio Verde. ....	20
Figura 6: Fotografia da Carta Desafio Azul. ....	20
Figura 7: Fotografia da Carta História do Sistema de Numeração.....	20
Figura 8: Fotografia dos Pinos.....	21
Figura 9: Material Dourado. ....	34
Figura 10: Material Dourado em E.V.A. ....	35
Figura 11: Fotografia do Quadro de Valor de Lugar (QVL).....	38
Figura 12: Fotografia de peças do Material Dourado utilizado em sala de aula. ....	39
Figura 13: Fotografia da pesquisadora aplicando aula com o auxílio do Material Dourado....	41
Figura 14: Fotografia do aluno respondendo conta matemática no Material Dourado. ....	41
Figura 15: Fotografia da Pesquisadora e os Alunos. ....	42
Figura 16: Fotografia da Turma do 6º ano.....	42
Figura 17: Fotografia das Resoluções Erradas. ....	43
Figura 18: Fotografia das Resoluções Corretas.....	43
Figura 19: Fotografia dos Alunos Jogando.....	46
Figura 20: Fotografia de Respostas de Desafios, usando o Material Dourado e o Algoritmo. ....	47

## SUMÁRIO

<b>1. ASPECTOS GERAIS DA PESQUISA</b> .....	10
1.1 INTRODUÇÃO .....	10
1.2 JUSTIFICATIVA .....	13
1.3 OBJETIVOS .....	15
<b>1.3.1 OBJETIVO GERAL</b> .....	15
<b>1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	15
1.4 METODOLOGIA .....	15
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	23
2.1 O USO DE MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS .....	23
2.2 O USO DE JOGOS MATEMÁTICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA.....	27
2.3 MATERIAL DOURADO .....	31
2.4 O USO DIDÁTICO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA (HM) .....	35
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	38
3.1 PRIMEIRA ETAPA: REVISÃO DOS CONTEÚDOS .....	38
3.2 LEVANTAMENTO DO QUESTIONÁRIO 1 .....	44
3.3 SEGUNDA ETAPA: APLICAÇÃO DO JOGO TRILHA NUMÉRICA.....	44
3.4 LEVANTAMENTO DO QUESTIONÁRIO 2 .....	46
<b>4. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	48
REFERÊNCIAS.....	50
APÊNDICES.....	52

## 1. ASPECTOS GERAIS DA PESQUISA

### 1.1 INTRODUÇÃO

A matemática estuda e trabalha com símbolos e figuras, sendo responsável pelo desenvolvimento do raciocínio lógico, cognitivo, lúdico, princípio de contagem, dentre outros. Traz consigo contribuições para o desenvolvimento da sociedade a partir do cotidiano como o simples fato de contar e resolver problemas, entre outras situações. A matemática não deve ser aquela *pronta e acabada*, mas sim aquela que atue de modo que seja aplicada e construída por todos. Temos em vista que dentre todos os conhecimentos, esse é o que os professores têm mais dificuldades de abordar em sala de aula, devido os alunos verem a matemática de forma obscura, ou seja, a pior matéria que existe na escola. Mas, por que será que ela é vista dessa maneira? Será que é por causa da metodologia do professor que leciona essa matéria? Ou por causa da estrutura precária de muitas escolas? Nesse contexto, os alunos se perguntam: *porque de maneira nenhuma entra na minha cabeça?*

Na realidade a matemática é aplicável ao dia a dia das pessoas, em tudo que está na nossa volta podemos enxergar uma aplicação da matemática. Porém, como os professores pouco exploram situações do cotidiano, os alunos não sabem disso. Muitas vezes, os professores são rígidos com os alunos e a sua didática é a mesma de sempre: lousa e prova, ou seja, na realidade na maioria das vezes eles não trazem nada de inovador para sala de aula. A grande maioria dos professores traz uma formação de uma matemática tradicional, ou seja, a matemática pura de modo que não observa onde pode-se melhorar o ensino e o desenvolvimento dos alunos na matemática, muitos alunos sabem fazer matemática só não sabem passar a ideia para o papel, que é um dos males que a matemática tradicional trouxe para todos, que é a falta de interpretação textual em relação à matemática, ou seja, os alunos não sabem tirar as informações de problemas matemáticos só sabem fazer aquilo que está pronto e acabado, o ensino tradicional não faz perguntas que façam o aluno pensar e desenvolver o raciocínio lógico. Nele, o professor é que detém o saber e o poder, ao aluno só resta obedecer, copiar e repetir o que o professor executa em sala de aula.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), nas últimas três décadas surge o Movimento de Educação Matemática, diferente da matemática tradicional, onde os professores passam a trabalhar a matemática de forma mais interativa, divertida e prazerosa, onde os alunos vão ser os protagonistas da sala de aula e os professores passam a ter um papel fundamental que é o de ser orientador, onde, eles que vão passar a mediar os alunos para se abordar os conceitos matemáticos e trazer para as aulas conteúdos do cotidiano

em que a matemática é empregada, já que ela é muito aplicável no dia a dia dos alunos e dos professores. Segundo D'Ambrósio (1994, p. 59) “são as interpretações dos alunos que constituem o saber matemático *de fato*”. O aluno passa a construir os conceitos matemáticos, diferentemente do ensino em que os professores apresentavam o conteúdo, e os alunos tinham que apenas copiar e memorizar o assunto dado.

Várias são as formas adotadas pelo Movimento de Educação Matemática, entre elas, por exemplo, temos: a História da Matemática que é pouco explorada nas aulas, essa metodologia pode trazer boas contribuições, pois a história traz consigo o surgimento dos números, das operações entre outras coisas que podem fazer o aluno refletir como a matemática é interessante para ser trabalhada e aprendida.

Segundo D'Ambrósio (1994), além da história temos outras formas de ensinar matemática hoje em dia, que são:

**Resolução de problemas:** É um método bastante importante, onde visa abordar problemas com ênfase exploratória e investigatória, fazendo com que os alunos passem a ter mais curiosidade em explorar e investigar problemas trazidos pelos professores para sala de aula e assim contribuindo para se trabalhar os conceitos matemáticos.

**Etnomatemática:** Atua na valorização do contexto sociocultural, como situações de vendedores de rua, donas de casa, donos de mercearias, entre outros. Traz consigo conceitos matemáticos constituídos fora do contexto da escola, onde podemos observar os donos de mercearia, muitos não tiveram uma escolaridade, mas sabem muito bem fazer contas. Então a etnomatemática traz esses conceitos básicos para explorar em cima o conceito formal desses grupos socioculturais.

**Modelagem:** Estuda e formalizar conceitos do dia a dia, aqui os alunos passam a trabalhar os conceitos já aprendidos de uma forma mais exploratória e os alunos passam a observar que a matemática é útil para resolver tais problemas tendo em vista, compreender conceitos e fenômenos diários, onde saímos do abstrato para trabalhar com o concreto.

**Novas Tecnologias:** Podemos observar que a tecnologia está cada vez mais avançando e ela pode ser uma grande ferramenta auxiliar na matemática. Como muitos jovens e até crianças estão ligados 24 horas ligados em computadores, celulares, tabletes, etc., ela pode contribuir de modo que seja construída de forma coerente com os alunos, explorando e até mesmo construindo algum jogo ou aplicativo para se trabalhar a matemática.

**Jogos Matemáticos:** É o método que não abordado nas escolas, é pouco visto pelos professores, muitas vezes por não ter recursos como esse nas escolas, então ele é escanteado, mas é um dos recursos que explorado corretamente auxilia os professores a fazer uma aula

diferente, onde os alunos passam a ter mais interação até com o professor e os próprios colegas. Contribui bastante com o desenvolvimento do lúdico dos alunos que é muito pouco desenvolvido nas aulas de matemática.

No presente trabalho optamos por dar um enfoque nesse último, ou seja, trazemos os jogos matemáticos como um recurso didático auxiliar para os professores abordarem os conceitos e também para contribuir com a aprendizagem matemática dos alunos, já que é uma das matérias que os alunos têm mais dificuldades de aprender.

Uma forma de incentivar os alunos a explorar a matemática de forma prazerosa, é levar jogos como no nosso caso, que abordem a história da matemática e materiais didáticos manipuláveis, para serem utilizados com os alunos de forma que eles apliquem em situações do seu cotidiano, fazendo com que eles trabalhem individualmente ou em grupo. Para que os educadores ensinem de forma lúdica, eles devem conhecer muito bem os jogos a serem propostos e ter objetivos bem específicos a serem alcançados. Mais precisamente abordamos o conteúdo das operações básicas do Sistema de Números Decimais.

Escolhemos esse tema por causa das nossas observações e envolvimento nas aulas das disciplinas de Laboratório de Matemática, através das quais percebemos que a matemática pode ser explorada de diversas maneiras, dentre elas, os jogos matemáticos que atraiu muito a concepção de tornar a matemática mais dinâmica e compreensível, quando se é trabalhada de forma correta e planejada, já que os alunos reclamam muito da matemática e devido sempre eles perguntam para que serve a matemática, e o porquê de estudá-la?

Nesse contexto, uma das grandes experiências que tivemos na universidade foi em relação à oportunidade de conhecer a História da Matemática e diversos materiais didáticos para uso em sala de aula, entre eles: Torre de Hanói, Material Dourado, Sólidos Geométricos.

Mas, o componente curricular que fez com que realmente decidíssemos trabalhar com recursos didáticos, mais especificamente os jogos matemáticos, foi o de Investigação Matemática. Na oportunidade, observamos que os jogos são muitos educativos para os alunos quando trabalhado de forma correta. Um dos grupos estudou essa temática, tratava-se de um jogo de RPG (role-playing game), nele existia um labirinto que tinha portais abertos e fechados, você tinha que saber qual era o melhor caminho para chegar ao final passando pelos obstáculos, as perguntas eram com relação a conteúdos matemáticos o que foi muito prazeroso.

O grupo que participei abordou o uso de materiais concretos ou materiais manipuláveis, mais precisamente com o conteúdo de produtos notáveis. A partir da manipulação do material deduzíamos as fórmulas do quadrado perfeito, quadrado da soma

pela diferença, cubo da soma e da diferença e isso tudo era observado a partir da reflexão sobre os materiais manipuláveis. Isso chamou muito a nossa atenção, era com satisfação que chegávamos aos resultados esperados. Passamos assim, a valorizar o uso do laboratório de matemática, aumentando assim o nosso desejo em trabalhar com recursos didáticos e mais precisamente os jogos matemáticos.

