



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA - UEPB  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS - CCEA  
CAMPUS VII - GOVERNADOR ANTÔNIO MARIZ  
UEPB

Thais Vieira de Sousa

**APRENDIZAGEM MATEMÁTICA COM RECURSOS  
LÚDICO-MANIPULATIVOS SOB A ÓTICA DISCENTE**

PATOS  
2014

Thais Vieira de Sousa

***APRENDIZAGEM MATEMÁTICA COM RECURSOS  
LÚDICO-MANIPULATIVOS SOB A ÓTICA DISCENTE***

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura Plena em Ciências Exatas com habilitação específica em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba UEPB, em cumprimento às exigências como requisito para obtenção do título de Graduado em Licenciatura em Ciências Exatas com habilitação em Matemática.

Orientador:  
Prof<sup>o</sup>. Jorge Miguel Lima Oliveira

Patos  
2014

UEPB - SIB - Setorial - Campus VII

S725a Sousa, Thais Vieira de  
Aprendizagem matemática com recursos lúdico-manipulativos  
sob a ótica discente [manuscrito] / Thais Vieira de Sousa. – 2014.  
64 p. : il. color

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências  
Exatas) – Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas,  
Universidade Estadual da Paraíba, 2014.

“Orientação: Prof. Esp. Jorge Miguel Lima Oliveira, CCEA”.

1. Ensino de Matemática. 2. Educação matemática.  
3. Aprendizagem matemática. 4. Ludicidade no ensino. I. Título.

21. ed. CDD 372.7

Trabalho de conclusão de curso sob o título "Aprendizagem Matemática com Recursos Lúdico-Manipulativos Sob a Ótica Discent", defendida por Thais Vieira de Sousa e aprovada em 26 de Novembro de 2014, em Patos, Paraíba, pela banca examinadora constituída pelos professores:

Jorge Miguel Lima Oliveira

Prof.º Jorge Miguel Lima Oliveira  
(Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba

Syana Monteiro de Alencar Ramos

Prof.º Syana Monteiro de Alencar Ramos  
(Examinador)  
Universidade Estadual da Paraíba

Rozana Bandeira da Silva

Prof.º Rozana Bandeira da Silva  
(Examinador)  
Universidade Estadual da Paraíba



*Dedico esta obra primeiramente a Deus que me concedeu a sabedoria que muitos temem em alcançar, a minha mãe (in memoriam) que sempre acreditou nos meus esforços, a minha família e amigos que confiaram e acreditaram que seria possível a realização desta vitória.*

# ***Agradecimentos***

A Deus que me inspira todos os sonhos e cujo amor e promessas mantêm-se firmes em minha vida, meu agradecimento eterno.

Agradeço à minha família, especialmente a minha mãe, cuja fé na educação implantou em mim células de esperança e o desejo de saborear desse fruto divino, que é o conhecimento.

Aos professores por todas as vezes que me orientaram e porque não dizer ?levaram? no percorrer deste curso. Todos que acreditaram em mim e me ajudaram, sobretudo, no momento mais difícil da minha vida meus sinceros agradecimentos. Saibam que sem a compreensão de vocês eu não teria concluído esta etapa da minha vida.

Às minhas amigas Fransuelhia, Maryellen e Thiare, cuja amizade construímos a partir dos esforços que empregamos neste sonho, obrigada. Sem vocês esta caminhada não teria sentido e triste seria se o Senhor não tivesse nos proporcionado este encontro. Eu amo vocês não pelo que são, mas pelo que me ajudaram a ser com os exemplos que representaram e representam para mim.

À turma que se torna família, luta pelos seus esforços e não cala frente às injustiças. Eu amo a ideia de tê-los conhecido e citar seus nomes por onde quer que ande. Sinto orgulho de cada um, de como defendem seus ideais e enfrentam os percalços da vida.

Aos funcionários da UEPB, em especial a Aninha, que sempre esteve compartilhando conosco os sorrisos e também as lágrimas.

*"Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina".*

Cora Coralina

# ***Resumo***

Os conteúdos matemáticos têm sido ilustrados pela maioria dos professores através de métodos de ensino tradicionais e estáticos. Com fins de auxiliar a atividade docente, a utilização de recursos didáticos tem sido amplamente introduzida no ensino da Matemática, como computadores e *Datashow*. Contudo, o surgimento desses novos recursos na área de Educação Matemática tem induzido o docente a não utilizar ou reduzir os materiais manipuláveis em salas de aula. Neste trabalho, apresentam-se os resultados de uma pesquisa realizada com alunos do 8º ano das escolas municipais da cidade de Itapetim e distrito de São Vicente, localizadas no interior do Pernambuco, com o objetivo geral de investigar a aprendizagem matemática a partir da utilização de recursos lúdico-manipulativos como ferramentas para a abordagem dos conteúdos matemáticos. A pesquisa foi desenvolvida durante cinco meses, com encontros presenciais em sala de aula e coleta de dados com questionários. O resultado demonstrado foi um maior índice de interesse e melhor desempenho na aprendizagem naqueles discentes cuja abordagem dos conteúdos é feita com a utilização de materiais manipuláveis. Os discentes que não utilizam os materiais apresentaram desinteresse pelos conteúdos e pela disciplina, enquanto aqueles envolvidos com este tipo de atividade demonstraram melhores desempenhos nas atividades e maior gosto pela Matemática. Diante os resultados, pode-se afirmar que o planejamento docente constituído de metodologias dinâmicas e atrativas, tais como os recursos lúdico-didáticos, despertam o interesse dos discentes. A utilização de recursos didáticos proporciona o melhor aproveitamento dos discentes e o resgate do gosto pela disciplina.

