



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA  
LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA**

**CRISTIANE DOS SANTOS OLIVEIRA**

**O ENSINO DE PRODUTOS NOTÁVEIS ATRAVÉS DE MATERIAIS  
MANIPULÁVEIS E JOGO MATEMÁTICO**

**CAMPINA GRANDE - PB  
2017**

**CRISTIANE DOS SANTOS OLIVEIRA**

**O ENSINO DE PRODUTOS NOTÁVEIS ATRAVÉS DE MATERIAIS  
MANIPULÁVEIS E JOGO MATEMÁTICO**

Trabalho Acadêmico de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso em Licenciatura plena em Matemática, do Centro de Ciências e Tecnologia, da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento as exigências legais para obtenção do Título de Licenciada em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Aníbal de Menezes Maciel

**CAMPINA GRANDE – PB  
2017**

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.

O48e Oliveira, Cristiane dos Santos.

O ensino de produtos notáveis através de materiais manipuláveis e jogo matemático [manuscrito] : / Cristiane dos Santos Oliveira. - 2017.

32 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2017.

"Orientação : Prof. Dr. Aníbal de Menezes Maciel, Departamento de Matemática - CCT."

1. Ensino de Matemática. 2. Jogos matemáticos. 3. Materiais manipuláveis. 4. Produtos notáveis.

21. ed. CDD 371.337

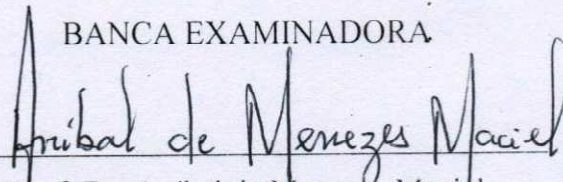
CRISTIANE DOS SANTOS OLIVEIRA

**O ENSINO DE PRODUTOS NOTÁVEIS ATRAVÉS DE MATERIAIS  
MANIPULÁVEIS E JOGO MATEMÁTICO**

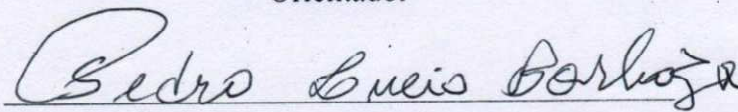
Trabalho Acadêmico de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso em Licenciatura plena em Matemática, do Centro de Ciências e Tecnologia, da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento as exigências legais para obtenção do Título de Licenciado em Matemática.

Aprovada em: 11/12/2017.

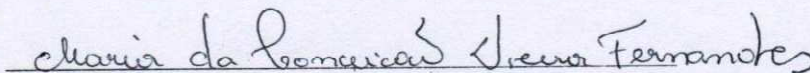
BANCA EXAMINADORA



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



Prof. Dr. Pedro Lúcio Barbosa  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)  
Examinador



Profª. Me. Maria Conceição Vieira Fernandes  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)  
Examinadora

Aos meus pais, **Antônio de Oliveira e Benedita Lúcio dos Santos**, pela educação, incentivo e apoio ao longo da minha vida, DEDICO.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus por me dar forças para enfrentar os momentos difíceis.

Ao meu orientador Aníbal de Menezes Maciel, pela dedicação, paciência e por todas contribuições ao longo deste trabalho.

A banca examinadora, por ter aceitado o convite. Aos meus irmãos: José, Luzinete, Luzineide, Lucineide, Maria José, Maria da Conceição por fazerem parte minha vida e me apoiarem nos momentos difíceis.

Aos professores que lecionaram no decorrer do curso, por contribuírem em minha formação acadêmica.

Agradeço a minha dupla Sinara, por ter me ajudado em todos os momentos, e as amigas, Ilda e Francimeri por termos compartilhado momentos maravilhosos durante nossa trajetória. Também não posso esquecer os outros amigos e companheiros do curso, que foram importante na minha vida durante no decorrer da graduação.

Por fim, agradeço a todos que contribuíram para que esse dia se tornasse realidade.

“os jogos fazem parte do ato de educar, num compromisso consciente, intencional e modificador da sociedade, educar ludicidade não é jogar lições empacotadas para o educando consumir passivamente”

(Piaget)

# O ENSINO DE PRODUTOS NOTÁVEIS ATRAVÉS DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS E JOGO MATEMÁTICO

Cristiane dos Santos Oliveira

## RESUMO

Dentro do contexto da educação básica, a matemática é vista por muitos alunos como uma vilã o que faz com que haja um distanciamento entre o aluno e a disciplina. Desse modo podemos através da educação matemática encontrar diversos recursos para trabalhar com nossos alunos tornando a aula mais atrativa e prazerosa. Dentre esses recursos se destacam a resolução de problemas, a história da matemática, as tecnologias da informação e os jogos matemáticos. Nosso objetivo é Refletir sobre a importância da aplicação de jogos na sala de aula e o uso de materiais manipuláveis, mais precisamente nas aulas de matemática. Realizamos aplicação de um jogo trilha notável, numa turma de 8º e 9º ano do programa mais educação, na cidade de Areia. Como resultado percebemos o quanto é importante utilizar jogos e materiais manipuláveis no conteúdo de produtos notáveis, pois assim os alunos puderam fazer uma assimilação entre a teoria e a prática.

**Palavras chave:** Jogos, Materiais Manipuláveis, Matemática.



## **ABSTRACT**

Within the context of basic education, mathematics is seen by many students as a villain, which causes a distance between the student and the discipline. In this way we can through mathematics education find various resources to work with our students making the class more attractive and enjoyable. Among these resources stand out problem solving, the history of mathematics, information technology and mathematical games. Our goal is to reflect on the importance of applying games in the classroom and the use of manipulative materials, more precisely in math classes. We implemented a remarkable trail game in an 8th and 9th grade class of the most education program in the city of Areia. As a result we realize how important it is to use games and manipulable materials in the content of remarkable products, because the students could assimilate between theory and practice.