Um das coisas que nos fez abordar esse assunto foi observar que os alunos tem muitas dificuldades nos conceitos básicos das quatro operações imagina nos outros conceitos matemáticos, como por exemplo: expressões algébricas. Os alunos devem saber as operações básicas, pois elas são necessárias até as séries finas da escolaridade.

## **1.2 JUSTIFICATIVA**

A utilização de jogos e materiais concretos em sala de aula tem como objetivo aprimorar o conhecimento e aprendizado dos alunos em relação à disciplina de matemática, visando no desenvolvimento do raciocínio lógico através do lúdico. Ainda em pleno século XXI a matemática é o terror da escola e os jogos são pouco explorados, por que os professores não estão buscando métodos inovadores como os jogos para abordar conceitos matemáticos, não quer dizer todos, muitos até tentam, mas infelizmente não conseguem devido às salas de aulas e muitas vezes devido à própria escola que segue um padrão.

Levar para sala de aula jogos e atividades lúdicas é um desafio grande para os educadores matemáticos, mas é bastante prazeroso quando você vê a sala de aula animada para estudar matemática, mais ainda quando se vê os alunos entendendo o assunto como nunca tinha se visto antes e principalmente participando e interagindo entre eles.

No aspecto social, como o alto índice de reprovação em matemática dos alunos é grande, o jogo pode contribuir para a formação do indivíduo na sociedade, visando com que ele passe a ver a matemática de uma forma diferente daquela matéria chata da escola e passe a ver a matemática de forma mais atrativa, assim, não só contribuindo com o desenvolvimento dos alunos como também dos próprios professores.

Os professores devem explorar os jogos de forma correta, fazendo com que haja mais interação entre os alunos e os professores, já que a interação contribui no debate e socialização, onde eles podem observar as várias estratégias de se chegar ao objetivo do jogo, como observar qual o maior desafio que uma pessoa teve e a outra não. Desta forma, os jogos podem contribuir numa mudança de visão do que seja a matemática, de que a matemática não é só números e contas.

Do ponto de vista pedagógico, o jogo apresenta-se como uma ferramenta auxiliar do professor no processo de ensino e aprendizagem, reconhecida de uma maneira geral como eficaz para ajudá-los a trabalharem a matemática de uma forma mais divertida, como alternativa ao método tradicional, de quadro e lápis. Os professores antes de proporem qualquer jogo para uma classe, devem já ter jogado antes e conhecer a fundo o jogo, como também, observar o número de alunos na turma, saber como vai trabalhar, se em duplas, trios ou grupos maiores, como vai apresentar o jogo, enfim são detalhes que os educadores devem saber, para ter o maior aproveitamento possível, e passar o conteúdo desejado de forma clara e objetiva para os alunos, tentando fazer com que eles tirem a visão equivocada de que a matemática é o *bicho-papão* da escola.

Os jogos e materiais concretos trabalham muito com o lúdico dos alunos de forma a desenvolver-se a curiosidade dos alunos, o estímulo de debate e o desafio de enfrentar as dificuldades e no final vencê-las. Os educadores devem sempre levar e incentivar seus alunos a trabalhar com métodos inovadores, buscando orientá-los e ajudá-los no desenvolvimento dos conceitos. Os conceitos a serem abordados aqui serão as quatro operações básicas: adição, subtração, multiplicação e divisão, em que os alunos desde as séries iniciais começam a se familiarizar com elas, mas o déficit é grande com que os alunos chegam nos anos finais do Ensino Fundamental, muitos não sabem uma adição ou subtração, que são conceitos já trabalhados e que muitos professores precisam revisar.

O foco do nosso jogo é a História da Matemática, onde a mesma não é apresentada como um recurso didático e tão pouco é explorada em sala de aula. A História da Matemática é uma grande auxiliar para abordar a matemática de forma contextualizada. Segundo Lopes e Ferreira (2013, p78) “ao conhecer a História da Matemática (HM), o aluno a percebe como uma ciência desenvolvida pela humanidade, passível de erros e construída a partir de muitas tentativas em solucionar problemas cotidianos.” Desse modo, vemos que a História da Matemática deveria ser abordada pelos professores nas escolas, pois a História da Matemática contribui no desenvolvimento da humanidade e muitos não conhecem.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo Geral**

Refletir sobre os resultados obtidos a partir da aplicação de um jogo matemático no 6º ano, tendo foco na História da Matemática e no uso de materiais concretos em operações no Sistema Decimal.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

Revisar as quatro operações no Sistema Decimal, utilizando o material concreto dourado, para toda a turma;

Selecionar alunos para realização do jogo matemático no contra turno das aulas normais;

Compreender conceitos matemáticos através de jogos;

Desenvolver o raciocínio lógico dos alunos e o prazer para aprender matemática, através do lúdico, trabalhando com eles conceitos matemáticos através de jogos matemáticos.

## **1.4 METODOLOGIA**

O método dessa pesquisa é de natureza descritiva e explicativa, de abordagem qualitativa, pois analisa a utilização dos materiais concretos e dos jogos matemáticos em sala de aula pelos alunos de uma escola municipal da rede pública da cidade de Serra Redonda, PB. A pesquisa tem como objetivo trabalhar com o Sistema Decimal como também o raciocínio dos alunos através do lúdico e de questionários com perguntas abertas, trazendo consigo também visar à interação dos alunos com os jogos e materiais concretos e de como ocorreu o processo de ensino e aprendizagem através da introdução das operações básicas em sala de aula com o material concreto e com os jogos.

Então, aqui buscamos abordar essa temática considerando aspectos lúdicos, através de trabalhar individualmente e em grupos, nesse aspecto, contribuindo assim para o ensino e aprendizado dos alunos quando abordado de forma clara e objetiva, fazendo ainda, com que os alunos tragam o seu cotidiano para sala de aula onde exploraremos a matemática e o lúdico.

A investigação traz pesquisas bibliográficas, pois nas referências bibliográficas buscamos nosso referencial de informações relativas ao tema abordado, onde foi procurada a

contribuição e qual a maior dificuldade dos alunos no ensino da matemática com o conteúdo das quatro operações básicas. A pesquisa foi feita na Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Eduardo Medeiros com a turma do 6º ano dos anos finais do Ensino Fundamental que comporta 30 alunos e está dividida em dois momentos: o primeiro momento é destinado a visita da escola, familiarização com a turma e revisão dos conteúdos de adição, subtração, multiplicação e divisão. O segundo momento é direcionado a aplicação do jogo “Trilha Numérica”. Esses momentos estão descritos nos seguintes passos abaixo:

### **Passo 1**

Visitar a escola campo, conversar com a direção e a professora de matemática do 6º ano dos anos finais do Ensino Fundamental a respeito da pesquisa, observação de algumas aulas para se entrosar com a turma. Por conseguinte, enviado a escola uma declaração da instituição e aos pais de 12 alunos um termo de compromisso, pedindo o consentimento para seus filhos participarem da pesquisa no turno da manhã. Optamos em trabalhar com 12 alunos, devido a turma ser numerosa e o jogo não comportar todos, além disso, muitos alunos eram do sítio e não poderiam participar.

### **Passo 2**

No primeiro instante, trabalhar as quatro operações com o auxílio do Material Dourado apenas com os 12 alunos no turno da manhã, porém, em função de apenas uma pequena parte da turma ser contemplada em estudar tal conteúdo com o Material Dourado, optamos em trabalhar nesse primeiro momento com toda a turma, já que a mesma nem o conheciam.

### **Passo 3**

Apresentar a turma o Material Dourado e sua finalidade, para que assim possamos utilizar o mesmo relacionado as quatro operações. Nesse aspecto, primeiramente é abordado a adição e subtração com o auxílio do Material Dourado para quebrar a dicotomia do *vai um e pedir emprestado* nas contas matemáticas utilizando o quadro de valor.

### **Passo 4**

Desenvolver a multiplicação de acordo com a adição, pois toda multiplicação nada mais é do que a soma de parcelas iguais, depois fazer sua representação geométrica com o

Material Dourado e por fim transportar para o algoritmo, que é o mais conhecido e aplicado por todos.

### **Passo 5**

Apresentar a divisão no quadro de valor, onde trabalhamos com divisões exatas.

### **Passo 6**

Aplicar problemas matemáticos e contas envolvendo as quatro operações básicas. Em seguida, aplicar questionário para saber o nível de aprendizagem com o Material Dourado.

### **Passo 7**

Segundo momento é direcionado a aplicação do jogo “Trilha Numérica”, produzido pelos discentes Ana Paula de Souza, Francisco Diniz Júnior, Ítala Thais Lima de Sousa e Saul Barbosa no programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) sob a orientação do docente Dr. Aníbal de Menezes Maciel.

### **Passo 8:**

Apresentação do jogo

Figura 1: Fotografia do Jogo Trilha Numérica.



Fonte: Autoria própria

O jogo Trilha Numérica tem como objetivo trabalhar o conteúdo das quatro operações, bem como conhecer um pouco da história matemática que não é trabalhada nas escolas, onde para se chegar ao final do jogo, os participantes terão que resolver problemas matemáticos envolvendo tal conteúdo, com o auxílio do algoritmo e também do Material Dourado. O jogo permite ainda, a socialização dos alunos, uns com os outros e com o(a) professor(a) tornando a matemática mais divertida e mostrando que pode-se trabalhar em sala de aula com jogos que relacionem os conteúdos abordados pelo professor na disciplina.

O jogo Trilha Numérica é composto por:

32 cartas de sorte ou revés;

21 Cartas Desafio;

01 Carta - Desafio Extra;

09 Cartas - Desafio Verde;

09 Cartas - Caminho Azul;

09 Cartas – História do Sistema de Numeração;

04 Pinos, 1 dado e 1 tabuleiro.

Podemos ver essas cartas nas figuras 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8:

Figura 2: Fotografia da Carta Sorte ou Revés.



Fonte: Autoria própria

Figura 3: Fotografia da Carta Desafio.



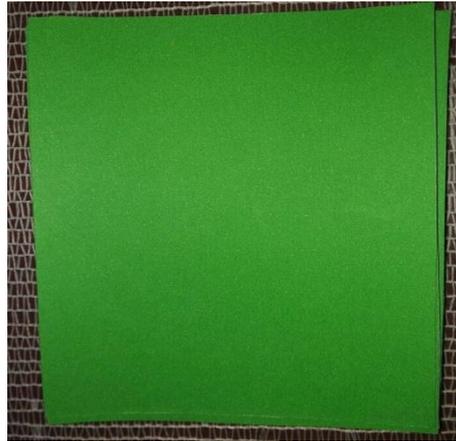
Fonte: Autoria própria

Figura 4: Fotografia da Carta Desafio Extra.