**PALAVRAS-CHAVE:** Materiais manipuláveis. Educação Matemática. Aprendizagem matemática..

# ***Abstract***

The mathematical content has been shown by most teachers through traditional methods of teaching and static. With the purpose of assisting the teaching activity, the use of teaching resources has been widely introduced into the teaching of mathematics. However, the emergence of these new resources in the field of mathematics education has led the teacher to not use or reduce manipulatives in the classroom. In this paper, we present the results of a survey of 8th graders at local schools Itapetim city and district of San Vicente, located inside of Pernambuco, with the overall aim of investigating mathematics learning through the use of recreational and manipulative resources as tools to address the mathematical content . The research was conducted for five months, with two meetings in the classroom and collect data with questionnaires. The result was shown a higher rate of interest and better performance in learning those students whose approach to content is done by using manipulatives . The students who do not use the materials showed disinterest in the content and discipline, while those involved with this type of activity demonstrated better performance in activities and greater liking for mathematics. Given the results, it can be stated that the teacher planning consists of dynamic and attractive methodologies, such as recreational and educational resources, arouse the interest of students. The use of teaching resources provides the best use of students and the rescue of taste for discipline.

**Keywords:** Manipulable Materials. Mathematics Education, Learning Mathematics.

# Sumário

**Dedicatória**

**Lista de Figuras**

**Lista de Siglas**

**Introdução**

<b>1</b>	<b>Fundamentação Teórica</b>	p. 17
1.1	Conceito e Contextualização do Estudo . . . . .	p. 17
1.2	Materiais Manipuláveis . . . . .	p. 18
1.2.1	Aprendizagem com Atividades Lúdico-Manipulativas . . . . .	p. 18
1.3	A Imitação no Processo da Aprendizagem . . . . .	p. 21
1.4	A articulação Entre o Ensino da Matemática e os Programas de Estudos Existentes . . . . .	p. 23
1.5	A Formação Inicial e a Matemática . . . . .	p. 24
1.6	Materiais Manipuláveis no Contexto da Aquisição de Competências Matemáticas . . . . .	p. 26
1.6.1	Materiais Manipuláveis na Geometria . . . . .	p. 26
1.6.2	Os Materiais Manipuláveis nas Operações Algébricas . . . . .	p. 26
1.6.3	Os Materiais Manipuláveis nas Relações Numéricas . . . . .	p. 28
1.7	A Formação Continuada para o Exercício Profissional . . . . .	p. 29
1.8	A avaliação com Recursos Lúdico-Manipulativos . . . . .	p. 30
<b>2</b>	<b>Marco Metodológico</b>	p. 34
2.1	Tipo de Pesquisa . . . . .	p. 34
2.2	Local da Pesquisa e Procedimentos Adotados . . . . .	p. 35
2.3	Instrumento e Amostra . . . . .	p. 35
2.4	Tratamento dos Dados . . . . .	p. 36
<b>3</b>	<b>Apresentação dos Dados e Análise da Pesquisa</b>	p. 37
3.1	Análise das Entrevistas . . . . .	p. 38

3.1.1	Identificação dos Perfis e Estilo de Vida dos Entrevistados . . .	p. 38
3.2	Uma Análise Crítica: a Relação da Escola e Professores com a Aprendizagem . . . . .	p. 42
3.3	Fatores Internos e Externos à Escola . . . . .	p. 45
3.3.1	A Relação da Disciplina Escolar com o Aprendizado . . . . .	p. 45
3.3.2	A relação da segurança escolar com o aprendizado . . . . .	p. 46
3.3.3	<i>BULLYING</i> na Escola . . . . .	p. 47
3.4	Identificação das Opiniões, Expectativas e Dificuldades Sentidas pelos Entrevistados . . . . .	p. 48
3.5	A utilização de materiais no ensino da Matemática . . . . .	p. 50
3.5.1	A Matemática dos Livros Didáticos . . . . .	p. 50
3.5.2	O Laboratório de Matemática . . . . .	p. 51
3.5.3	Avaliação das atividades com recursos lúdico-manipulativos . . .	p. 52
<b>4</b>	<b>Conclusão</b>	p. 56
	<b>Referências</b>	p. 57
	<b>Apêndice A</b>	p. 60

## ***Lista de Figuras***

1	Distribuição dos Discentes, por Faixa Etária . . . . .	p. 38
2	Distribuição dos Discentes, Segundo Cor ou Raça . . . . .	p. 39
3	Convívio Familiar . . . . .	p. 39
4	Índice de escolaridade dos pais . . . . .	p. 40
5	Tempo diário gasto pelos discentes na internet . . . . .	p. 41
6	Expectativas e Necessidades Atendidas pela Escola . . . . .	p. 42
7	Relevância dos Conteúdos Trabalhados pelos Professores . . . . .	p. 43
8	Qualidade Conteúdos Trabalhados pelos Professores . . . . .	p. 43
9	Didática Utilizada pelo Docente . . . . .	p. 44
10	Disciplina da Escola . . . . .	p. 46
11	Segurança Escolar . . . . .	p. 47
12	Incidência de <i>Bullying</i> na Escola . . . . .	p. 48
13	Principais motivos do <i>Bullying</i> . . . . .	p. 48
14	Relação dos discentes com a Matemática . . . . .	p. 49
15	Realização de atividades com e manipulação de materiais . . . . .	p. 50
16	A Matemática dos Livros Didáticos e Aprendizagem . . . . .	p. 52
17	Laboratório do Ensino de Matemática na Escola . . . . .	p. 53
18	Rendimento na disciplina de Matemática com atividades construídas pelo próprio aluno . . . . .	p. 54
19	Representações construídas pela turma D com o <i>Tangram</i> . . . . .	p. 54

## ***Lista de Siglas***

<b>CRAS</b>	Centro de Referência da Assistência Social
<b>LDB</b>	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
<b>MEC</b>	Ministério da Educação
<b>PCN</b>	Parâmetros Curriculares Nacionais
<b>PETI</b>	Programa de Erradicação do Trabalho Infantil
<b>PROJOVEM</b>	Programa Nacional de Inclusão de Jovens
<b>SEF</b>	Secretaria de Economia e Finanças
<b>TIC</b>	Tecnologias de Informação e Comunicação
<b>LEM</b>	Laboratório de Ensino de Matemática

# ***Introdução***

A utilização de recursos didáticos vem sendo amplamente difundida na Educação Matemática. Substituir os meios tradicionais de ensino por métodos inovadores, dinâmicos e atrativos são propostas que proporcionam um avanço nos modelos de ensino atuais e possibilitam uma transformação no processo de ensino e aprendizagem.