**Key words:** Mathematics, Mathematics.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fotografia do jogo trilha notável .....	14
Figura 2: Fotografia de material didático manipulável .....	25
Figura 3: Fotografia de material didático manipulável .....	26
Figura 4: Fotografia de material didático manipulável .....	27
Figura 5: Fotografia de material didático manipulável .....	28
Figura 6: Desenho geométrico-representação do cubo .....	29
Figura 7: Fotografia do jogo trilha notável .....	30
Figura 8: Fotografia das fichas vermelhas com questões para serem resolvidas .....	30
Figura 9: Fotografia das fichas azuis para serem resolvidas .....	31

## SUMÁRIO

<b>1. ASPECTOS GERAIS DA PESQUISA.....</b>	<b>10</b>
1.1 Introdução .....	10
1.2 Justificativa .....	11
1.3 Objetivos.....	12
1.3.1 Objetivo Geral.....	12
1.3.2 Objetivos Específicos .....	12
1.4 Metodologia .....	12
1.4.1 Apresentação do jogo <i>trilha notável</i> .....	13
1.4.2 Regras do jogo.....	13
1.5 estrutura do trabalho .....	14
<b>2. ALTERNATIVAS AO ENSINO TRADICIONAL DE MATEMÁTICA.....</b>	<b>15</b>
2.1 Ensino Tradicional .....	16
2.2 Educação Matemática .....	17
2.3 Materiais Manipuláveis.....	18
2.4 O Uso do Laboratório de Matemática .....	19
2.4.1 O Uso de Jogos .....	19
<b>3. DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DA PESQUISA.....</b>	<b>22</b>
3.1 Primeira etapa - revisão .....	22
3.2 Segunda etapa - A aplicação do jogo .....	28
<b>4. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>30</b>
<b>5. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>32</b>

## 1. ASPECTOS GERAIS DA PESQUISA

### 1.1 Introdução

No contexto do ensino de Matemática, não é novidade dizer que essa disciplina é vista por muitos alunos como uma vilã, o que faz com que haja um distanciamento entre o aluno e a disciplina. Considerando essa realidade, nos perguntamos se é possível gostar de Matemática. Conforme leituras em bibliografia específica, experiências adquiridas na nossa formação como licenciada em Matemática, em disciplinas como Laboratório de Matemática e estágios, percebemos que uma das formas de tornar isso possível na perspectiva do ensino básico é a utilização de materiais didáticos manipuláveis.

Sendo assim, as aulas de Matemática podem ser também divertidas e interessantes, possibilitando um maior acesso de alunos a esse conhecimento e não só para aqueles que são considerados gênios. É possível, deste modo, também estudar brincando e essa brincadeira se transformar em conhecimento.

Para isso escolhemos o conteúdo de Produtos Notáveis para efeito da parte prática do nosso trabalho, o qual procurará responder a seguinte questão norteadora: como ensinar produtos notáveis através de jogos matemáticos?

O interesse pelo tema “jogos” surgiu em um primeiro contato que tivemos com a disciplina de Laboratório no início da graduação de licenciatura em matemática, no ano de 2012. A partir disso nota-se o quanto o ensino de matemática necessita de novas metodologias, uma vez que a mesma é tida por boa parte dos alunos como uma disciplina chata e difícil. Assim, após várias reflexões sobre a maneira de como essa disciplina pode ser ensinada nas escolas, vimos nos jogos uma maneira de fazer da matemática uma disciplina mais fácil, útil e interessante, pois o lúdico faz com que os alunos se aproximem da disciplina, testando todo seu conhecimento de uma forma bastante divertida.

Entretanto, na disciplina de pesquisa em Educação matemática realizada em 2015.2, com o professor Silvânio, uma das atividades era elaborar um projeto de pesquisa com um possível tema que seria desenvolvido no trabalho de conclusão de curso, foi então que escolhemos o tema jogos, por ser algo que já nos despertava interesse e por ser uma forma de sair do ensino tradicional.

## 1.2 Justificativa

O uso dos jogos nos processos de ensino aprendizagem é de suma importância, pois nos permite ver uma alternativa ao modelo tradicional de ensino. Sendo assim, o trabalho com jogos como encaminhamento metodológico visa contribuir para a melhoria do processo ensino aprendizagem na sala de aula. Além disso, contribui para que os alunos aumentem a percepção, a concentração, o raciocínio lógico e habilidades visuais-motoras, o que favorece o desenvolvimento dos mesmos de uma forma integral no contexto do ensino fundamental.

Portanto, os jogos permitem uma interação social entre as crianças, uma vez que durante os jogos, cada jogador acompanha o trabalho do seu adversário, defendendo assim o seu ponto de vista e apreendendo a ser crítico, além de aprender a confiar em si mesmo. De acordo com Smole, Diniz e Milani ( 2007 ), através de discussões com seus colegas, o educando pode desenvolver seu potencial de participação, cooperação, respeito mútuo e crítico. Através do trabalho em grupo, cada um vai poder pensar naquilo que dirá, para que possa ser bem compreendido pelos outros, uma vez que o jogar desperta no indivíduo uma vontade de vencer.

Conseqüentemente, a vontade de vencer acarreta uma série de argumentos positivos que leva o aluno a desenvolver a curiosidade, algo bastante importante para o seu crescimento intelectual, pois a metodologia de jogos enfatiza a construção de estratégias.

Contudo, os jogos também despertam no aluno a vontade de tomar decisões próprias. Entretanto, o ato de decidir faz com que o aluno aprenda desde cedo que ser um sujeito autônomo é essencial para o crescimento de qualquer cidadão, uma vez que a liberdade de decidir permite ao sujeito deixar de lado argumentos prontos, para que a partir disso o mesmo comece a criticar, decidir, fazer suas próprias escolhas, deixar de ser governado e passa a governar. Pode parecer algo pequeno, mas, além disso, a autonomia de ser desperta a criatividade, o que faz com que o aluno passe a ter iniciativa pessoal e própria diante das dificuldades da vida, pois o trabalho em grupo aumenta consideravelmente a capacidade de enfrentar desafios não só para a escola, mas para a vida.

Do ponto de vista pedagógico, a metodologia dos jogos já é bastante testada, havendo uma opinião unânime de educadores quanto à eficácia no seu uso, pois além

dos aspectos já apresentados, a sua prática desenvolve nas crianças um maior desejo de se estudar, facilitando assim a tarefa do professor que a de ensinar, e se isso se der com prazer torna a sua missão mais leve.

Por outro lado, trabalhar com o conteúdo de produtos notáveis também é muito importante. Os estudantes tem muitas dificuldades com produtos de expressões algébricas, sendo assim, eles não conseguem compreender conceitos básicos, dificultando o aprendizado matemático do mesmo. Portanto, abordar produtos notáveis permite diminuir a quantidade de cálculos algébricos a serem realizados, o que auxilia na resolução de problemas, ajudando o discente a diminuir sua dificuldades.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo Geral**

Refletir sobre a importância da aplicação de jogos na sala de aula e o uso de materiais manipuláveis, mais precisamente nas aulas de matemática.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

Refletir sobre a aplicação do jogo trilha notável.