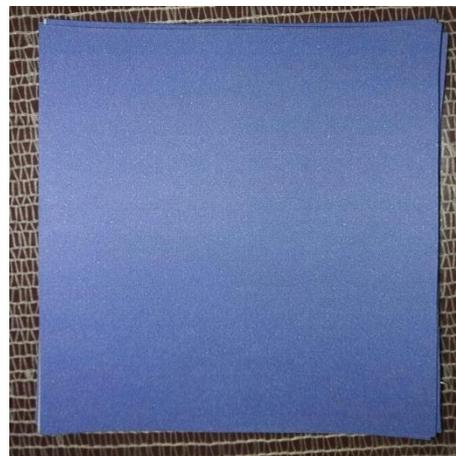
Fonte: Autoria própria

Figura 5: Fotografia da Carta Desafio Verde.



Fonte: Autoria própria

Figura 6: Fotografia da Carta Desafio Azul.



Fonte: Autoria própria

Figura 7: Fotografia da Carta História do Sistema de Numeração.



Fonte: Autoria própria

Figura 8: Fotografia dos Pinos.



Fonte: Autoria própria.

## Passo 9

### Regras do Jogo

1. Antes de tudo. Os competidores devem apertar as mãos um dos outros e desejar sorte.
2. Número mínimo de competidores: 2.  
Número máximo de competidores (adaptado): 4 grupos, no máximo três participantes por equipe.
3. Todos os competidores devem iniciar da linha de partida.
4. Todos os competidores devem lançar o dado para definir a ordem do jogo que será definida na ordem decrescente, ou seja, inicia aquele grupo que tirar o número maior. Caso haja empate, apenas estes jogadores devem fazer outros lançamentos até que cessem o empate. Obedecendo a ordem, os competidores iniciam o jogo.
5. Cada competidor na sua vez, deve lançar o dado e andar a quantidade de casas definida pelo dado.
6. O competidor deve estar atento e realizar o comando da casa onde parar:

**Sorte ou revés:** Deve retirar uma carta e obedecendo que se pede.

**História do Sistema de Numeração:** Hora do aprendizado, deve fazer a leitura da curiosidade nesta casa para que todos aprendam.

**Desafio (adaptado):** Deve resolver o problema matemático, usando o material dourado ou o algoritmo.

**Casa Desafio Extra:** Caso o competidor, opte por seguir o caminho das estrelas, ele chegará na casa identificada por uma ? (Interrogação), e obedecerá o que se pede na carta.

7. Para sair da casa identificada por H, o competidor terá de seguir em direção a casa 26, não podendo pular para a casa com estrela.
8. Na casa 27, o competidor poderá optar por três caminhos diferentes: Caminho das estrelas; trilha azul ou trilha verde. Sabendo que o mesmo terá que retirar as cartas nas respectivas cores, ou carta desafio extra.
9. Caso o competidor pare em uma casa sem comandos, deve dar continuidade ao jogo, passando a vez para o colega.
10. Vence aquele que obedecendo as regras do jogo cruzar a linha de chegada primeiro.

### **Passo 10**

Teste de verificação do aprendizagem: para aplicação da atividade foi proposto a realização em 4 semanas com 1h 30min de aulas cada. A primeira semana é destinada a solicitação de declaração bem como o termo de compromisso e reconhecimento da turma. A segunda semana trabalhamos a adição e subtração dos números naturais com o auxílio do Material Dourado. A terceira é destinada a apresentação da multiplicação e divisão com o Material Dourado. Já a quarta semana é destina a resolução de problemas matemáticos envolvendo as quatro operações através do algoritmo e aplicação do jogo “Trilha Numérica” para fixar os conteúdos abordados em sala de aula.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 O USO DE MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS

Sabemos que a matemática é aplicada ao dia a dia das pessoas, ou seja, tudo que está em nossa volta envolve um pouco de matemática. Nesse sentido, Aranhã (1996, p.27, apud SILVA, 2014) afirma que,

Ao longo da história o ser humano constituiu seus conceitos matemáticos por meio da utilização de objetos concretos (pedra, semente, etc.) para contar seus pertences, e limitar seu território e construir objetos de utilização pessoal. Será que o educador chegou para o homem primitivo dizendo: “hoje vamos aprender a contar”? É claro que não. Os conceitos matemáticos foram sendo construídos gradativamente até chegarmos ao presente avanço tecnológico.

Apesar disso, os alunos pelo que podemos observar têm enormes dificuldades de trabalhar conceitos e aprender matemática, assim os professores tentam buscar métodos para auxiliar os alunos na construção de conceitos. Passos (2006, p. 77) expressa que “Geralmente a expectativa da utilização de materiais manipuláveis por parte de professores que atuam no ensino fundamental está na esperança de que as dificuldades de ensino possam ser amenizadas pelo suporte de materialidade”. Assim, alguns professores observam que muitos alunos tem dificuldades em relação a matéria de matemática, então para ameniza-las, eles tentam levar os materiais manipuláveis, onde a manipulação pode os auxiliar na amenização das dificuldades, mas isso não quer dizer que todas as dificuldades serão amenizadas.

Segundo Lorenzato (2006, s/p)

Material didático (MD) é qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem. Portanto, o MD pode ser um giz, uma calculadora, um filme, um livro, um quebra-cabeça, um jogo, uma embalagem, uma transparência, entre outros.

Diante disso, o material didático é tudo aquilo que podemos utilizar para o ensino-aprendizagem dos alunos de maneira clara e objetiva. De acordo com Lorenzato (2006, s/p)

Os MD podem desempenhar várias funções, conforme o objetivo a que se prestam, e, por isso, o professor deve perguntar-se para que ele deseja utilizar o MD: para apresentar um assunto, para motivar os alunos, para auxiliar a memorização de resultados, para facilitar a redescoberta pelos alunos? São as respostas a essas perguntas que facilitarão a escolha do MD mais conveniente à aula.

Assim, pode-se observar que antes do professor levar algum material didático para sua aula ele deve ter um objetivo para se trabalhar com o mesmo, pois assim a escolha de um bom material para se trabalhar em aula será mais facilitadora. Um dos grandes recursos didáticos utilizados para o ensino de matemática, com relação à promoção da interação entre alunos e a amenização das dificuldades que os professores têm de se trabalhar conceitos matemáticos, são os materiais manipuláveis onde o contato com eles possam refletir no aprendizado do aluno.

Segundo Reys (1982, apud VALE, 2002, p.5) “materiais manipuláveis são objectos ou coisas que o aluno seja capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objectos reais que têm aplicação nos afazeres do dia-a-dia ou podem ser objectos que são usados para representar uma ideia”. Uma das grandes caracterizações dos materiais manipuláveis são o contato e o envolvimento que os alunos têm com os mesmos. De acordo com Serrazina (1990 apud PASSOS, 2006, p.78)

Ao analisar a utilização de materiais didáticos no ensino da matemática, observa que deve haver um cuidado especial quando se pretende fazer uso desse recurso, e eu, nesse aspecto, o professor tem um papel fundamental. Assim, deve-se investir para que a formação de professores de matemática, tanto inicial quanto a continuada, contemple essas questões.

Assim, os professores devem procurar sempre a formação continuada para poder ter domínio e clareza do devido uso de materiais manipuláveis a ser trabalhado em sala de aula. Dessa forma, aumentará a possibilidade de obter resultados positivos, pois a falta de domínio pode atrapalhar mais ainda o desenvolvimento cognitivo dos alunos e a aprendizagem de determinados conteúdos matemáticos. Nesse contexto, Passos (2006) considera “(...) que esses materiais devem servir como mediadores para facilitar a relação professor/aluno/conhecimento no momento em que um saber está sendo construído”.

Todavia, nas escolas o envolvimento entre professores e alunos está se perdendo e percebemos que os alunos estão cada vez mais desmotivados com relação à matemática, em geral devido à dificuldade de aprender matemática. Entretanto, alguns professores justificam que a utilização desses materiais pode incentivar os alunos a trabalharem mais com a matemática. Nesse sentido, Fiorentini e Miorim (1990, apud, PASSOS, 2006, p.79) expressam que esses materiais devem ser usados “para que as aulas fiquem mais “alegres”, para que os alunos passem a “gostar de matemática”. Sendo dessa maneira, os professores devem pensar nesses materiais como uma forma inovadora de se trabalhar os conceitos da

matemática, para que as aulas fiquem atraentes e para quebrar essa visão de que a matemática é tão complicada e difícil para os alunos.

Segundo Baumgartel (2016)

A disciplina de matemática normalmente é vista como difícil por alguns estudantes. Acredita-se que o motivo dessa percepção seja o histórico de altos índices de reprovação associados a disciplina e, também, uma questão cultural, pois, pode-se notar que os estudantes já apresentam uma aversão a disciplina mesmo que ainda não tenham passado por situações que revelem alguma grande dificuldade.

Hoje em dia, as salas de aulas são bastantes numerosas, contribuindo para o grande índice de reprovação em matérias como a de matemática. Além do mais, o ensino é bem descontextualizado, tornando-se difícil a compreensão, que é uma das dificuldades de um trabalho proveitoso com os alunos. Baumgartel (2016) ressalta

A realidade de muitas salas de aula ainda é um ensino fragmentado e descontextualizado, que prioriza a mecanização, a memorização e a abstração, distanciando-se de um aprendizado significativo, que propicie os estudantes reflexão e análise de situações concretas ou mesmo relacionadas com o mundo real.

Os alunos estão sempre na monotonia de memorização de fórmulas, o que atrapalha o saber matemático onde não são estimulados a uma reflexão de como surgiram as fórmulas matemáticas e nem de como se chegam a conclusão de um resultado obtido. Entretanto, mesmo utilizando-se de materiais manipuláveis ou concretos não é garantia de sucesso, pois, de acordo com Passos (2006, p. 80)

Os resultados negativos com materiais concretos podem estar ligados à distância existente entre o material concreto e as relações matemáticas que temos a intenção que eles representem, e também à seleção dos materiais na sala de aula.

Nesses casos, os professores devem escolher com cautela o material manipulável para relacionar com os conteúdos estudados, pois quando o material manipulável não é bem desenvolvido na sala de aula ou no Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), os alunos em vez de achar a aula interessante continuarão achando as aulas de matemática desinteressante. Nesse aspecto Lorenzato (2006, p. 23-24) destaca

A atuação do professor é determinante para o sucesso ou fracasso escolar. Para que os alunos aprendam significativamente, não basta o professor

disponha de um LEM. Tão importante quanto a escola possuir um LEM é o professor saber utilizar corretamente os MDs, pois estes, como outros instrumentos tais como o pincel, o revólver, a enxada, a bola, o automóvel, o bisturi, o quadro-negro, o batom, o sino, exigem conhecimentos específicos de quem os utiliza.