Os modelos tradicionais de ensino no qual os discentes são submetidos a listas de exercícios e provas, as quais são meras reproduções das questões contidas nas listas e livros didáticos, têm reforçado mecanismos de avaliação e aprendizagem que não correspondem ao exato desempenho do discente, mas a fragilidade e desestruturação do processo avaliativo empregado.

A aprendizagem envolve processos contínuos e práticos, conhecimentos construídos a partir de experiências, sejam elas internas a escola ou não. O discente é considerado um palco em si mesmo e no mundo, no qual desempenha atividades e desenvolve habilidades e competências relevantes para a escola e para a vida. Construir um aprendizado a partir de métodos condizentes com as necessidades do seu tempo é fator fundamental para o sucesso.

Mesmo diante de inovações indispensáveis na Educação muitos docentes se omitem no empreendimento de novas técnicas didáticas e embora haja a oferta de tecnologias e recursos suficientes, a falta de tempo e o desinteresse dos discentes são apontados como principais motivos para a recusa da aplicação desses recursos.

Esse trabalho vem mostrar que o ensino constituído a partir da utilização de recursos lúdico-manipulativos fornece a docentes e discentes ferramentas necessárias para um aprendizado consistente e dinâmico da Matemática.

Desde a infância somos submetidos a experiências que condicionaram o aprendizado de muitos conceitos. Tratar do ensino da Matemática é destacar o aspecto fundamental dessa ciência, a execução de atividades práticas. O caráter enfadonho, cansativo e difícil, refletidos pelos modelos tradicionais de ensino tem desenvolvido antipatia pela disciplina. Por outro lado, com a execução de experiências concretas a Matemática (re)assume seu caráter prático experimental.

A utilização de materiais manipuláveis tem demonstrado boa aceitação pelos discentes e alcançado resultados positivos no desenvolvimento de habilidades

e competências matemáticas. A escolha dos recursos manipuláveis nesse estudo manifestou-se a partir da necessidade da aplicação de avaliações múltiplas no ensino de Matemática, que despertassem o interesse dos discentes, além de oferecer um aprendizado efetivo dos conteúdos. Durante as experiências de estágio e docência temporária nos anos finais do Ensino Fundamental, compreendeu-se que a avaliação na qual os discentes são submetidos é limitada e falha. Os mesmos não são avaliados conforme o desenvolvimento dos conteúdos, meramente tradicionais. Os mesmos já acostumados com a utilização do livro-texto repetiam os mesmos erros, considerando-os aspectos da disciplina difíceis de serem superados.

Com um ensino e aprendizagem comprometidos por um sistema tradicional esse contexto induziu as pesquisas bibliográficas seguintes, deflagrando num estudo de caso: Como a utilização de metodologias inovadoras poderia reverter o cenário do ensino da Matemática, desenvolvendo o ensino-aprendizagem e a participação dos discentes na construção do conhecimento? Quais recursos poderiam ser utilizados nesse processo? Como os materiais manipuláveis se relacionam com o caráter prático-experimental da Matemática.

Vários autores deram suporte a esta pesquisa, cujos interesses somam-se para a construção de um método de ensino e avaliação dignos com o contexto dos estudantes. O professor é visto nesse processo como mediador, incentivador de novas competências. Dele dependem os passos iniciais para que atividades com recursos lúdico-manipulativos possam ser implementadas. Considerando os entraves do ensino da Matemática, espera-se que esta pesquisa contribua para futuras pesquisas referentes à eficácia de novos recursos didáticos, promovendo o sucesso da aprendizagem.

Sobre a organização, esta pesquisa se encontra distribuída em 4 capítulos. O primeiro capítulo expõe o referencial teórico com considerações relevantes de autores e pesquisadores que tratam sobre o tema, as contribuições de Vygotsky com a imitação no processo da aprendizagem e avaliação com recursos lúdico-manipulativos.

No segundo capítulo é apresentado o marco metodológico, no qual está descrito os procedimentos adotados para a realização da pesquisa. O capítulo terceiro mostra a apresentação dos dados e análise da pesquisa, desde a identificação dos entrevistados ao desempenho dos discentes que desenvolvem atividades com materiais manipuláveis.

Por fim são feitas as considerações finais, defendendo a utilização de novos recursos didáticos no ensino da Matemática, em especial os lúdico-manipulativos.

Este trabalho tem como objetivo principal investigar a aprendizagem matemática a partir da utilização de recursos lúdico-manipulativos como ferramentas para a abordagem dos conteúdos matemáticos. Os objetivos específicos têm como finalidade identificar turmas que realizam atividades com materiais manipuláveis; apresentar as considerações dos discentes acerca da utilização desses recursos na avaliação matemática e mostrar como a ilustração das aulas pode refletir no gosto pela Matemática.

# 1 *Fundamentação Teórica*

## 1.1 Conceito e Contextualização do Estudo

Desde épocas históricas remotas a Matemática se representa por meio de modelos, formas e sinais que visam à comunicação e, sobretudo, a compreensão de valores relevantes para o desenvolvimento da sociedade.

Segundo (EVES, 2004, pág. 25)

é razoável admitir que a espécie humana, mesmo nas épocas mais primitivas, tinha algum senso numérico, pelo menos ao ponto de reconhecer mais e menos quando se acrescentavam ou retiravam alguns objetos de uma coleção pequena.

Provavelmente nossos antepassados atribuíram às primeiras formas de contagem certa quantidade de pessoas, animais, objetos etc.. Ao manipular determinada quantidade de animais, por exemplo, percebeu-se que a mesma alterava-se dependendo das vezes que se acrescentavam ou retiravam os animais, isto é, o ser humano pré-histórico desenvolveu os primeiros indícios de aritmética utilizando materiais manipuláveis.