Promover uma relação mais prazerosa entre professor e aluno.

Contribuir para a democratização do acesso ao conhecimento matemático.

### **1.4 Metodologia**

A pesquisa envolve a aplicação do Jogo *Trilha Notável*, com um grupo de 12 alunos do 8º e 9º ano do ensino fundamental II, participantes do programa *Novo Mais Educação* da escola Estadual de ensino fundamental e Médio Ministro José Américo de Almeida, localizada na cidade de Areia-PB, no ano letivo de 2017.

Para pesquisa destinamos o tempo de realização de três semanas, com quatro dias por semana e uma hora por dia. Na primeira semana reservamos apenas para observação, para podemos perceber como eram o comportamento dos alunos e como a professora trabalhava com eles, também para a promoção de um entrosamento com eles.

Na semana seguinte para as revisões de área, volume e produtos notáveis com a utilização do material didático manipulável. E na terceira semana para a aplicação do Jogo propriamente dito.

#### 1.4.1 Apresentação do jogo *trilha notável*

O jogo trilha notável foi desenvolvido pelos alunos Adrielly Medeiros Martins, Giselda Rodrigues da Silva e Gisely Magaly na disciplina Laboratório de Matemática na formação de professores, relativa ao Mestrado no ensino de Ciência e Educação Matemática (PPGECM) - UEPB.

Figura 1 - Fotografia do jogo trilha notável



Fonte: produção própria

#### 1.4.2 Regras do jogo

No máximo três participantes;

A contagem das casas é sempre a partir da casa seguinte;

Se os participantes se encontrarem na mesma casa sortear um cartão surpresa;

Se não souber a resposta nos obstáculos sortear uma carta surpresa;

Não sabendo a resposta do cartão surpresa, passar a vez para o próximo jogador jogar.

É importante observarmos que esse jogo propicia o aprofundamento do que foi trabalhando anteriormente como também, revisa conceitos já aprendidos.

O ato do jogar deve favorecer a aprendizagem, por isso o papel do professor nesse momento é fundamental. Porque um jogo sem a intencionalidade pedagógica do professor pode correr no risco de que sua utilização não passe de uma mera diversão, perdendo assim grande parte de sua potencialidade. O jogo trabalhado de forma adequada possibilita aos educandos desenvolver o trabalho em equipe, a organização, além de aprender a lidar com o perder e o ganhar.

O professor tem que está ciente que ao utilizar um jogo, não é possível exigir silêncio. Pois risadas, divergências fazem parte do ato de jogar. Por isso antes de tudo o Professor tem que está preparada para as diferentes situações que possam ocorrer durante o Jogo.

Todos os momentos do ato de jogar servem como momentos de avaliação processual do professor. O professor deve observar a postura do aluno no ato de ganhar ou perder; a relação do aluno com o saber matemático; avaliar se o aluno tem domínio no conteúdo abordado no jogo; a postura do aluno com relação ao desenvolvimento de estratégias.

### **1.5 Estrutura do trabalho**

Assim, o trabalho segue da seguinte maneira: primeiramente fazemos uma pequena introdução enfatizando a aversão dos alunos em relação a matemática, para depois anunciarmos a nossa temática de trabalho no sentido de diminuir o medo dos alunos através da atividades com jogos. Em seguida justificamos a importância da realização do nosso trabalho e apresentamos os nossos objetivos e depois elaboramos a nossa metodologia de execução da pesquisa.

Na segunda parte, abordamos brevemente a questão do ensino tradicional da Matemática para depois adentrarmos nas novas metodologias de ensino dessa disciplina, na perspectiva do Movimento de Educação Matemática. Em seguida destacamos a importância do laboratório de ensino de Matemática e materiais didáticos manipuláveis e por fim fazemos a aplicação do jogo com a realização de uma revisão do conteúdo envolvido. Finalmente concluímos com algumas considerações gerais sobre o trabalho realizado.



No que se refere ao ensino tradicional e novas metodologias, apresentamos o quanto às escolas ainda implantam um sistema arcaico, que vem desde muitos anos atrás sem modificação onde o professor passa aula inteira resolvendo problemas da forma que considera melhor e o aluno copia sem nenhum questionamento.

Assim, esclarecemos que ainda prevalece o sistema onde a quantidade é melhor que a qualidade, onde aluno obedece às regras e apenas repetem o que lhe é imposto. Destacamos também o quanto o ensino tradicional promove o individualismo, uma vez que não há interação entre os alunos, visto que o fazer em grupo é uma ótima oportunidade para que os alunos aprendam a compartilhar o aprendizado.

Buscamos também refletir o quanto é essencial para a escola novas metodologias. Deste modo, abordamos sobre a necessidade do professor ser um educador flexível que esteja apto a lidar com novas metodologias, que fujam do padrão do método tradicional de ensino, para que os alunos sintam cada vez mais interesse pelas aulas, uma vez que essa disciplina é vista como inútil e desinteressante. Com isso citamos uma forma mais interessante para estudar matemática, os jogos.

Em seguida adentramos na importância do laboratório de ensino de Matemática e materiais didáticos, discutindo sobre o quanto algo novo como os jogos pode ser bem aproveitado, já que quando utilizados adequadamente pode fazer com que os alunos absorvam mais e melhor os problemas de matemática. Buscamos também compreender o quanto é importante para o aprendizado a ação do indivíduo sobre o objeto, pois essa ação é algo básico para o aprendizado do aluno. Contudo é essencial que as escolas possuam imagens e objetos que auxiliem na questão, ensino e aprendizado, assim o laboratório é uma necessidade que as escolas precisam possuir para melhor aproveitamento dos alunos em geral.

## **2. ALTERNATIVAS AO ENSINO TRADICIONAL DE MATEMÁTICA.**

### **2.1 Ensino Tradicional**

A Matemática é vista como um vilão em sala de aula, ou seja, é a disciplina mais temida pelos alunos, sendo considerado um conhecimento acessível apenas a poucos, mesmo ela sendo aplicável a diversas situações do nosso dia-a-dia. Portanto, esses trazem para sala de aula o mito de que a Matemática é para gênios, o que já cria uma condição de incapazes para aprender.