O professor deve se certificar antes de propor trabalhar com os materiais didáticos (MDs), quais são suas especificidades e limitações, pois deve estar preparado para responder qualquer dúvida ou questionamento que os alunos tiverem em relação aos MDs.

Assim, o professor de matemática, ao planejar sua aula, precisa pergunta-se: será conveniente, ou até mesmo necessário, facilitar a aprendizagem com algum material didático? Com qual? Em outras palavras, o professor está respondendo as questões: “Por que material didático?”, “Qual é o material?” e “Quando utiliza-lo?”. Em seguida, é preciso pergunta-se: “Como este material deve ser utilizado?” (LORENZATO, 2006, p. 23).

É importante diante tudo, que o professor planeje sua aula e busque levar materiais didáticos referente aos conteúdos que serão ministrados em sala de aula, pois não é conveniente que os mesmos levem materiais didáticos diferentes dos conteúdos, onde nesse sentido, os alunos não vão saber qual a função do material e nem associar o que o professor quer abordar levando tais materiais diferentes do conteúdo. Desse modo, Passos (2006, p. 81) ressalta que é preciso de fato reconhecer as potencialidades do material e compreender realmente como seria a sua função no contexto da aprendizagem matemática,

Qualquer material pode servir para apresentar situações nas quais os alunos enfrentam relações entre os objetos que poderão fazê-lo refletir, conjecturar, formular soluções, fazer novas perguntas, descobrir estruturas. Entretanto, os conceitos matemáticos que eles devem construir, com a ajuda do professor, não estão em nenhum dos materiais de forma que possam ser abstraídos deles empiricamente. Os conceitos serão formados pela ação interiorizada que dão às suas ações, às formulações que enunciam, às verificações que realizam.

Logo, os conceitos matemáticos devem ser trabalhados a partir da reflexão que os alunos vão ter e do contato com os materiais, mas os materiais não trazem os conceitos em si, eles auxiliam na construção dos mesmos. Antes de abordar o conteúdo ou o próprio Material Didático é interessante que o professor conheça sua potencialidade, de acordo com Lorenzato (2006, p. 25 - 26)

Com a manipulação propriamente dita do MD pelos alunos, convém lembrar que, num primeiro momento, o MD pode gerar alguma estranheza ou dificuldade e propiciar noções superficiais, idéias incompletas e percepções

vagas ou errôneas; por isso, quando o MD for novidade aos alunos, a eles deve ser dado um tempo para que realizem uma livre exploração.

Desse modo, é bastante propício que se os alunos não conhece o material didático possa manipularem o mesmo livremente, para que o alunos possam ir se familiarizando, também observando sua espessura, cor e formato, onde a partir dessa exploração podem ser abordado o conceito do assunto e o próprio material. Lorenzato (2006) destaca, “Todo MD tem um poder de influência variável sobre os alunos, porque esse poder depende do estado de cada aluno e, também, do modo como o MD é empregado pelo professor”. E mais,

Talvez a melhor das potencialidades do MD seja revelada no momento de construção do MD pelos próprios alunos, pois é durante esta que surgem imprevistas e desafios, os quais conduzem os alunos a fazer conjecturas e a descobrir caminhos e soluções (LORENZATO, 2006, p. 27 - 28).

Os alunos com o auxílio dos professores podem criar um MD e a partir da sua criação, podem perceber sua potencialidade e já podem criar e recriar os objetivos até chegar a solução final, o que pode contribuir visto que muitos alunos têm um bloqueio na aprendizagem e as atividades relacionadas ao material didático manipulável vem como um facilitador da aprendizagem dos alunos. O mesmo argumento vale para o uso de jogos matemáticos, também como recursos didáticos.

## **2.2 O USO DE JOGOS MATEMÁTICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA**

Os jogos matemáticos vêm cada vez mais se tornando um grande recurso para o ensino da matemática, pois o mesmo serve como facilitador para trabalhar com os conceitos matemáticos, assim, torna a aula mais atrativa e diminui um pouco esse bloqueio, que os alunos têm de que a matemática é uma matéria ruim e não devia existir na escola. Segundo Borin (1996, p.9, apud *GROENWALD, TIMM, 2008*):

Outro motivo para a introdução de jogos nas aulas de Matemática é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos alunos 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.

Os Jogos é um dos grandes aliados dos professores para trabalhar matemática onde Kishimoto (2001, apud BAUMGARTEL, 2016) ressalta: “Definir o que é jogo não é simples pois cada pessoa pode entender a palavra jogo de maneira diferente...”. Então, podemos perceber que o entendimento sobre jogos é complexo, variando de pessoa para pessoa, mas que todos eles possuem características únicas que é a vitória e a derrota.

Segundo Grando (1995, p. 30), “Etimologicamente a palavra JOGO vem do latim *locu*, que significa facejo, zombaria e que foi empregado no lugar de *ludu*: brinquedo, jogo, divertimento, passatempo”. Dessa maneira, entende-se jogo como uma forma das atividades serem introduzidas de maneira que cause algum tipo de divertimento para os alunos. Ainda para Grando (1995, p.34) “(...) não existe jogo se não há regras (verdade inabalável). E estas regras devem ser respeitadas pelos jogadores. Aquele que ignora ou desrespeita as regras, destrói o jogo e é expulso, pois ameaça a existência da comunidade dos jogadores”.

As regras são vistas como procedimentos que os professores e alunos devem respeitar para que seja possibilitada uma introdução dos conceitos de forma que todos compreendam.

O jogo pode ser utilizado como uma forma de entretenimento e de socialização, mas também pode ter como finalidade ou mesmo consequência o desenvolvimento de habilidades e de conceitos, uma vez que sua utilização no processo de ensino e de aprendizagem pode ser um facilitador. (BAUMGARTEL, 2016).

Nesse sentido, o jogo contribui bastante para a socialização da turma, devido que muitas das vezes as turmas perdem a essência de não se ter uma socialização tão boa, onde alguns alunos ficam por vezes isolados e não participam das aulas. Diante isso, Baumgartel (2016, s/p) destaca,

(...) Os jogos são considerados uma maneira de possibilitar a elaboração de estratégias e o planejamento de ações, considerando as suas consequências em relação as próximas etapas do mesmo. Sendo assim, a sua utilização pode levar os estudantes a desenvolver habilidades de pensar em diversas possibilidades para a resolução de determinada situação.

Desse modo, o jogo vem com o intuito de fazer os alunos trabalharem o lúdico a fim de criar estratégias para se chegar a um resultado final de modo mais compreensível e prático, fugindo um pouco de só se obter uma boa estratégia.

Nessa direção, de acordo com Baumgartel (2016, s/p),

(...) as desvantagens (ou limitações) são em sua maioria, em decorrência da utilização dessa metodologia de forma inadequada, que pode ser justificada pela inabilidade do professor que, na ânsia de atingir os objetivos, interfere de maneira inadequada durante a execução dos jogos.

Um dos grandes desafios para trabalharmos com jogos matemáticos em sala de aula é a falta de profissionais qualificados que levem o cotidiano do aluno para sala de aula. Segundo Smole, Diniz e Milani (2007, p. 15), o trabalho com jogos demanda um bom planejamento: “Exige uma série de intervenções do professor para que, mais que jogar mais que brincar, haja aprendizagem”. A seguir de acordo com o trabalho de Baumgartel é apresentada uma tabela com as vantagens e desvantagens que o jogo traz para a sala de aula:

**Quadro 1** - Vantagens e desvantagens do jogo em sala de aula.

VANTAGENS	DESVANTAGENS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>fixação de conceitos</b> já aprendidos de uma forma motivadora para o aluno;</li> <li>- <b>introdução e desenvolvimento de conceitos</b> de difícil compreensão;</li> <li>- desenvolvimento de <b>estratégias de resolução de problemas</b> (desafio dos jogos);</li> <li>- aprender a <b>tomar decisões</b> e saber <b>avaliá-las</b>;</li> <li>- <b>significação</b> para conceitos aparentemente incompreensíveis;</li> <li>- propicia o relacionamento das diferentes disciplinas (<b>interdisciplinaridade</b>);</li> <li>- o jogo requer a <b>participação ativa do aluno</b> na <b>construção</b> do seu próprio <b>conhecimento</b>;</li> <li>- o jogo favorece a <b>socialização</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- quando os jogos são mal utilizados, existe o perigo de dar ao jogo um <b>caráter puramente aleatório</b>, tornando-se um <b>“apêndice” em sala de aula</b>. Os alunos jogam e se sentem motivados apenas pelo jogo, <b>sem saber porque jogam</b>;</li> <li>- o <b>tempo gasto</b> com as atividades de jogo em sala de <b>aula é maior</b> e, se o professor não estiver preparado, pode existir um sacrifício de outros conteúdos pela falta de tempo;</li> <li>- as <b>falsas concepções</b> de que se devem <b>ensinar todos os conceitos através de jogos</b>. Então as aulas, em geral, transformam-se em verdadeiros cassinos, também sem sentido algum para o</li> </ul>

<p>entre os alunos e a conscientização do <b>trabalho em equipe</b>;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- a utilização dos jogos é um fator de <b>motivação</b> para os alunos;</li> <li>- dentre outras coisas, o jogo favorece o desenvolvimento da <b>criatividade</b>, de <b>senso crítico</b>, da <b>participação</b>, da <b>competição</b> “sadia”, da <b>observação</b>, das várias formas de uso da linguagem e do resgate do <b>prazer em aprender</b>;</li> <li>- as atividades com jogos podem ser utilizadas para reforçar ou recuperar habilidades de que os alunos necessitem. Útil no trabalho com alunos de diferentes níveis;</li> <li>- as atividades com jogos permitem ao professor identificar, diagnosticar alguns erros de aprendizagem, as atitudes e as dificuldades dos alunos.</li> </ul>	<p>aluno;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- a <b>perda da “ludicidade” do jogo</b> pela interferência constante do professor, destruindo a essência do jogo;</li> <li>- a <b>coerção do professor</b>, exigindo que o aluno jogue, mesmo que ele não queira, <b>destruindo a voluntariedade</b> pertencente à natureza do jogo;</li> <li>- a dificuldade de acesso e disponibilidade de material sobre o uso de jogos no ensino, que possam vir a subsidiar o trabalho docente.</li> </ul>
--	---

Fonte: Grando (2000, p. 35, apud BAUMGARTEL, 2016).