Para Eves (2004) a contagem e o conceito de números se desenvolveram antes dos primeiros registros. É provável que esse desenvolvimento tenha se dado a partir da utilização de materiais que auxiliavam na realização de várias atividades matemática. Possivelmente nossos antepassados constituíam conceitos aritméticos a partir de representações numéricas, recorrendo a ossos e pedras, objetos (cones na Suméria) e símbolos (egípcios e romanos) que representassem a contagem de animais, grãos, impostos, etc., por exemplo, "uma tribo tinha que saber quantos eram seus membros e quantos eram seus inimigos e tornava-se necessário a um homem saber se seu rebanho de carneiros estava diminuindo" (EVES, 2004, pág. 25).

Na medida em que as sociedades primitivas evoluíam surgiu-se também a necessidade de utilizar formas mais avançadas de contagem, surgiam assim os registros de tudo aquilo que se calculava.

O raciocínio matemático se desenvolveu, sobretudo, para resolver problemas práticos, daí a compreensão dos primeiros conceitos aritméticos decorrerem de

representações aritméticas concretas, isto é, materiais que podiam ser manuseados, tocados e sentidos. A partir da necessidade de se utilizar representações e modelos foram descobertas então muitas outras funcionalidades do raciocínio matemático, desde os primeiros registros de números escritos aos postulados, teorias, regras e a própria lógica matemática, que constituem as bases para os avanços recentes, principalmente no desenvolvimento de sofisticadas tecnologias.

Os materiais manipuláveis têm estado presente nas atividades humanas, sobretudo, para "representar explicitamente e concretamente ideias matemáticas que são abstratas" (CALDEIRA, 2009, p. 223). Assim como para os mais antigos constituiu um exemplo de desenvolvimento da sociedade, também para os estudantes deve permitir a realização de diversas experiências práticas de aprendizagem que conduzam ao desenvolvimento social, econômico, cultural e pessoal. A utilização de materiais na Educação Matemática consiste em manipular objetos e extrair princípios matemáticos, Caldeira (2009). Os discentes a partir da construção e manipulação de objetos integram ideias e interagem entre si e com o mundo, construindo o raciocínio matemático. Um aprendizado dinâmico e consistente.

Reys *apud* (CALDEIRA, 2009) aplica ao termo materiais manipuláveis os objetos que os alunos podem tocar, sentir, manipular e movimentar, isto é, objetos reais, concretos, que trazem aplicações para o dia a dia e/ou ideias que representem a realidade. Para a criança o ensino baseado em informações abstratas é difícil, deter o conhecimento daquilo que não se vê e não se pratica torna a ciência morta e para muitos sem significados.

Para Lorenzato *apud* (CALDEIRA, 2009, pág. 224) é "qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem". Nesse sentido, a utilização de materiais manipuláveis no processo de ensino-aprendizagem consiste em aplicações reais e concretas, tornando-se não apenas opção para enriquecer as aulas, mas, recursos didáticos que favorecem o aprendizado e se fazem necessários diante sua aplicação provocadora e representativa.

## 1.2 Materiais Manipuláveis

### 1.2.1 Aprendizagem com Atividades Lúdico-Manipulativas

O ensino da matemática constituído a partir de experiências concretas "é o ensino em si mesmo" (CALDEIRA, 2009, pág. 224). Os materiais manipuláveis se caracterizam como instrumentos fomentadores da dinâmica da aprendizagem e não

são apenas meios que facilitam o ensino, mas a própria atividade em si. A matemática deixa de ser teórica e (re)assume seu caráter prático-experimental.

Nos PARÂMETROS CURRICULARES DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO (2012, pág. 17) podemos destacar que

nos estágios mais simples, por exemplo, quando uma caixa de papelão, que é um objeto do mundo físico, é associada à figura geométrica definida abstratamente como um paralelepípedo retângulo, o que se faz é formular um modelo matemático para essa caixa.

No mesmo sentido, infere-se do mesmo texto que a imaginação, o raciocínio indutivo, além de conjecturas, tentativas e verificações são relevantes na aquisição do conhecimento matemático (PARÂMETROS CURRICULARES DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO, 2012, pág. 19)

A matemática como ciência tem caráter experimental, no entanto, deixa de ser ao se restringir aos teoremas e listas de exercícios às quais são submetidos os estudantes. O uso inadequado e pouco exploratório das funcionalidades da disciplina tem reforçado a ideia de uma disciplina morta e segundo Moura *apud* (CALDEIRA, 2009, pág. 78) "a matemática é parte do mundo" e "devemos fazer com que a criança aprenda esse conhecimento como parte do seu equipamento cultural, para que possa intervir com instrumentos capazes de auxiliá-la na construção da vida".

Como mediador nesse processo de ensino experimental da disciplina está o professor, que ao interagir com os grupos de discentes promove um conjunto de práticas de situações problemáticas que incidem no estabelecimento das ideias e conhecimentos pessoais que cada um desenvolve, produzindo significações matemáticas. É o que CALDEIRA (2009, p.71) defende ao afirmar que "ensinar é uma atividade complexa, que não se reduz à realização de um conjunto de rotinas".

Para CALDEIRA (2009) os alunos não aprendem bem a matemática porque não utilizam materiais. O contexto que há é de uma grande massa de crianças e jovens com baixos rendimentos e o insucesso da aprendizagem matemática tornou-se o tema de muitos discursos que assentam muitas vezes nas ideias de uma disciplina difícil e para poucos.

Para a grande maioria, a complexidade que por vezes é verificada em alguns conteúdos, afasta e desenvolve no discente, barreiras que dificultam o aprendizado e impermeabilizam a possibilidade de novos conceitos necessários, não apenas para um bom desempenho escolar, como também aplicações práticas do cotidiano que requerem especificidades matemáticas básicas e porque não dizer, simples. Segundo STAREPRAVO (2009, p. 12) "há uma certa crença, entre alunos e professores, de

que aprender Matemática é privilégio de alguns, aqueles que têm facilidade com os números, com as deduções lógicas”.