Entretanto, muitas escolas ainda implantam um sistema de ensino denominado de tradicional. No que se refere ao ensino de Matemática o professor ainda passa a aula inteira resolvendo problemas da forma que considera melhor e o aluno copia sem nenhum questionamento para poder repetir tudo no dia da prova.

Assim, de um modo geral, ainda prevalece o sistema no qual a quantidade é melhor do que a qualidade, o aluno obedece às regras e apenas repete o que lhe é imposto. Este modelo de ensino promove o individualismo, uma vez que não há interação entre os alunos, visto que o fazer em grupo é uma ótima oportunidade para que esses aprendam a compartilhar o aprendizado.

O professor tradicional, mesmo se vier fazer uso de materiais manipuláveis, o fará pelos e para os alunos. A estes caberá verificar se as suas respostas alcançadas estão de acordo com o que o professor pretende, não havendo assim espaço para a criatividade nem para conjecturas tão importantes para o desenvolvimento do raciocínio lógico. Sendo assim, de acordo com D'Ambrósio (1994), os educandos passam a acreditar que o conhecimento da Matemática se dá através de um aglomerado de fórmulas e algoritmos, ou seja, para esse o que fica é a ideia que a Matemática é uma coleção de regras a serem memorizadas, transmitidas pelo professor.

Ao aluno não é dado em nenhum momento a oportunidade ou gerada a necessidade de criar nada, nem mesmo uma solução mais interessante. O aluno, assim, passa a acreditar que na aula de matemática o seu papel é passivo e desinteressante (D'AMBRÓSIO, 1994, p. 58).

Desse modo, ensinar matemática na atualidade requer do professor novas metodologias que tragam alternativas ao método tradicional de ensino, para que o

educando sinta interesse pela aula, uma vez que essa disciplina da maneira como é normalmente apresentada se mostra inútil e interessante para muitos alunos.

## 2.2 Educação Matemática

Movimento internacional, a Educação Matemática se constitui um campo de pesquisa que visa, entre outros objetivos, produzir metodologias para que educadores e educandos superem as dificuldades encontradas durante o processo de ensino dessa disciplina.

Nesse contexto, Mendes (2008, p. 1) afirma que “a Educação Matemática tem se preocupado muito com as contribuições possíveis de serem dadas pela matemática na formação integral do cidadão”. Portanto, o pensamento matemático deve ser compreendido por todas as pessoas e não só pelas pessoas que tem facilidade ou apreço por esse conhecimento, as ditas *pessoas iluminadas*.

Sendo assim, a educação matemática tem-se desenvolvido através de algumas tendências de pesquisas ou de metodologias de ensino, visando a melhoria do processo de ensino-aprendizagem de matemática, seguindo uma perspectiva onde o professor não só expõe o conteúdo, as busca metodologias dinâmicas para que o aluno possa construir os conceitos matemáticos. Dentre essas se destacam a resolução de Problemas, a História da Matemática, as Tecnologias da Informação e os jogos matemáticos.

De uma maneira geral temos inicialmente, em relação à Resolução de Problemas, que ela “é encarada como uma metodologia de ensino em que o professor propõe ao aluno situações problemas caracterizadas por investigação e exploração de novos conceitos” (D’AMBRÓSIO, 1994, p. 59).

Ou seja, na resolução de problemas é de suma importância que o aluno questione, levante hipóteses, debata com seus colegas, e assim compreenda os conceitos matemáticos não pela mera repetição, mas pela ação construtora do seu conhecimento.

Quanto a História da Matemática, essa serve de motivação para o trabalho com o desenvolvimento de vários conteúdos matemáticos. O estudo da história do conhecimento matemático pode levar o aluno a compreender melhor a evolução da formação dos conceitos em estudo.

O recurso à história da matemática pode esclarecer ideias matemáticas que estão sendo construídas pelo aluno, especialmente para dar respostas a alguns 'porquês' e, desse modo, contribuir para a constituição de um olhar mais crítico sobre os objetos de conhecimento (BRASIL, 1998, p.43).

Já sobre o uso de novas tecnologias, pesquisadores no tema revelam que a escrita, criação e aprendizagem estão sendo capturados por uma tecnologia cada vez mais avançada. Isto faz com que a escola procure maneiras de incorporar ao seu trabalho novos meios de comunicação. De acordo com os PCN (1998) “esse recurso relativiza a importância do cálculo mecânico e da simples manipulação simbólica, uma vez que por meio de instrumentos, esses cálculos podem ser realizados de modo mais rápido e eficiente” (BRASIL, 1998, p. 47).

Desse modo, podemos através da Educação Matemática encontrar diferentes recursos para trabalhar com nossos alunos, tornando a aula mais atrativa e prazerosa. No presente trabalho de conclusão de curso destacamos o trabalho com jogos matemáticos e materiais manipuláveis para os quais vamos a seguir dar uma maior ênfase, por se constituir objeto de nossa pesquisa.

### **2.3 Materiais manipuláveis**

O uso de material manipulável também denominado de material concreto é muito importante nas aulas de Matemática, pois possibilita ao educando, por exemplo, estabelecer uma relação entre a geometria à matemática algébrica. Além disso, é uma das maneiras de apresentar ao aluno a matemática aplicada à realidade do aluno. Para Lorenzato (2009, p. 43),

o material concreto tem fundamental importância, pois a partir de sua utilização adequada, os alunos ampliam sua concepção sobre o que é, como e para que aprender matemática, vencendo os mitos e preconceitos negativos, favorecendo a aprendizagem pela formação de ideias e modelos.

O professor ao utilizar o material concreto em suas aulas precisa exercer o papel de mediador e não mais daquele que faz pelo e para o aluno. Desta forma, ele estará possibilitando uma aprendizagem com significados para o aluno. Entretanto, é necessário que o professor domine o conteúdo matemático envolvido, como também o

uso pedagógico dessa material, seja quanto as suas potencialidades e limitações na contribuição da aprendizagem dos alunos.

Os professores precisam compreender que o uso do material manipulável nas aulas de matemática vai além da intenção de incentivar o aluno, ou seja, não é apenas porque é lúdico trabalhar com material concreto ou jogos, mas que esse tipo de atividade faz parte da necessidade para o desenvolvimento cognitivo da criança e do adolescente, além da inovação pedagógica em relação ao ensino tradicional.

De acordo com Lorenzato (2009), o material manipulável pode servir para apresentar novos conteúdos, a partir das relações estabelecidas na ação sobre os objetos, a fim de fazer os alunos refletir, conjecturar, formular soluções, questionar e descobrir estruturas matemáticas.