O que se pode observar a partir desse quadro é que as vantagens são grandes com relação ao aprendizado dos alunos, já as desvantagens com relação aos jogos matemáticos são devido a sua quase não utilização em sala de aula, que vem a ser, professores que não tem tanto conhecimento, ou seja, a sua inabilidade de se trabalhar adequadamente, onde se sabe que para trabalhar com esse material deve-se conhecê-lo muito bem, pois qualquer dúvida que os alunos tiverem eles devem saber tirar. Pode acontecer de alguns alunos não quererem, em um primeiro momento, participar das atividades, mas aos poucos eles vão se familiarizando e

aprendendo matemática de forma lúdica e prazerosa. Dessa forma, Baumgartel (2016) destaca que “o uso dos jogos requer planejamento, pesquisa, organização e resignação por parte do professor para além de uma aula expositiva”. Uma das coisas importantes é que o professor antes de trabalhar com os jogos deve planejar e organizar os jogos de acordo com conteúdo que ele está explorando com os alunos. Trazer jogos e atividades que trabalhem o cotidiano do aluno e porque não dos professores também para a sala de aula, onde o professor busque explorar e investigar a relação dos alunos com a matemática diversificada no seu cotidiano. Depois, o professor nem sempre tem clareza das razões fundamentais pelas quais os materiais ou jogos são importantes para o ensino-aprendizagem da matemática e, normalmente são necessários, e em que momento devem ser usados. Smole, Diniz e Cândido (2014, p. 11) explicam que: “Explorar, investigar, descrever, representar seus pensamentos, suas ações [...] representar, ouvir, falar e escrever são competências básicas de comunicação, essenciais para a aprendizagem de qualquer conteúdo em qualquer tempo [...]”.

Logo, o professor deve saber escolher o jogo a ser trabalhado em sala de aula, considerando que as atividades sejam exploradas pelos alunos, proporcionando uma interação entre eles e com o professor, para assim potencializar o aprendizado sobre os conceitos matemáticos. Nesse sentido, segundo Baumgartel (2016) “(...)Pode-se observar que a potencialidade do jogo como recurso didático está intimamente ligada com a postura do professor, uma vez que esse tem um papel preponderante nas finalidades do mesmo.” Desse modo, podemos perceber, qual é a importância do professor na escolha de um determinado jogo, esse é uma das grandes condições para que os jogos sejam trabalhados de forma correta na sala de aula, porque se a escolha do jogo for equivocada pelo professor, os alunos vão ficar perdidos e ao invés deles aprenderem, investigarem e explorarem vão acabar se perdendo e não vão gostar de trabalhar com os jogos, vão acabar optando pela volta ao método tradicional, lápis e lousa.

### **2.3 MATERIAL DOURADO**

Um dos grandes recursos didáticos para se trabalhar matemática em sala de aula é o material dourado que de acordo com Daltoé e Strelow (s/a, s/p) “O Material Dourado é um dos muitos materiais idealizados pela médica e educadora italiana Maria Montessori para o trabalho com matemática”. Nas próprias palavras dessas autoras, temos que:

Maria Montessori (1870-1952), nasceu na Itália. Interessou-se pelo estudo das ciências, mas decidiu-se pela Medicina, na Universidade de Roma. Direcionou a carreira para a psiquiatria e logo se interessou por crianças deficientes. “A grande contribuição de Maria Montessori à moderna pedagogia foi a tomada de consciência da criança”, percebendo que estas respondiam com rapidez e entusiasmo aos estímulos para realizar tarefas, exercitando as habilidades motoras e experimentando autonomia (DALTOÉ e STRELOW, s/a, s/p).

Além do mais, essas pesquisadoras destacam que:

Maria Montessori defendia que o caminho do intelecto passa pelas mãos, porque é por meio do movimento e do toque que os pequenos exploram e decodificam o mundo ao seu redor. “A criança ama tocar os objetos para depois poder reconhecê-los”, disse certa vez. Muitos dos exercícios desenvolvidos pela educadora – hoje utilizados largamente na Educação Infantil – objetivam chamar a atenção dos alunos para as propriedades dos objetos (tamanho, forma, cor, textura, peso, cheiro, barulho). (DALTOÉ e STRELOW, s/a, s/p).

A partir do manuseio com os materiais didáticos, as crianças podem observar as suas diversas propriedades, pois elas gostam daquilo que lhes chamam atenção, então trabalhar com objetos que fazem elas tocar e buscar compreender determinado assunto torna a aula mais atrativa, a partir dos quais as mesmas podem interagir mais. Desse modo, Passos (2006, p. 87) argumenta que:

Um exemplo de um bom material é o material dourado, que pode ser utilizado para trabalhar muitos conceitos, como introdução ao sistema de numeração decimal, operações aritméticas, frações e decimais, podendo também ser utilizado para a representação de expressões algébricas.

Podemos observar a importância do Material Dourado, pois ele é um dos grandes recursos para se trabalhar nas aulas de matemática, devido que auxilia os professores a introduzir e trabalhar diversos conteúdos que acompanharão a criança durante sua vida escolar já que assuntos introduzidos no material dourado serão explorados não apenas em séries iniciais como também nas séries finais. “O material dourado destina-se a atividades que auxiliam o ensino e a aprendizagem do sistema de numeração decimal-posicional e dos métodos para efetuar as operações fundamentais (ou seja, os algoritmos).” (DALTOÉ; STRELOW, s/a, s/p).

O Material Dourado traz consigo diversas codificações no ensino e aprendizagem de matemática, pois trabalhar com o concreto, facilita a dedução, manipulação e observação, de modo que os alunos saem de uma aula totalmente tradicional que por vezes são cansativas e

monótonas, para uma aula mais atrativa em que o Material Dourado será utilizado na compreensão do sistema de numeração decimal. Porém,

Embora esse material permitisse que as próprias crianças compusessem as dezenas e centenas, a imprecisão das medidas dos quadrados e cubos se constituía num problema ao serem realizadas atividades com números decimais e raiz quadrada, entre outras aplicações possíveis para o material de contas. Foi por isso que Lubienska de Lenval, seguidor de Montessori, fez uma modificação no material inicial e o construiu em madeira na forma que encontramos atualmente (DALTOÉ; STRELOW, s/a, s/p).

Nesse aspecto, podemos observar que o Material Dourado é fabricado em madeira, elaborado por um seguidor de sua criadora, que não tinha dimensão de sua utilidade ser tão diversificada e por isso o material dourado era feito de papel. Ainda de acordo com Daltoé e Strelow (s/a, s/p) “O nome ‘Material Dourado’ vem do original ‘Material de Contas Douradas’. Em analogia às contas, o material apresenta sulcos em forma de quadrados”.

Por sua vez, Rodrigues (2012, p.6) ressalta que “O primeiro contato do aluno com o material deve ser de forma lúdica para que possa explorá-lo livremente. É nesse momento que a criança percebe a forma, a constituição e os tipos de peça do material”. Antes de adentrar propriamente no assunto específico ou apresentar o material dourado com sua finalidade é interessante que o professor deixe os alunos explorá-lo a fim de que eles percebam algumas das suas finalidades e seus formatos, pois é bastante interessante essa exploração inicial para em seguida com o auxílio dos professores, os alunos possam debater com os mesmos a sua finalidade e os seus formatos a fim de trabalhar o sistema de numeração decimal.

Além do mais, segundo Deneca e Pires (s/a, p. 11),

As primeiras atividades sistematizadas com o Material Dourado, a representação em papel, têm por finalidade fazer com que o estudante perceba as relações entre as peças, compreenda o princípio de agrupamento, reagrupamento, trocas no Sistema de Numeração Decimal. Esse é um material que pode colaborar muito na compreensão dos algoritmos da adição, da subtração, da multiplicação e da divisão.

Desse modo, o Material Dourado pode ser trabalhado e representado em papel, pois é necessário trabalhar as casas decimais da centena, dezena, unidade e milhar, o qual muitas vezes é denominado como ábaco de papel, cujo intuito é que através do lúdico os alunos desenvolvam os seus conhecimentos para aplicá-los no Material Dourado, principalmente quando for abordar a parte da multiplicação que é um dos casos que deve ser reproduzidos no

papel para depois ser conceituado no material dourado onde um de seus papéis fundamentais é construir conceitos.

Segundo Licce e Ueda (2013, s/p),

O Material Dourado normalmente é confeccionado em madeira, tendo como base o sistema de numeração decimal. Este material é constituído por cubinhos, barras, placas e cubo, que possuem valores definidos:

- Cubinho: representa 1 unidade;
- Barra: formada por 10 cubinhos que representam 1 dezena, ou 10 unidades;
- Placa: constituída por 10 barras que representam 1 centena, ou 10 dezenas ou ainda 100 unidades;
- Cubo: formado por 10 placas que representa um milhar, ou 10 centenas, ou 100 dezenas ou ainda 1000 unidades.

Figura 9: Material Dourado.



Fonte: [encurtador.com.br/ktuBN](http://encurtador.com.br/ktuBN). Acessado em 02 de maio de 2019.

Assim, podemos compreender como o Material Dourado por sua vez é constituído e quais suas formas, já que cada formato representa a unidade, dezena, centena e milhar e que além de ser confeccionado em madeira, atualmente, também pode ser confeccionado emborrachado em e.v.a para facilitar o carregamento do mesmo para a sala de aula.

Figura 10: Material Dourado em E.V.A.



Fonte: [encurtador.com.br/moDHT](http://encurtador.com.br/moDHT). Acessado em 02 de maio de 2019.

Embora especialmente elaborado para o trabalho com aritmética, a idealização deste material seguiu os mesmos princípios montessorianos para a criação de qualquer um dos seus materiais, a educação sensorial:

- desenvolver na criança a independência, confiança em si mesma, a concentração, a coordenação e a ordem;
- gerar e desenvolver experiências concretas estruturadas para conduzir, gradualmente, a abstrações cada vez maiores;
- fazer a criança, por ela mesma, perceber os possíveis erros que comete ao realizar uma determinada ação com o material;
- trabalhar com os sentidos da criança. (DALTOÉ e STRELOW)

Logo, o material didático foi feito para trabalhar com crianças, onde seus princípios estão ligados aos montessorianos, de modo que explora alguns sentidos da criança, como o próprio Daltoé e Strelow destacam, que a criança seja independente na criação dos conteúdos matemáticos, a fim de que as mesmas percebam os seus próprios erros e acertos e aprenda a confiar em si mesma, o que é importante, pois quando a criança tem autoconfiança, ela transmite para todos que estão a sua volta. O Material Dourado não só destina-se as crianças, mas a adolescentes, jovens e adultos, onde os mesmos terão uma aula mais diversificada em que eles próprios vão poder tocar, ou seja, manipular o Material Dourado, para que através de uma ação refletida sobre esse material os alunos possam construir, com a mediação do professor, conceitos matemáticos dos conteúdos abordados em sala de aula.