No entanto, os índices de reprovação e desistência apresentados por escolas nos anos finais do Ensino Fundamental na disciplina em questão não são meros indicadores de um ensino frágil, discentes com deficiência de aprendizagem ou professores despreparados. A consequência de um rendimento e interesse tão baixos envolve também interesses. Embora disciplinas como a Matemática seja considerada de relevante interesse escolar, social, econômico, cultural etc., a prioridade, não obstante, encontra-se noutros aspectos da vida escolar, também importantes, porém, não únicos. STAREPRAVO (2009) também compartilha desse mesmo pensamento ao declarar que durante a Educação Infantil e as séries iniciais a Matemática é deixada para depois, visto que a prioridade é alfabetizar as crianças.

Segundo Canavarro *apud* (CALDEIRA, 2009) vários investigadores compartilham do mesmo ponto de vista quando defendem que os objetivos da Educação Matemática dependem decisivamente do trabalho desenvolvido pelo professor em sala de aula, da interação que promove, formas de trabalho que utiliza, papéis que atribui aos discentes e a si mesmo. Os PARÂMETROS CURRICULARES DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO (2012, p. 25) também responsabiliza o docente ao declarar que “as escolhas efetuadas pelo professor é que determinam, de certa maneira, a qualidade das aprendizagens realizadas pelos alunos”.

A possibilidade de mediar o ensino da matemática com materiais manipuláveis que levem os discentes a enxergarem alguns conceitos matemáticos do ponto de vista concreto, ultrapassando dificuldades, leva-nos a refletir sobre a pertinência e importância da realização de um estudo acerca da relevância dos materiais manipuláveis na aprendizagem da matemática (CALDEIRA, 2009).

É provável que não é suficiente dispor de bons materiais e em quantidade suficiente para atender todos os discentes de uma mesma turma, por exemplo. O aprendizado não se caracteriza como consequência de aplicações objetivas e programadas pelo educador, que muitas vezes prepara uma sequência de fazeres que deva ser repetida para, enfim, alcançar o objetivo maior: a aprendizagem. O aprender matemático dispõe também de um pensar subjetivo e parcial refletido no método e meios utilizados para se alcançar suas respostas.

Além de materiais suficientes e bons o discente que precisa aprender Matemática precisa ser orientado diante de materiais que desconhece, objetivos que não são fáceis de compreender e aplicações que lhe são incomuns no dia a dia.

Além disso, muitas vezes a aprendizagem dos conteúdos ministrados é avaliada mediante provas envolvendo situações-problema e cálculos, os quais podem ser meras repetições dos exemplos expostos durante as aulas. É relevante destacar o conhecimento e as aplicações de determinado conteúdo como conceitos amplos que não se limitam às provas e testes aplicados, isto é, "aprender é algo complexo que não pode ser medido por quantidade de respostas corretas" (STAREPRAVO, 2009, p.14).

Em um de seus trabalhos PÁDUA (2009) conclui o conhecimento como necessidade que o sujeito tem pelo objeto. Compreender a necessidade como um dos aspectos do conhecimento é acreditar num efetivo estudo baseado em informações adquiridas por meio das ações e operações desempenhadas sobre o objeto de estudo.

Entender o processo de construção do conhecimento como o agir sobre o objeto, conhecendo-o, é perceber também quais e onde estão os objetos desse aprendizado. O elo entre discente e aprendizagem sugere uma transformação não apenas dos conhecimentos escolares, mas também uma conversão dos conceitos já constituídos pelo próprio discente além dos muros da escola. O próprio discente estabelecerá os graus de importância dos conhecimentos que vai adquirindo e confrontará ao mesmo tempo aqueles já preestabelecidos e os apresentados por professores, livros didáticos, dentre outros meios utilizados para a compreensão dos conteúdos.

Segundo Coll e Solé,

aprendemos quando somos capazes de elaborar uma representação pessoal sobre um objeto da realidade ou conteúdo que pretendemos aprender. É preciso atribuir sentido ao que se aprende, pois esse processo não ocorre pela acumulação de conhecimentos COLL; SOLÉ *apud* (STAREPRAVO, 2009, pág. 14).

Espera-se que o discente desenvolva parâmetros próprios de aprendizagem e seja capaz de (re)criar os objetos e conteúdos já preestabelecidos fora da escola, tornando-os meios de conhecimento favoráveis à realidade vivenciada. Ainda compartilhando desse mesmo pensamento STAREPRAVO (2009) discorre a respeito das crianças, cuja aprendizagem é claramente demonstrada quando estas sabem explicar o que e como fizeram, aprendendo por si mesmas, independentemente das intervenções feitas por alguém.

### 1.3 A Imitação no Processo da Aprendizagem

Segundo VYGOTSKI (2010, pág. 61) o aprendizado é "um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas cul-

turalmente organizadas e especificamente humanas”. Em um de seus trabalhos ele procura caracterizar os aspectos tipicamente humanos do comportamento e aborda aspectos fundamentais, dentre os quais a natureza das relações entre o uso de instrumentos e o desenvolvimento da linguagem.

O estudo acerca dos aspectos humanos nos quais o uso de instrumentos se encontra elencado como aspecto fundamental representa para esse trabalho um fator relevante para a realização de atividades com materiais, ou seja, instrumentos que auxiliem no desenvolvimento humano e, sobretudo a mente humana.

Pensar na utilização prática de materiais para a obtenção do sucesso no ensino da Matemática implica oferecer um número maior de modelos práticos compreensíveis e que devam ser imitados pelos estudantes, além daqueles que já são diariamente oferecidos. Para (VYGOTSKI, 2010) o próprio cotidiano oferece uma experiência social, no qual a criança assimila um processo de imitação, cujo fim é o domínio que o envolve numa atividade particular. Essa abordagem nos leva a questionar os motivos pelos quais a assimilação dos conteúdos fora da escola ocorre com maior frequência e intensidade comparados àqueles abordados em sala de aula. Em resposta a essa crítica pode-se pensar por que a experiência social fora da escola atinge sobre os discentes transformações, sobretudo de comportamento, que certamente muitas salas de aulas estão longe de alcançar.