## **2.4 O uso do laboratório de Matemática**

É essencial que as escolas possuam imagens e objetos que auxiliem no processo ensino aprendizagem de matemática. Assim, Lorenzato (2009) defende a necessidade da existência de um espaço para guardar esses materiais e ao mesmo tempo onde o professor possa ministrar, eventualmente, as suas aulas. Um laboratório contendo uma diversidade boa desses materiais é um passo bastante importante que a escola dá para auxiliar o professor em suas atividades e os alunos nos seus aprendizados. Portanto, “decorre uma inescapável necessidade de as escolas possuírem laboratórios de ensino dotados de materiais didáticos de diferentes tipos” (LORENZATO, 2009, p. 5).

Ainda para esse autor, O LEM não é apenas um local para aulas regulares, mas serve também como um espaço para o professor tirar dúvidas de seus alunos, para planejamento de aulas e a produção de materiais instrucionais que facilitem a prática pedagógica. De uma maneira geral, “o LEM é o lugar da escola onde os professores estão empenhados em tornar a matemática mais compreensível aos alunos” (LORENZATO, 2009, p. 7).

### **2.4.1 O uso de jogos**

Os jogos são vistos como uma forma de resgatar o lúdico, além de desenvolver o pensamento lógico-matemático e o pensamento espacial. Através do desenvolvimento

de estratégias de jogo, o aluno faz levantamento de hipóteses e conjunturas, auxiliando no pensamento matemático.

O jogo é uma atividade que é representado por um desafio, desse modo desperta interesse e prazer. Ou seja, através dele o aluno deixa de acreditar que a matemática não é interessante e passa a ser ativo.

O jogo está presente desde os primeiros momentos da vida da criança, auxiliando na construção da personalidade. Além disso, é uma atividade lúdica na qual as crianças e adultos se veem num mundo imaginário, regido por regras.

Portanto, jogar faz com que o educando deixe de ser passivo e passe a criticar, a ser uma pessoa consciente do que faz, engajado em realizar desafios.

O ato de jogar favorece a aprendizagem, por isso o papel do professor é fundamental. Pois, um jogo sem a intencionalidade pedagógica do docente pode correr o risco de que sua utilidade não passe de uma diversão, perdendo assim grande parte de sua potencialidade.

Por outro lado, o uso trabalhado de forma adequada possibilita aos estudantes desenvolver o trabalho em equipe, a organização, além de aprender a lidar com o perder e o ganhar.

Como sabemos, no desenvolvimento dos alunos as ideias dos outros são importantes porque promovem situações que levam a pensar criticamente sobre as próprias ideias em relação as dos outros (SMOLE; DINIZ; MILANI, 2007, p. 10).

Vale salientar que a socialização do conhecimento além de aproximar os alunos, contribui para as descobertas do conhecimento matemático no cotidiano e assim estimular sua auto confiança e sua auto imagem.

Além do mais a ludicidade nas aulas de matemática facilita a aprendizagem, permitindo que o educando interaja e assim desenvolva aptidões que estão ocultas, além de sair do modo tradicional das aulas.

Por meio de atividades lúdicas, o educador estimula a imaginação das crianças, desse modo elas podem despertar as suas ideias e questionamentos.

De uma maneira geral, podemos fazer a seguinte síntese:

*O que é um jogo?*

De acordo com os PCN (1998, p.47) “o jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos.”

*Jogos matemáticos*

São vistos como forma de resgatar o lúdico, além de desenvolver o pensamento lógico-matemático e o pensamento espacial.

*Por que devemos/podemos trabalhar com jogos nas aulas de matemática?*

Os jogos estão presentes nas nossas vidas desde os primeiros momentos da vida de cada indivíduo.

Contribuem na construção da personalidade do indivíduo.

Ajudam na socialização.

Contempla a espontaneidade e criatividade.

Auxiliam os educandos a entenderem melhor o conteúdo trabalhado.

É uma atividade lúdica em que as crianças e adultos se engajam num mundo imaginário regido por regras.

É uma alternativa ao ensino tradicional.

Contribuem para que os alunos desenvolvam: a percepção, a atenção, a concentração, as habilidades viso-motoras e o raciocínio lógico.

Além do mais, os jogos nas aulas de matemática podem propiciar: a construção de conhecimentos, revisão de conceitos e processo de auto avaliação. Portanto, o ato de jogar em sala de aula se caracteriza como uma metodologia que favorece a aprendizagem.

*Quais são os tipos de jogos pedagógicos existentes?*

Jogos de quebra-cabeça, Jogos de estratégias, Jogos de fixação de conceitos e jogos computacionais.

*Quais são os cuidados que devemos ter ao levar um jogo para sala de aula?*

Fazer um bom planejamento; requer uma postura de concentração do professor e dos alunos, apesar do ambiente de ludicidade; ao utilizarmos o jogo matemático em sala de aula é impossível exigirmos silêncio; é indispensável que o professor conheça bem o jogo com o qual irá trabalhar.

*Qual deve ser a postura do professor durante a realização do jogo?*

Para que seja utilizado com toda a sua potencialidade é importante que o professor acompanhe as equipes durante o momento do jogo; é importante que lele fique atento para as dificuldades dos alunos durante o jogo; é essencial que o professor seja um investigador, pois muitas vezes um aluno pode se mostrar muito mais capaz durante um jogo e não mostrar um desempenho satisfatório em outras situações; é importante que o professor faça perguntas durante o jogo.

### 3. DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DA PESQUISA

O programa *Novo Mais Educação* abrange as disciplinas Matemática e em Língua Portuguesa de crianças e adolescentes, através da ampliação da jornada escolar, com carga horária de cinco a quinze horas semanal. Além disso, os alunos desenvolvem atividades de artes, esporte, cultura e lazer.

Os objetivos desse programa estão baseados: na redução do abandono e da reprovação, através de atividades pedagógicas que melhore o desempenho escolar dos alunos; melhore o desempenho dos alunos envolvidos nas disciplinas citadas; amplie o período de duração dos estudantes na escola, contribua na formação de crianças e adolescentes dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental.

De acordo com o Ministério da Educação e Cultura (MEC) esse programa é para ser implantado nas escolas públicas, por meio da articulação institucional e cooperação com as Secretarias Estaduais, Distrital e Municipais de Educação. Assim, o Mais Educação prioriza: os alunos que tenham dificuldades de aprendizagem, as escolas com baixos índices educacionais e estudantes e escolas de regiões com alto índice de vulnerabilidade. Portanto, as escolas deverão atender prioritariamente aos estudantes que apresentem alfabetização incompleta ou letramento insuficiente, conforme os resultados de avaliação própria.