## 2.4 O USO DIDÁTICO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA (HM)

A História da Matemática também é um dos recursos didáticos para se trabalhar em sala de aula, mas os alunos, em sua grande maioria, não tem conhecimento sobre a mesma e

também os professores não falam sobre o seu contexto histórico. Segundo Lopes e Ferreira (2013, p. 77), “Ao longo dos últimos trinta anos, a História da Matemática vem se consolidando como área de conhecimento e investigação em Educação Matemática”. Desse modo, pode-se observar que a História da Matemática ainda é pouco vista pelos alunos em sala de aula e só há pouco tempo vem ganhando força.

Por sua vez, Gasperi e Pacheco (s/a, p. 4) ressaltam que:

Por meio da história da matemática, pode-se verificar que a matemática é uma construção humana, foi sendo desenvolvida ao longo do tempo e, por assim ser, permite compreender a origem das idéias que deram forma à cultura, como também observar aspectos humanos de seu desenvolvimento, enxergar os homens que criaram essas idéias e as circunstâncias em que se desenvolveram.

Assim sendo, vemos que a matemática é uma ciência contextualizada que transmite aos alunos a possibilidade de conhecer toda sua construção e perceber que a mesma não é só essa ciência pronta e acabada que muitos conhecem, mas sim uma ciência antiga que levou anos até sua consolidação, da forma que é conhecida atualmente. Para abordar a história da matemática em sala de aula é importante o professor está bem preparado.

Compreende-se, assim, que a formação do professor é essencial. Em algumas licenciaturas há uma ou duas disciplinas de História da Matemática, mas nem todo professor teve a oportunidade de cursar essa disciplina em sua graduação e, muitas vezes, não tem acesso a livros especializados. No entanto faz-se necessário que o professor participe de cursos, leituras, pesquisas e preocupe-se com sua formação continuada. (GASPERI E PACHECO, s/a, p. 4).

Compreende-se nesse sentido que o professor, as vezes, não tem a oportunidade de estudar tal disciplina nos cursos de licenciatura, o que dificulta a abordagem em sala de aula. Então, é interessante que o próprio professor busque recursos necessários para sua formação, pois assim poderá auxiliar os alunos com aulas mais contextualizadas.

Dessa maneira, de acordo com Lopes e Ferreira,

(...) Conhecer a história do conteúdo que se está ensinando é também uma forma de prever erros e entender as dificuldades dos alunos. Por exemplo, se a humanidade levou séculos para construir o “zero”, qual a necessidade de que os alunos a compreendam em uma aula? Assim, ignorar a HM em sala de aula mostra como uma ciência fechada em si mesma, impedindo que os alunos a compreendam como uma construção humana, desenvolvida ao longo de muitos séculos, com a contribuição de diferentes povos. (2013, p. 85 - 86).

O contexto histórico da matemática nos leva a compreender de forma clara toda sua contextualização e desenvolvimento, pois a mesma ajuda os professores a refletirem sobre as dificuldades de alunos nas aulas de matemática que podem ser dado através do bloqueio que muitos alunos tem em relação a matemática, e a história vem possibilitar os alunos a ter uma compreensão significativa da matemática diante da construção humana. “Com a história da matemática, tem-se a possibilidade de buscar uma nova forma de ver e entender a matemática, tornando-a mais contextualizada, mais integrada com as outras disciplinas, mais agradável, mais criativa, mais humanizada” (GASPERI E PACHECO, s/a, p. 3). Nesse sentido, observamos que as mais diversas disciplinas trazem seu contexto histórico e com a matemática não é tão diferente, só que é pouco valorizada nas escolas, muitos professores não levam esse recurso didático, o que é um erro, pois conhecer sobre a mesma faz com que a aula fique mais atrativa e os alunos interajam até mais e comecem a questionar, dialogar e debater entre eles e com o(a) professor(a). De acordo com Lopes e Ferreira (2013),

No momento em que os alunos percebem o surgimento da matemática a partir da busca por resolução de problemas cotidianos, conhecem também as preocupações de vários povos em diferentes momentos históricos. Isto proporcionará estabelecer comparações entre os processos matemáticos do passado e do presente, bem como compreender que os saberes ensinados na escola não se originaram sem um propósito, sem um porquê. (p.80)

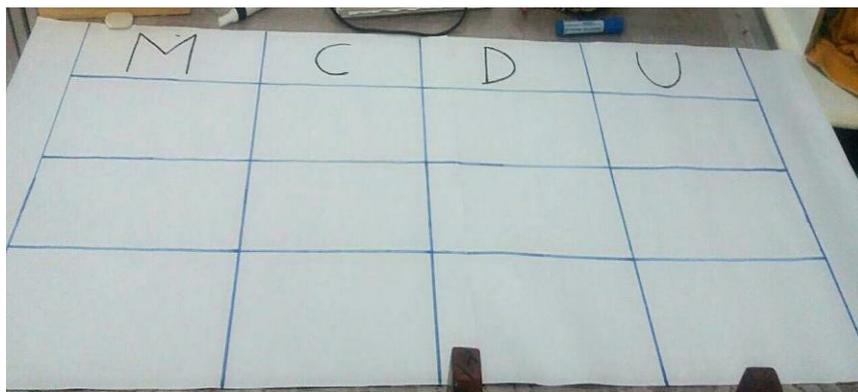
Assim, a História da Matemática facilita na construção dos conceitos matemáticos e no entendimento de como ela se originou. Quando falamos da história aos alunos, os mesmos mostram um interesse significativo, pois a partir de cada descoberta eles são instigados a compreenderem e também explorarem mais ainda toda sua origem e evolução, o que é muito gratificante, pois contribui para o processo de ensino e aprendizagem dos mesmos. Portanto, saem de uma aula tradicionalmente trabalhada através de algoritmo e passam agora a saberem, entre outras informações, a origem do conteúdo.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 3.1 PRIMEIRA ETAPA: REVISÃO DOS CONTEÚDOS

O primeiro encontro com a turma foi no dia 24 de abril de 2019, onde começou as aulas expositivas com o auxílio do Material Dourado, aqui trabalhamos a revisão dos conceitos de adição e subtração. Produzimos antes da aula em cartolina branca o quadro de valor como apresentamos na figura 11.

Figura 11: Fotografia do Quadro de Valor de Lugar (QVL).

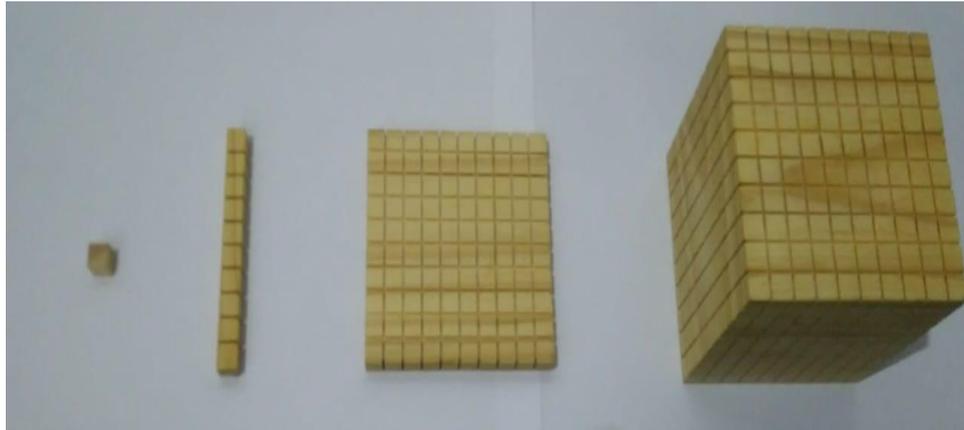


Fonte: Autoria própria

Neste quadro de valor de lugar trabalhamos os conceitos de unidade, dezena, centena e milhar.

Inicialmente, solicitamos para que a turma ficasse em semicírculo para podermos assim abordar os conceitos e apresentarmos o Material Dourado. Diante disso, falamos um pouco sobre o Material Dourado, bem como a sua finalidade, seguido da apresentação de suas características e representações (figura 12).

Figura 12: Fotografia de peças do Material Dourado utilizado em sala de aula.



Fonte: Autoria própria

Suas características são: cubinho (unidade), placa (dezena), barra (centena) e cubão ou cubo maior (milhar). Após apresentação fizemos algumas operações de adição e subtração utilizando o material. Trabalhamos com o agrupamento no caso da adição, ou seja, a cada 10 unidades (cubinhos) teremos 1 dezena (barra), a cada 10 dezena teremos 1 centena (placa) e a cada 10 centenas teremos 1 milhar (cubo maior), para construir a ideia de *vai um, ideia equivocada bastante utilizada pelos alunos e na maioria da vezes endossada pelo professor*.

Depois trabalhamos a subtração, mas agora falando em decompor, focando na crítica ao termo, bastante utilizado, de *pedir emprestado*. Nesse aspecto, resolvemos mais algumas questões de adição e subtração, para eles poderem fixar melhor os conceitos abordados. Por conseguinte, propomos que os próprios alunos resolvessem outras questões no Material Dourado, alguns resolveram corretamente, já outros se atrapalharam e precisaram de uma ajuda, mas conseguiram fazer depois corretamente.

O segundo e terceiro encontro foram nos dias 13 e 14 de maio de 2019, onde continuamos com as aulas expositivas e dialogadas no intuito de trabalhar agora os conceitos de multiplicação e divisão no Material Dourado.