VYGOTSKI (2010, pág. 37) considera que “as representações gerais do mundo baseiam-se na lembrança de exemplos concretos, não possuindo, ainda, o caráter de uma abstração”. O convívio familiar, o final de semana com os amigos, a realização de atividades domésticas, enfim, são todas atividades concretas, exercidas experimentalmente pelas crianças. Dificilmente estas desempenhariam atividades por meio de ações abstratas. Contudo, no convívio escolar estas mesmas crianças são submetidas a imaginar situações para que assim possam resolver problemas muitas vezes também abstratos e os quais talvez nunca venham se deparar.

Vida e escola passam a ser considerados mundos distintos e embora as representações que a criança venha a ter da escola sejam econômico, cultural e pessoalmente importantes, as ideias e concepções transmitidos pela mesma não ultrapassam as experiências vividas fora dela. Além dos muros da escola a criança pode construir um mundo com os materiais que dispuser, na escola, todavia, os materiais são na maioria das vezes imaginários, abstratos.

A eficácia do aprendizado não consiste apenas na capacidade de compreender conteúdos, mas reproduzi-los em situações concretas. Embora numa mesma sala

de aula haja alunos que compreendam os aspectos matemáticos com maior competência comparados a outros que apresentam uma compreensão mais tardia, os conceitos serão praticados e experimentados em situações consistentes de nada servirão, até os mais inteligentes ao chegar no ano seguinte e não muito no final do ano, já tem esquecido conceitos abordados no início do ano letivo. Com relação à memória e os fatores que dela dependem VYGOTSKI (2010, pá. 82) escreve: "desconfiando da própria memória e não querendo depender dela, a pessoa dá um nó no lenço ou usa um recurso semelhante, como colocar um pedaço de papel na pulseira do relógio. Mais tarde, o nó deve ajuda-lo a lembrar do que deve fazer".

A experiência prática simboliza um "como fazer". Embora os conceitos não sejam claros os métodos então se tornam o recurso primordial no desenvolvimento das atividades humanas.

## 1.4 A articulação Entre o Ensino da Matemática e os Programas de Estudos Existentes

Na Matemática, bem como noutras ciências, se verifica o quanto a disposição de conteúdos e métodos podem desfavorecer a percepção do discente e atrapalhar seu aprendizado. Os professores são orientados a desenvolver as competências elencadas num programa de estudos que serve de base para várias escolas do mesmo município, estado e o próprio país. Os discentes são submetidos a exames de aprendizagem que medem e analisam a capacidade de conhecimento adquirida durante o ano letivo e os dados levantados são utilizados para avaliar qual o nível de conhecimento do discente.

Segundo os PARÂMETROS CURRICULARES DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO (2012, pág. 13)

é importante que, ao ensinar Matemática, o professor não isole os conteúdos em blocos estanques e autossuficientes e leve em conta que a aprendizagem é mais eficiente quando os conteúdos são revisados, de forma progressivamente ampliada e aprofundada, durante todo o percurso escolar.

Essa organização ora demonstra um mecanismo padrão de ensino, ora uma descrença na capacidade de compreensão dos discentes, uma vez que lhe são propostas uma sequência linear de conteúdos. Para STAREPRAVO (2009) esse mecanismo impede a compreensão das relações existentes entre as operações matemáticas, favorecendo a ideia de que para resolver problemas basta usar os números

apresentados no enunciado, aplicando-os numa determinada operação aritmética, o que gera a perda do significado das relações envolvidas.

A utilização de materiais manipuláveis tem encontrado bastante espaço nas salas de aula. Seu caráter lúdico e experimental favorece a compreensão de conceitos mais elaborados da matemática e ganham a aceitação dos discentes na medida em que estes conseguem construir e justificar os métodos aplicados. No entanto, é relevante destacar que estratégias como essa nem sempre atingem as expectativas esperadas, isto é, não basta dispor de materiais, é preciso saber utilizá-los.

A alternância dos meios tradicionais de ensino e avaliação, tais como lousa, livros, exercícios e provas, que se estabelecem ainda padronizados em muitas escolas, por novidades é um importante recurso nas aulas de matemática. Contudo, para que os materiais manipuláveis possam servir de recursos indispensáveis é preciso que a concepção de muitos educadores em relação ao seu uso também mude, caso os materiais não passarão de pretextos que o professor utilizaria para preencher suas aulas, bem como "[...] a resolução de problemas, na escola, tem se reduzido, via de regra, a um pretexto para o aluno "fazer contas" (STAREPRAVO, 2009, pág. 22).

É papel fundamental do professor participar dessa proposta de ensino, tal como mediador que leve os discentes a refletirem sobre seus próprios pensamentos, diz (STAREPRAVO, 2009). Os estudantes são estimulados por aquilo que o professor acredita e se sente motivado. Quando o professor realiza atividades com ferramentas nas quais não acredita a turma se dará conta disso e a aprendizagem matemática dificilmente se efetivará.

## 1.5 A Formação Inicial e a Matemática

Embora a LDB em seu art. 43, II, declare como finalidade da educação superior a colaboração na formação contínua, nas licenciaturas em Matemática muitos são os profissionais que ao iniciarem suas atividades docentes atuam influenciados pelas posturas e opiniões de antigos professores, reproduzindo um modelo absolutista da Matemática que "gera uma dinâmica de ensino em que os alunos devem acumular conhecimento" (D'AMBROSIO, 1993, pág. 36).

A visão prática do estudo gerada pelos métodos tradicionais, calcificado nas escolas, limita os docentes um planejamento restrito à exposição dos conceitos através do quadro e livro didático. Ultrapassar esses limites é o grande desafio para os docentes que relutam por mudanças nos modelos de ensino da Matemática.

Os professores de Matemática, expostos à visão absolutista dessa

ciência durante sua formação e herdeiros do autoritarismo com que alguns de seus mestres se colocavam em relação à mesma - não aceitando interpretações diferentes das suas e reforçando a submissão do aluno às regras impostas - tendem a repetir essa postura e moldam a imagem do professor rígido e da ciência "dura". Essas atitudes formam, então, estereótipos que têm afastado gerações de alunos da possibilidade de apreciar a beleza da Matemática, de desenvolver o raciocínio lógico e crítico a que ela nos capacita (CURY, 2001, pág. 11).