Normalmente, o número de estudantes que participam é de 20 e no máximo o equivalente ao número de alunos matriculados no ensino fundamental.

Portanto, como objetivos da aplicação do jogo *trilha notável* temos: objetivo geral - possibilitar que os alunos estabeleçam uma relação entre a manipulação desses materiais e a abstração dos conceitos matemáticos. Enquanto os objetivos específicos são - traduzir informações geométricas para linguagem algébrica; traduzir informações algébricas para linguagem geométrica; desenvolver estratégias para resolução de problema envolvendo produtos notáveis e Desenvolver o trabalho em equipe.

#### 3.1 Primeira etapa - revisão

No primeiro momento realizamos a revisão do conceito de área de um retângulo e em particular do quadrado. Neste instante os alunos apresentaram um pouco de dificuldades para responder como fazer o cálculo. Explicamos que para encontrar a área



de um retângulo bastava escolher uma unidade de medida e ver com quantas são necessárias para pavimentar (cobrir) um determinado espaço, para isso utilizamos como contextualização um material didático do laboratório de Matemática e a própria sala de aula, para o qual expomos a necessidade de sabermos com quantas cerâmicas seriam preciso para colocar naquele espaço, ou seja, bastava apenas preencher o comprimento e a largura e multiplicar um pelo outro.

Entretanto, quando pedimos que eles montassem um quadrado considerando a parte plana dos cubinhos do dourado utilizando 4 deles, alguns alunos apresentaram uma certa dificuldade pelo fato das peças não serem planas, porém outros não se confundiram com essa questão, mas por outro lado respondiam que a área era 2 (dois) e não 4 (quatro), o que foi preciso fazermos outras intervenções até que realizassem a tarefa.

Depois disso, fizemos a revisão do conceito de cubo, para o qual apresentaram também dificuldades. Apresentamos um cubo de acrílico vazado com os cubinhos do dourado como unidade de medida. Um aluno logo se destinou a fazer a atividade, mas começou a enfileirar os cubinhos no comprimento e a altura, porém pelo lado de fora. Após nossa mediação, eles perceberam o equívoco e agiram corretamente.

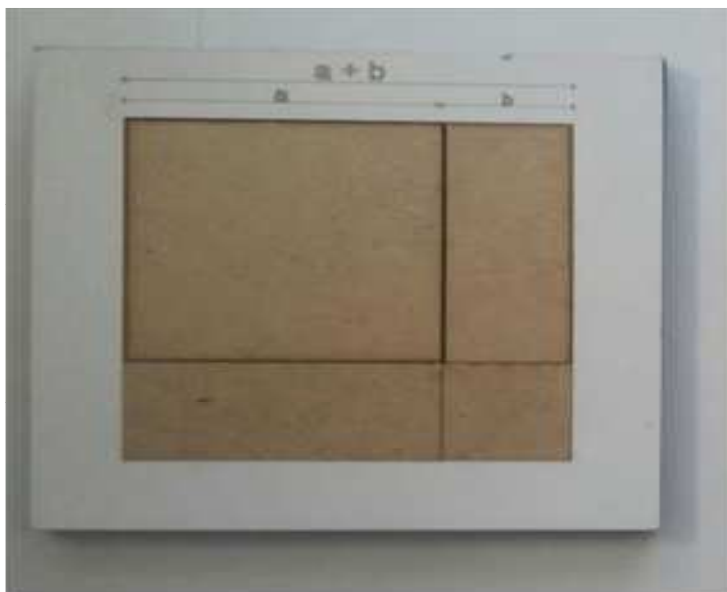
Enquanto que no segundo momento, começamos com a revisão de produtos notáveis (Alguns produtos de expressões algébricas aparecem com frequência em problemas e apresentam regularidades que permitem diminuir a quantidade de cálculos a serem realizados. A esses produtos chamamos de *produtos notáveis*).

Falamos inicialmente sobre o quadrado da soma de dois termos  $(a + b)^2$ . Quando colocamos no quadro e pedimos que resolvessem, já que se tratava de uma revisão, eles responderam que o resultado era  $a^2 + b^2$ . Então passamos ao processo de mediação. Primeiramente, propomos que verificassem o resultado da expressão  $(a + b).(a + b)$ , a partir da igualdade  $(a + b)^2 = (a + b).(a + b)$ . Alguns responderam que era  $a^2 + ab^2 + b^2$  e outros responderam corretamente, ou seja,  $a^2 + 2ab + b^2$ . Daí, propomos trabalhar com o material concreto, figura 2.

*Observação:* um dos produtos notáveis é ou, que representa o quadrado da soma de dois termos.

Desenvolvendo algebricamente a expressão usamos a propriedade distributiva.

Figura 2 - Fotografia de material didático manipulável



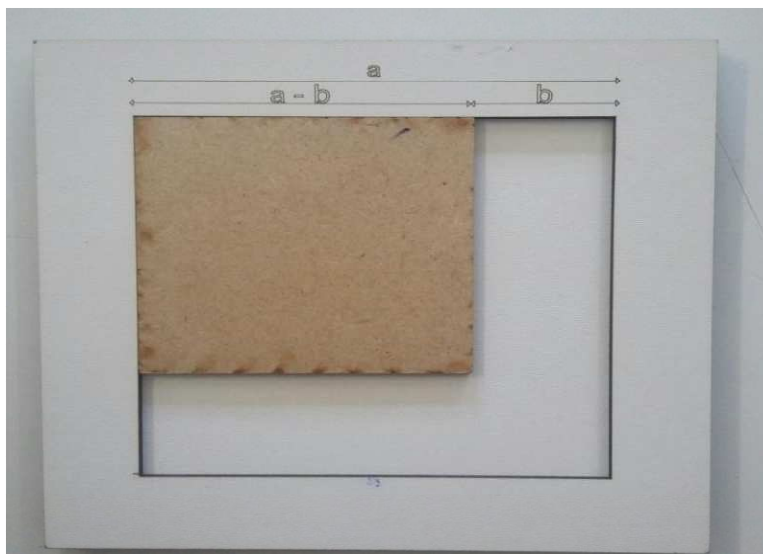
Fonte: produção própria

Entretanto os alunos apresentaram algumas dificuldades na manipulação do material, pois nunca tinham utilizado esse material. Após algumas atividades combinando o desenho no quadro e a manipulação do material concreto, conseguiram perceber a igualdade pretendida.