No dia 13 de maio, ao abordarmos a multiplicação, iniciamos apresentando a mesma como a soma de parcelas iguais, onde é lembrada a adição, que já foi um assunto abordado com eles em sala de aula. Depois disso, trabalhamos a multiplicação na forma geométrica, explicamos que toda multiplicação vai formar um retângulo, onde temos um caso particular de retângulo que é o quadrado e isso só vai ocorrer quando tivermos a multiplicação de fatores iguais. Ainda, fizemos a observação que todo quadrado é um retângulo, porém todo retângulo não é um quadrado, isso foi feito para que os alunos passassem a pensar na forma multiplicativa. Nesse aspecto, com o auxílio do Material Dourado, os alunos lembraram o

conceito de retângulo e começaram a associar com a multiplicação. Para fixar mais ainda a forma geométrica e transpor para o algoritmo, optamos utilizar o papel milimetrado (ou quadriculado), mas como ninguém tinha visto ou trabalhado algo no papel milimetrado, tiveram dificuldades. Eles não conseguiram associar e nem utilizar o papel milimetrado nessa primeira aula. Podemos observar aqui que a turma tem grande dificuldade em resolver questões de multiplicação. Desse modo, explicamos a forma correta de se resolver uma multiplicação ao final da aula.

No dia 14 de maio, fizemos três aulas expositivas, nas duas primeiras aulas, apresentamos mais alguns exemplos de multiplicação com o Material Dourado para em seguida transportamos para o algoritmo, no intuito deles entenderem a multiplicação. Dessa vez, não trabalhamos em semicírculo, mas com os alunos sentados em fileiras, pois foi a sugestão da atual professora de matemática da turma. Começamos explicando a multiplicação no Material Dourado, então vimos aqui, a necessidade de transcrevermos ou melhor desenharmos o Material Dourado no quadro branco, para eles visualizarem e compreenderem melhor, assim observamos que a visualização do Material Dourado no quadro branco facilitou a aprendizagem, pois eles seguiam os mesmos passos e daí faziam no papel milimetrado. Só assim, eles começaram a perceber como resolvia uma multiplicação. Na terceira aula, abordamos o conteúdo de divisão com números exatos, foi uma das aulas mais compreendidas por eles no Material Dourado, pois não houveram dúvidas da parte da turma.

A seguir, alguns registros das aulas de revisão (figuras 13, 14, 15, 16):

Figura 13: Fotografia da pesquisadora aplicando aula com o auxílio do Material Dourado.



Fonte: Nair Mouzinho

Figura 14: Fotografia do aluno respondendo conta matemática no Material Dourado.



Fonte: Nair Mouzinho.

Figura 15: Fotografia da Pesquisadora e os Alunos.



Fonte: Autoria própria

Figura 16: Fotografia da Turma do 6º ano.



Fonte: Autoria própria

Essas aulas foram bastante diversificadas e desafiadoras já que a turma é numerosa, a sala pequena e os alunos não tinham tido antes nenhum contato com algum material concreto.

Contudo, pudemos perceber o que os alunos compreenderam os assuntos de forma dinâmica e interessante durante essas aulas de revisão.

No intuito de fixar mais ainda os conhecimentos adquiridos em sala de aula, fizemos uma atividade de verificação (apêndice 2) de aprendizagem no quarto encontro, onde a mesma era composta de quatro problemas e oito contas com a utilização apenas do algoritmo. Fizemos também um questionário (apêndice 3) com a turma para saber o que eles acharam das aulas utilizando o Material Dourado.

Podemos ver abaixo algumas das respostas dos alunos em relação à atividade de verificação, figuras 17 e 18.

Figura 17: Fotografia das Resoluções Erradas.

M	C	D	U
		8	5
-		3	7
=		5	2

Estudante nº1 Fonte: Autoria própria

M	C	D	U
		3	4
x		2	3
		1	0
+		6	8
	1	7	0

Estudante nº2 Fonte: Autoria própria

Figura 18: Fotografia das Resoluções Corretas.

C	D	U
	8	5
-	3	7
	4	8

Estudante nº3 Fonte: Autoria própria

M	C	D	U
	3	4	
x		2	3
	1	0	2
+	6	8	
	7	8	2

Estudante nº4 Fonte: Autoria própria

Diante dessa atividade, observamos que a turma ainda apresentava dificuldades em trabalhar com o algoritmo, muitos alunos ainda não conseguiram responder corretamente

todos os problemas, pois se atrapalharam mais na interpretação do que nas resoluções. Observamos um grau maior de dificuldade na multiplicação e divisão que segundo eles é a mais complicada. Pudemos também observar que os alunos têm dificuldades também em armar corretamente as contas.

### **3.2 LEVANTAMENTO DO QUESTIONÁRIO 1**

Diante das perguntas feitas no questionário, pudemos observar, que as respostas foram mistas, alguns alunos relatam que as aulas com o auxílio do Material Dourado é dinâmica e atrativa, em que é legal aprender de forma lúdica, ou seja, diversificada, mas que ao mesmo tempo que é dinâmica não facilita tanto na compreensão dos conceitos, já outros acharam que esclareceu mais o conteúdo matemático. Então observamos diante das respostas, que o material concreto é um grande auxiliar nas aulas de matemática, mas que para trabalhar com o mesmo requer cuidado, pois nem todos os alunos o vê de forma diversificada para abordar conceitos matemáticos e muitos até o rejeitam, pois acham que isso vai complicar mais, até porque estão acostumados a um ensino focado na conta e na habilidade de resolvê-la e não foram trabalhados para refletirem e sim para copiarem o modelo que o professor propõe.

As aulas de revisão com a turma, mostrou-nos que a maioria dos alunos tem mais facilidade de trabalhar as quatro operações no Material Dourado do que no algoritmo, já que eles fazem a manipulação no Material Dourado, mas transpor para o algoritmo se tornou um problema. Entendemos que essa questão vem desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, que é onde eles têm o primeiro contato com as quatro operações básicas.

### **3.3 SEGUNDA ETAPA: APLICAÇÃO DO JOGO TRILHA NUMÉRICA**

A aplicação do jogo foi no dia 21 de maio de 2019 com apenas 8 alunos do 6º ano dos anos finais do Ensino Fundamental, no contra turno, ou seja, no turno da manhã, já que os mesmos tinham tido algumas aulas de revisão dos conteúdos que seriam trabalhados no jogo, então o desenvolvimento em relação ao jogo foi tranquila.

Primeiramente dividimos os alunos em 4 duplas, pois 4 dos alunos que iriam participar não puderam comparecer no dia, apresentamos o jogo Trilha Numérica, assim como falamos do seu objetivo. O entusiasmo a partir dessa pequena apresentação, estava estampado no rosto de cada participante. Para começarmos a jogar, entregamos a cada dupla uma folha

de papel A4 para responder os problemas que viriam a ser através do algoritmo, depois disso, todos os participantes apertaram as mãos de forma amigável no intuito de que não era uma competição, mas um jogo que focava na aprendizagem matemática, por conseguinte, obtivemos a ordem de todas as duplas jogando o dado, sendo que a maior pontuação obtida começou o jogo, para quais nos referimos como dupla 1, dupla 2, dupla 3 e dupla 4.

A dupla que iniciou o jogo foi a dupla 1, nisso caiu em uma casa desafio que era um problema envolvendo uma das quatro operações, onde a cada carta desafio tínhamos um benefício para o acerto e uma consequência para o erro. A cada casa dessas, víamos um problema diferente, as duplas responderam pelo menos dois desafios. Pudemos observar o entusiasmo quando caía na casa desafio e ao mesmo tempo o medo, pois eles só queriam responder no Material Dourado, pois achavam que no algoritmo iriam errar. A maioria dos alunos relatou que se complicavam no algoritmo, o que comprovamos, pois a dupla 3 e a dupla 4 tiveram alguns problemas que não sabiam responder no algoritmo, só se fosse com alguém auxiliando. Já quando, o problema era para ser resolvido no Material Dourado, todas as duplas queriam responder já que achavam ser mais fácil. Só que uma das duplas não soube interpretar corretamente o problema, sendo assim, não conseguiu responder tal problema no Material Dourado.

Dentre todas as casas que tínhamos no jogo, a que eles gostavam bastante era a da história do sistema de numeração, pois eles não conheciam nada sobre o conteúdo, o que para os mesmos era muito legal conhecer essa parte da matemática, mas nesse ponto o jogo deixou a desejar, pois não tinham cartas suficientes, então quando chegou certo momento ao cair nessa casa não tínhamos mais cartas. (Limitação do Material)

Um dos momentos mais legais e dinâmico do jogo foi quando cada dupla caiu na casa de número 27, nela eles tinham que escolher um caminho, seja ele azul, verde ou estrelado para continuar, por incrível que pareça cada dupla escolheu um caminho diferente, a dupla 2 e 3 escolheu o caminho azul, a dupla 4 que estava na frente escolheu a verde e a dupla 1 que estava por último escolheu arriscar no caminho estrelado que dava a carta desafio extra, nesse desafio a dupla 1 conseguiu acertar, fazendo assim, com que passassem a frente de todas as duplas e ao lançar o dado mais duas vezes a dupla 1 completou o percurso e venceu o jogo. Tal procedimento caracteriza bem o uso do jogo matemático que deve ser a existência de estratégia e também de sorte, como argumenta defensores desse recurso didático.

No intuito de incentivar mais ainda os alunos, a dupla ganhadora recebeu um prêmio e nele tinha escrito a seguinte frase: não sejamos egoístas, vamos dividir uns com os outros. Fizemos isso para deixar a lição que devemos partilhar conhecimentos com os colegas, pois

nem sempre sabemos tudo. Ao final de toda a aplicação foi gratificante ver o entusiasmo dos alunos durante todo o jogo em que eles não levavam como uma competição em si, mas como algo que contribui para o processo de ensino e aprendizagem.

### 3.4 LEVANTAMENTO DO QUESTIONÁRIO 2

O questionário 2 continha (apêndice 4) cinco perguntas relacionadas ao jogo Trilha Numérica. Diante das respostas obtidas dos alunos, pudemos perceber que o jogo é um grande recurso didático, que contribui para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos, e que eles não tinham tido antes nenhum contato com algum jogo matemático. Foi prazeroso, pois todos conseguiram compreender qual era o seu objetivo e que trabalhar com esses recursos didáticos torna a matemática mais divertida e compreensível, onde também no momento que ele aborda a história do sistema de numeração é instigador para eles conhecerem um pouco da matemática em seu contexto histórico, que segundo eles foi um ponto muito positivo. Diante isto, podemos ver alguns relatos das duplas 1, 2, 3 e 4 em relação ao jogo:

Dupla 1: “... aprendemos a fazer contas e tiramos dúvidas.”

Dupla 2: “os pontos negativos são os desafios e os pontos positivos é pular as casas e ouvir as histórias.”

Dupla 3: “um ponto positivo é o Material Dourado.”

Dupla 4: “... é legal, ajuda a aprender matemática.”

Nas figuras 19 e 20 vemos fotografias de situações durante o jogo.