A educação bancária é um processo de aprendizagem limitado, insuficiente para o desenvolvimento das habilidades matemáticas. Esse processo impede a discussão entre os discentes e o desenvolvimento de legítimas experiências matemáticas. Utilizar um modelo tradicional de ensino num cenário praticamente tecnológico compromete não somente a qualidade do conhecimento, mas também a instituição e o profissional enquanto sujeitos do processo de ensino-aprendizagem.

Infelizmente, o processo de transmissão de conhecimento utilizado na experiência matemática da maioria dos nossos alunos, incluindo o ensino de Matemática de terceiro grau, não deixa que o aluno analise a Matemática como uma área de pesquisa e investigação. Assim como no processo de construção da Matemática como disciplina a essência do processo é a pesquisa, na construção do conhecimento para cada aluno, a essência do processo tem que ser a pesquisa (D'AMBROSIO, 1993, pág. 36).

Cabe aqui explicar que o professor nem sempre é o responsável pela prática pedagógica que utiliza para expor suas aulas, sendo condenado por não desenvolver o método condizente com o contexto no qual está inserido. A atuação desse profissional encontra limites muitas vezes na sua própria formação profissional, cujo conjunto de ideias moldaram suas práticas.

De acordo com Cury (2001) nas licenciaturas em Matemática os aspectos do processo de ensino-aprendizagem eram discutidos por profissionais que lecionavam disciplinas didático-pedagógicas, enquanto os que lecionavam disciplinas de Matemática Pura e Aplicada consideravam-se responsáveis apenas pelos conteúdos matemáticos a ser aplicados. Esse cenário é reproduzido na Educação Básica quando o licenciado em Matemática restringe sua prática na demonstração de fórmulas e princípios, reproduz uma lista de exercícios a partir dos livros disponíveis na escola e espera que os discentes façam-na e satisfatoriamente atinjam o mínimo esperado pela escola. De acordo com pesquisas realizadas por (CURY, 2001, pág. 14) "na formação dos docentes de Matemática, portanto, destacamos, inicialmente, a excessiva valorização dos conteúdos matemáticos em seus cursos de origem, aliada, em geral, a uma concepção absolutista dessa disciplina".

## 1.6 Materiais Manipuláveis no Contexto da Aquisição de Competências Matemáticas

### 1.6.1 Materiais Manipuláveis na Geometria

As principais competências geométricas, "conhecimentos e destrezas relativos ao domínio do espaço que se referem à posição, formas e trocas de posição e de forma" (PASTELLS, 2009, pág. 72), são adquiridas no percorrer dos anos iniciais aos anos finais do Ensino Fundamental e para PASTELLS (2009) a primeira aproximação a esses conhecimentos deveria ser baseada nas experiências vividas com o próprio corpo, especialmente atividades de deslocamento, fundamentando-se num enfoque dinâmico. Convém que o discente desenvolva atividades de construção e reconhecimento de formas e situações não de modo estático e sim prático, experimental.

Atividades desenvolvidas por meio de recursos e atividades lúdico-manipulativas têm demonstrado uma renovação na prática pedagógica de professores de matemática. Para PASTELLS (2009, pág. 74)

estes materiais favorecem a análise das características e propriedades das formas geométricas de duas dimensões, as relações estabelecidas entre elas e a representação geométrica. Além disso, permitem resolver infinidades de problemas geométricos usando a visualização, o raciocínio espacial e a modelagem geométrica.

Segundo PASTELLS (2009) a aquisição de conhecimentos e habilidades relativas às formas geométricas e à situação no espaço deve permitir aos alunos adquirir competências: o reconhecimento de formas geométricas de duas e três dimensões ao seu redor; a percepção de figuras e as relações sugeridas por objetos e movimentos, e a elaboração dos modelos dessas relações, às quais são possíveis realizações de novas observações e descoberta de propriedades geométricas; classificação e organização das figuras e os corpos em grupos e categorias, de acordo com as propriedades e transformações trabalhadas, além da pesquisa do vocábulo geométrico adequado; desenvolvimentos da imaginação e criatividade, bem como o gosto pelas formas, explícitas na natureza e na arte, adquirindo uma visão geométrica daquilo que nos rodeia.

### 1.6.2 Os Materiais Manipuláveis nas Operações Algébricas

No ensino da matemática a álgebra é o ramo que estuda as equações e os cálculos com variáveis e incógnitas. IMENES e LELLIS (2001) mencionam que ela é uma forma de linguagem da matemática que exprime fatos gerais, relações entre

grandezas, relações físicas e sociais. Todavia, a aprendizagem desse relevante ramo da matemática não envolve apenas exprimir fatos usando expressões algébricas, "envolve também a transformação dessas em outras, mais simples" (IMENES; LELLIS, 2001, pág. 42).

Historicamente o ensino da álgebra é um ponto crítico, sobretudo quando sua aplicação envolve metodologias tradicionais de ensino. Seus cálculos são considerados pelos discentes vazios de significado e de difícil entendimento. Segundo IMENES e LELLIS (2001) a álgebra é considerada uma disciplina fria e técnica, onde se apela para um número massacrante de exercícios mecânicos, sem nenhum significado para o educando. Ao final, o resultado em termos de aprendizado, pode-se supor, é bastante fraco.

A utilização de recursos lúdico-manipulativos sugere uma proposta inovadora para o ensino-aprendizagem da álgebra, que valorize a apresentação e o tratamento significativo de expressões e fórmulas numéricas, onde possa se desenvolver o conteúdo de maneira que os discentes que venham do ensino tradicional encontrem menos dificuldades e o compreendam de uma maneira mais simples e confortável.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais apontam que

valores, habilidades e atitudes são, a um só tempo, objetivos centrais da educação e também são elas que permitem ou impossibilitam a aprendizagem, quaisquer que sejam os conteúdos e as metodologias de trabalho (PCN, 1998, pág. 42).