Posteriormente, foi a vez de trabalharmos o quadrado da diferença:  $(a - b)^2$ . Os próprios alunos solicitaram que fizéssemos a propriedade distributiva:  $(a - b) \cdot (a - b)$ . Alguns alunos tiveram dificuldades de resolver a seguinte situação:  $a^2 - ab - ba + b^2$ , mas através da minha intervenção dialogada, eles chegaram a resposta correta. Depois, trabalhamos o material concreto, figura 3.

Ao tentarem manipular, os alunos só queriam fazer do mesmo jeito da atividade anterior. Deixamos manipularem livremente e depois começamos a intervir. Destacamos que um dos alunos entendeu e logo começou a nos ajudar na atividade de mediação, colaborando com os seus colegas. Ficamos muito satisfeitos com essa atitude.

Figura 3 - Fotografia de material didático manipulável



Fonte: produção própria

*Observação:* o quadrado da diferença de dois termos:  $(a - b)^2$ .

$$(a - b)^2 = (a - b)(a - b) = a^2 - ab - ab + b^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

Geometricamente, também podemos obter a expressão acima, calculando a área de um quadrado cujo lado mede  $a$  a partir de um quadrado de lado  $a$ .

Representamos geometricamente um quadrado de lado  $a$  e destacamos nesse quadrado de lado  $(a - b)$ .

$$a \cdot b = ab$$

$$(a - b) \cdot b = ab - b^2$$

Determinamos a área do quadrado de lado  $a$ , ou seja,  $a \cdot a = a^2$ .

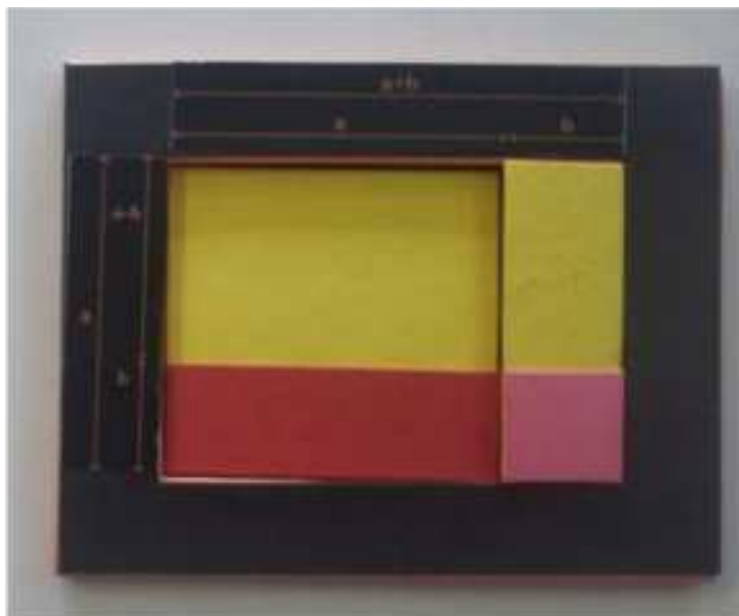
Em seguida subtraímos da área do quadrado de lado  $a$ , a área dos dois retângulos, obtendo a área do quadrado de lado  $(a - b)$ .

$$\text{Assim, } (a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

Quando trabalhamos o produto da soma pela diferença,  $(a + b) \cdot (a - b)$ , após as multiplicações, os alunos tiveram dificuldade em eliminar  $+ab$  com  $-ab$ . No entanto,

logo perceberam e concluíram que o resultado era  $a^2 - b^2$ . Na manipulação do material concreto tiveram mais dificuldades ainda, figura 4.

Figura 4 - Fotografia de material didático manipulável



Fonte: produção própria

E aí ocorreu mais um fato, um aluno, o qual a professora oficial do *programa mais educação* tinha nos falado que era quem tinha mais dificuldade, foi quem primeiro compreendeu a solução através do material concreto, ocasionando surpresa a todos e satisfação para o nosso trabalho.

*Observação:*

O produto da soma pela diferença de dois termos,  $(a + b)(a - b)$

Desenvolvendo algebricamente a expressão  $(a + b)(a - b)$

Temos:  $(a + b)(a - b) = a^2 - ab + ab - b^2 = a^2 - b^2$

Geometricamente é possível obter a igualdade da expressão acima, calculando a área do retângulo cujos lados medem  $(a + b)$  e  $(a - b)$ .

1º Calculando a área total da figura.

$$a(a + b) = a^2 + ab$$

2º Calculando a área do retângulo menor.

$$(a + b).b = ab + b^2$$

3º Calculando a diferença entre a área total da figura e a área do retângulo menor, obtemos a área do retângulo cujos lados medem  $(a + b)$  e  $(a - b)$ .

$$(a^2 + ab) - (ab + b^2) = a^2 - b^2$$

Depois começamos a trabalhar o cubo da soma de dois termos,  $(a + b)^3$ . Trabalhamos primeiro no quadro  $(a + b)^2 \cdot (a + b)$ , como eles já sabiam quem era  $(a + b)^2$  precisaram apenas multiplicar por  $(a + b)$ , mas acabaram se confundindo para armar o resultado final:  $a^3 + 3a^2b + 3ab^2$ . Porém, na hora do material concreto, figura 5, eles conseguiram identificar quem era cada parte:  $a^3$ ,  $3a^2b$ ,  $3ab^2$  e  $b^3$ . Só se confundiram um pouco na hora de montarem o cubo maior, figura 4 com todas as peças que tinham. Até as professoras do mais educação tiveram dificuldades de usar o material, pois nunca o tinham utilizado.

Quanto ao cubo da diferença de dois termos, os alunos não conseguiram fazer algebricamente, nem geometricamente, pois houve muita confusão com o sinal.

Figura 5 - Fotografia de material didático manipulável



Fonte: produção própria.