Figura 19: Fotografia dos Alunos Jogando.

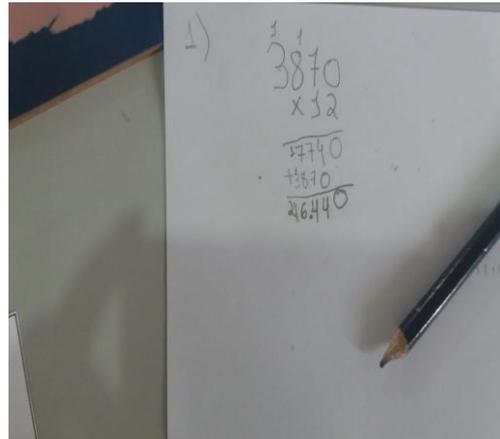


Fonte: Autoria própria

Figura 20: Fotografia de Respostas de Desafios, usando o Material Dourado e o Algoritmo.



Dupla nº 2 Fonte: Autoria própria



Dupla nº1 Fonte: Autoria própria

O jogo Trilha Numérica, foi um grande auxiliar na abordagem das operações básicas do Sistema Decimal e da História da Matemática, pois os alunos conseguiram absorver conhecimentos para si de maneira atrativa e dinâmica, em que a aula não foi cansativa. Dependendo da turma, dá para trabalhar com no máximo 16 alunos divididos em 4 grupos de 4 pessoas, pois se for mais alunos pode tumultuar e o professor não vai conseguir acompanhar todos.

#### 4. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES FINAIS

A matemática é uma ciência exata que é aplicável no dia a dia das pessoas, mas ela é, na maioria das vezes, tida e apresentada de forma pronta e acabada, sem dar oportunidade aos alunos construírem as ideias matemáticas. Assim, uma das alternativas a esse quadro seria trabalhar de forma lúdica, utilizando de recursos didáticos, em particular os materiais concreto, jogos matemáticos e a história da Matemática.

No presente trabalho refletimos sobre a utilização desses tipos de recursos didáticos, cujo resultado foi bastante animador. Pois, através do jogo matemático, material concreto e história do sistema de numeração decimal pudemos observar o quanto os alunos se dedicaram e interagiram, uns com os outros e com a professora. Também, se caracterizou como uma forma mais dinâmica de abordar os conteúdos matemáticos.

A partir das observações e intervenções, vimos como os alunos têm dificuldades no algoritmo das quatro operações do Sistema Decimal. O que ocorreu diferentemente com o uso do material concreto, onde eles puderam tocar, manipular e agir de uma forma refletida sobre esses para se chegar ao resultado. Nesse aspecto, a matemática ainda é apresentada pelos professores de uma forma descontextualizada, pois muitos não procuram algo para ajudar os alunos a compreenderem as quatro operações básicas, principalmente por serem base de toda formação escolar em matemática e está presente desde as séries iniciais até as séries finais, o que é preocupante já que eles deviam ter uma boa base.

Os jogos matemáticos, bem como o material concreto e a história da matemática são grandes recursos didáticos a serem trabalhados pelos professores em sala de aula, pois auxiliam na construção dos conceitos e fazem com que os alunos compreendam mais e desenvolvam o raciocínio lógico, de uma forma lúdica. Assim, as aulas tornam-se mais dinâmicas e instigadoras. Todavia, trabalhar com esses recursos demandam planejamento, onde devemos levar em consideração os aspectos do ambiente a se trabalhar, já que atualmente as salas de aulas são bem numerosas, pequenas e por vezes a escola não tem recursos necessários para a demanda de uma aula diversificada, onde os próprios professores devem ir atrás desses recursos e muitos não vão, desse modo, trabalham de forma tradicional.

Essa investigação contribuiu para analisar como os alunos podem aprender matemática vivenciando situações do dia a dia relacionadas com a matemática introduzida nas escolas, como também, desenvolver através de atividades lúdico-didáticas o prazer de aprender conceitos matemáticos. A partir dessa pesquisa esperamos contribuir com os pesquisadores de educação matemática das séries iniciais e séries finais do Ensino

Fundamental. Concluimos assim que, devido a tudo o foi apresentado, os jogos, materiais concretos e a história da matemática são recursos didáticos de grande potencial para auxiliar o professor nas aulas de matemática. Como sugestão de pesquisa deixamos aqui, que o pedagogo deveria ter uma melhor formação em matemática ou era para termos um profissional de matemática atuando juntamente com o pedagogo em sala de aula para tentar amenizar as dificuldades com que os alunos chegam as séries finais do Ensino Fundamental.

## REFERÊNCIAS

- BAUMGARTEL, Priscila. **O uso de jogos como metodologia de ensino da Matemática.** Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática. Curitiba PR, 2016.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** Brasília: MEC/SEF, 1997.
- D'AMBRÓSIO, Beatriz S. **Como ensinar matemática hoje?.** Revista Temas & Debates. Ano VII, 2ª ed, nº 1 e 2, 1994.
- DALTOÉ, Karen; STRELOW, Sueli. **Trabalhando com Material Dourado e Blocos Lógicos nas Séries Iniciais.** Disponível em: <<http://atividadeparaeducacaoespecial.com/wp-content/uploads/2015/08/MATERIAL-DOURADO-E-BLOCOS-LOGICOS-NAS-SERES-INICIAIS.pdf>>. Acesso em 08 de abril de 2019.
- DENECA, Maria L.; PIRES, Magna N. M. **O Ensino da Matemática com Auxílio de Materiais Manipuláveis.** Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/625-4.pdf>>. Acesso em: 07 de abril de 2019.
- GASPARI, Wlasta N. H.; PACHECO, Edilson R. **A História da Matemática como instrumento para a interdisciplinaridade na educação básica.** Disponível em <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/701-4.pdf>. Acesso em 30 de abril de 2019.
- GRANDO, Regina Célia. **O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da matemática.** Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. 1995. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/253786>>. Acesso em 06 de outubro de 2018.
- GROENWALD, Claudia L. O.; TIMM, Ursula T. **Utilizando curiosidades e Jogos matemáticos em sala de aula.** Disponível em: <<https://www.pedagogia.com.br/artigos/jogoscuriosidades/>>. Acesso em: 21 de maio de 2018.
- LICCE, Wilma; UEDA, Clara M. **Material dourado e situações-problema: mecanismos para o ensino e a aprendizagem dos processos aditivo e subtrativo.** Disponível em: <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2013/2013\\_uem\\_mat\\_artigo\\_wilma\\_licce.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uem_mat_artigo_wilma_licce.pdf)>. Acesso em: 09 de abril de 2019.
- LOPES, Schimitz; FERREIRA, André L. A. **Um olhar sobre a história nas aulas de matemática.** Disponível em <http://periodicos.pucminas.br/index.php/abakos/article/view/P.2316-9451.2013v2n1p75/5784>. Acesso em 02 de maio de 2019.
- LORENZATO, Sergio. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, Sergio (org.). **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores.** Campinas SP: Autores Associados, 2006.

PASSOS, Cármen L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, Sergio (org.). **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Campinas SP: Autores Associados, 2006.

RODRIGUES, Renato O. N. **Material Dourado no ensino das quatro operações básicas**.

Disponível em:

<<https://www.ibilce.unesp.br/Home/Departamentos/Matematica/material-dourado-no-ensino-das-quatro-operacoes-basicas.pdf>>. Acesso em 14 de abril de 2019.

SILVA, Iracema M. **A matemática voltada ao lúdico**. 2014. Disponível em:

<<https://pedagogiaseberi.wordpress.com/2014/08/21/a-matematica-voltada-ao-ludico/>>.

Acesso em: 24 de maio de 2018.

SMOLE, Kátia S.; DINIZ, Maria I.; CANDIDO, Patrícia T. **Brincadeiras infantis nas aulas de Matemática**. Porto Alegre: Penso, 2014.

SMOLE, Kátia S.; DINIZ, Maria I.; MILANI, Stela. **Os jogos nas aulas de matemática**.

Cadernos do Mathema: Ensino Fundamental: Jogos de Matemática de 6º a 9º ano. Porto alegre: Artmed, 2007.

VALE, Isabel. **Materiais manipuláveis**. 2002. Disponível em:

<[https://www.academia.edu/6307061/Materiais\\_Manipul%C3%A1veis](https://www.academia.edu/6307061/Materiais_Manipul%C3%A1veis)>. Acesso em 16 de maio de 2019.

## APÊNDICES

### Apêndice 1



**E. M. E. I. F. EDUARDO MEDEIROS**

RUA 30 DE DEZEMBRO - Nº: 25  
SERRA REDONDA - PB - CEP: 58.385-000  
escolaeduardomedeiros@gmail.com  
FONE: 3399-4145



### TERMO DE COMPROMISSO

Eu, \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ na condição de pai/mãe/responsável pelo (a) aluno (a)  
\_\_\_\_\_

matriculado (a) no 6º ano do Ensino Fundamental II do turno tarde da Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Eduardo Medeiros, situada na cidade de Serra Redonda - PB, autorizo meu/minha filho (a) a participar do trabalho para conclusão do curso de Licenciatura Plena em Matemática de Isabel Cristina da Silva, vinculado a Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, que acontecerá na escola de mesmo nome no turno da manhã, no período de ....., cujo foco do trabalho será o uso de jogos matemáticos no ensino dessa disciplina, envolvendo o conteúdo das operações no Sistema Decimal com o auxílio do material Dourado.

Atenciosamente  
A direção.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do responsável

**Apêndice 2**

E. M. E. I. F. Eduardo Medeiros

Aluno: \_\_\_\_\_

Série: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## Atividade de Matemática

1) Resolva os problemas matemáticos abaixo:

a) Num galinheiro havia 48 galinhas e 35 galos. Quantas galinhas e galos haviam no galinheiro?

b) Ana tinha 60 bonecas ano passado, ela doou 11 esse ano. Com quantas bonecas Ana ficou?

c) Um salão de festa tem 13 fileiras com 5 cadeiras em cada uma. Quantas cadeiras tem nesse salão de festa?

d) Seu João possui R\$ 3.300,00 e quer distribuir entre seus filhos, Ana, Maria, Julia, Felipe, Júnior e Renato. Quanto cada filho deverá receber de seu pai João?

2) Arme e resolva as operações abaixo:

a)  $115 + 286$

b)  $384 - 36$

c)  $25 \times 8$

d)  $159 : 3$

e)  $598 - 439$

f)  $555 + 195$

g)  $34 \times 23$

h)  $384 : 4$