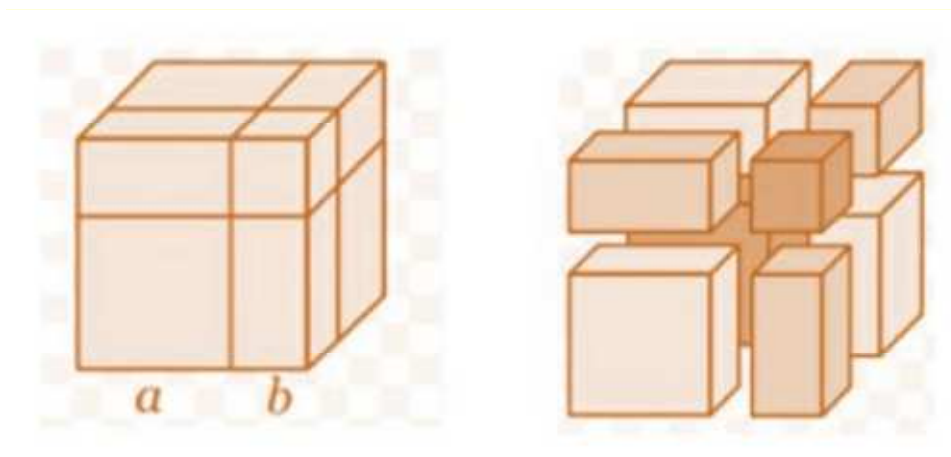
O cubo da soma de dois termos  $(a + b)^3$ .

Desenvolvendo algebricamente a expressão temos  $(a + b)^3 = (a + b)(a + b)^2 = (a + b)(a^2 + 2ab + b^2) = a^3 + 2a^2b + ab^2 + ba^2 + 2ab^2 + b^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$ .

Geometricamente,  $(a + b)^3$  indica o volume de um cubo com arestas que medem  $(a + b)$ . Esse cubo pode ser dividido em: Um cubo de aresta  $a(a^3)$ , três paralelepípedos

de arestas  $a$ ,  $a$  e  $b$  ( $3a^2b$ ), três paralelepípedos de arestas  $a$ ,  $b$  e  $b$ , ( $3ab^2$ ) e um cubo de aresta  $b$  ( $b^3$ ).

Figura 6 – Desenho geométrico -representação do cubo



Fonte: imagem da internet

### 3.2 Segunda etapa - A aplicação do jogo

A realização do jogo se deu no dia 13.11.2017. Nesse dia tinham nove alunos.

Fizemos grupos de três. Antes de começarmos eles tiraram *par ou ímpar* para vermos qual grupo começaria primeiro. Depois que cada grupo escolheu o personagem para andar nas casas demos início ao jogo (figura 7). Os alunos começaram muito empolgados, porém quando começaram a voltar para largada, de acordo com as regras, ficaram um pouco desestimulados, pois não conseguiam avançar nas casas. Tivemos, de comum acordo, de mudar uma regra para possibilitar o desenvolvimento do jogo, ou seja, quem caísse na casa *volte para largada* iria sortear um cartão e se conseguisse responder avançaria para casa seguinte, deixando todos muito satisfeitos com a ideia.

Figura 7 - Fotografia do jogo trilha notável



Fonte: produção própria.

O que os alunos mais gostavam no jogo era quando caía na casa *pule para casa seguinte* ou *jogue novamente*. Quando caía na casa *troque de lugar com quem está na frente* ocorria uma mistura de alegria e raiva. Tinham uns alunos que não gostavam de responder as questões dos cartões (figuras 8 e 9).

Figura 8 - Fotografia das fichas vermelhas com questões para serem resolvidas



Fonte: produção própria.

Figura 9 – Fotografia das fichas azuis para serem resolvidas



Fonte: produção própria.

A casa *utilizando o material mostre o cubo da diferença de dois termos* foi coberta, pois durante a revisão não houve compreensão do assunto.



#### 4. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização dos jogos e materiais concretos nas escolas ainda está em transição, mas percebemos uma evolução, cada vez mais presente na sala de aula. Porém, muitos alunos não tem acesso a essas metodologias que podem auxiliá-los na aprendizagem, principalmente nas aulas de matemática.

O uso de jogos na educação matemática é de suma importância, visto que através do lúdico os educandos adquirem habilidades e desenvolvem a socialização. Dessa maneira, utilizar os jogos na sala de aula pode criar um ambiente agradável e divertido, ao mesmo tempo que promove a aprendizagem matemática.

É muito importante que os professores e futuros professores de matemática, saibam os benefícios que uso dos jogos e materiais manipulativos como recurso pedagógicos trazem para o aprendizado dos alunos, uma vez que proporcionam momentos de prazer e alegria, além de melhorar o processo educativo.

Podemos concluir que o jogo ajudou os alunos na fixação do conteúdo de produtos notáveis, além disso, possibilitou que os mesmos fizessem uma relação entre a manipulação dos materiais concretos e a abstração dos conceitos matemáticos. Visto que, o jogo promoveu o trabalho em grupo, onde cada aluno desenvolvia suas estratégias para resolver as situações problemas envolvendo produtos notáveis que surgia no decorrer do jogo.

Portanto, através da utilização materiais manipulativos percebemos o quanto é importante o “tocar” para o conhecimentos dos produtos notáveis, desde modo, os educandos tiveram um contato mais direto com o que foi ensinado na teoria, onde puderam fazer uma assimilação da teoria com a pratica.

Esperamos que os alunos do *Novo Mais Educação*, depois da realização desta proposta, possam crescer e aprender cada vez mais, procurando sempre outros meios que os levem a aprendizagem, seja com uso de outros jogos ou por meio de outras metodologias.

Que os educandos tenham curiosidades de conhecer novas coisas e que não desistam nunca, pois todos tem a capacidade de aprender matemática.

Desse modo, esperamos que com o uso de jogos os alunos se interessem de usar outras formas de outros materiais didáticos para os auxílios na aprendizagem e que assim se superem e vençam os seus obstáculos, impostos por uma sociedade injusta.

## 5. REFERÊNCIAS

BRASIL, **Ministério da Educação**. Disponível em: <https://portal.mec.gov.br>programa-mais-educacao>> acessado em 24/11/2017.

BRASIL. Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental, Brasília: MEC/SEE,1998.

CAVALCANTE, L. G.; SOSSO, J.; VIEIRA, F.; POLI, E.: **Para saber matemática**, 7ª série – São Paulo: Saraiva, 2006.

D'AMBRÓSIO, B.S. **Como ensinar matemática hoje? Temas e debates**. SBEM,1994.

LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 2ª ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2009.

MENDES, J. A. **Tendências metodológicas no ensino da matemática**. Belém: EDUFPA, 2008.

SMOLE, K. S. ;DINIZ, M.I.; MILANI, E. **jogos de matemática de 6º a 9º ano**. In série Cadernos do Mathema ensino fundamental. Porto Alegre: Artmed, 2007.