Assim, repensar a Matemática implica repensar a relação que se estabelece entre o pensamento e a linguagem da Álgebra. Para isso, existem muitas propostas pedagógicas fundamentadas teoricamente e métodos eficazes e imprescindíveis que procuram melhorar a aprendizagem do discente para que ele tenha a oportunidade de explorar, construir, discutir, descobrir, descrever e perceber propriedades a partir do seu próprio conhecimento.

De acordo com Maccari vivemos num mundo repleto de informações e para isso os avanços científicos e tecnológicos estão trazendo novas necessidades de aprendizagem, novos conteúdos e modificações substantivas ao ensino. No entanto é preciso que essas novas metodologias despertem o interesse pela aprendizagem no discente desmotivado sem diminuir o interesse daquele discente já motivado. Isso implica na necessidade de uma revolução na maneira de ensinar e para isso é preciso uma nova postura metodológica em sala.

Segundo Polya, citado por Ribeiro e Soares. (2006, pág. 33),

não apenas os piores alunos da turma, mas até estudantes bem inteligentes, podem ter aversão à Álgebra. Há sempre alguma coisa

de arbitrário e artificial numa notação e o aprendizado de uma nova notação constitui uma sobrecarga para a memória. O estudante inteligente recusará a aceitar esse ônus se ele não notar nisso nenhuma compensação. [...]. Auxiliá-lo nessa experiência constitui uma das mais importantes tarefas do professor.

O docente necessita abandonar o uso exclusivo das metodologias tradicionais de ensino e tornar-se um pesquisador capaz de orientar os educandos à construção do seu próprio aprendizado. Para isso, o desenvolvimento do trabalho deve apresentar metodologias diferenciadas na construção do conhecimento algébrico que relacionam a linguagem textual com a álgebra e melhore a habilidade de cálculo.

### 1.6.3 Os Materiais Manipuláveis nas Relações Numéricas

”Reunindo os números naturais com os inteiros negativos obtemos o conjunto dos números inteiros, que é representado assim:  $Z = \dots, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots$  ou assim:  $Z = \dots, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4, +5, +6, \dots$ ” (DANTE, 2010, pág. 23).

É essa a definição encontrada nos livros didáticos para o conjunto dos números inteiros. Entender esses valores numa reta numérica, por exemplo, não é o maior dos problemas para discentes do Ensino Fundamental, o desafio é entender as operações com esses números. Fatores como adição e subtração, antes declaradas por professores como ”impossíveis”, tornam-se possíveis e desfazem muitas ideias construídas ao longo dos anos.

Enquanto o conjunto dos números naturais pode ser representado por objetos, o conjunto dos números inteiros apresenta certas limitações quanto a ”dar um sentido a quantidades negativas isoladas” (POMMER, 2012, pág. 02). Para muitos discentes a sua utilidade é de difícil compreensão, tornando o estudo difícil e enfadonho. Para Pommer (2012)

outro entrave comum se localiza na falsa concepção onde o par adição/multiplicação é considerado como aumento, assim como o par subtração/divisão é erroneamente visto como diminuição. Outro problema usual está localizado na crença em atividades que valorizam a notação, porém que não necessariamente estão introduzindo e significando um novo conjunto numérico (POMMER, 2012, pág. 02).

Esse obstáculo tem incentivado professores a adotarem métodos alternativos que possibilitem a compreensão dos significados dos cálculos aritméticos nas operações de adição e subtração.

Para Pommer (2012, pág. 04)

a introdução de situações contextualizadas, jogos e materiais manipuláveis, associadas ao uso da linguagem matemática, expressas em diversas possibilidades, viabilizam um trabalho didático que permite superar os obstáculos epistemológicos, ao esclarecer as escolhas realizadas ao longo do percurso de construção do conhecimento matemático envolvendo os Números Inteiros.

## 1.7 A Formação Continuada para o Exercício Profissional

A formação continuada desses profissionais, cujos objetivos consistem na minimização dos problemas relacionados ao ensino da disciplina e a ascensão e aprimoramento da formação profissional. Para SIQUEIRA (2007) a formação desse profissional é meio fundamental na qual a didática contribui para a qualidade da aprendizagem.

Durante algum tempo a formação contínua de professores foi considerada meio de "reparar" os desvios da formação inicial, contudo, trata-se de um conceito mais abrangente, no qual o desenvolvimento profissional dos professores não se restringe aos conteúdos oferecidos no período da graduação. A comunidade escolar tem exigido cada vez mais da escola e dos professores posturas competentes em face às constantes mudanças que ocorrem.

Perez *apud* (FORNER, 2005) defende que a formação inicial deve propiciar a valorização da necessidade de atualização profissional contínua em razão das mudanças que ocorrem, tecnologias e velocidade das informações. Para ele o docente deve estar

[...] imerso no mundo cultural, social e político em que vivemos, apresentando conhecimentos sobre esses aspectos, para se relacionar com os alunos como cidadão, com conhecimentos que extrapolem as fronteiras da sua disciplina, posicionando-se como "pesquisador" em sala de aula e fazendo uso de uma didática que contemple aspectos sociológicos, psicológicos e pedagógicos, procurando relacionar Matemática e sociedade. Perez *apud* (FORNER, 2005, pág. 54).

A formação continuada visa não somente adequar os profissionais da educação às novas tendências de ensino, mas também propor relações que fomentem discussões e a própria troca de experiências.

Ao término da licenciatura em Matemática e ingresso na Educação Básica um fator preocupante é a quantidade de docentes que iniciam a carreira, mas não são capazes de relacionar os conteúdos que serão trabalhados, gerando nos discentes a

sensação de que cada módulo ou capítulo é um assunto estanque. A grande maioria trabalha com conteúdos isolados e, embora os currículos atuais exijam a ligação desses, os livros didáticos compartimentam os conteúdos em unidades e capítulos específicos. Essa visão compartimentada dos conteúdos gera problemas para a aprendizagem dos alunos. Para Cury (2001, pág. 14) "os alunos, ao considerarem que os conteúdos das disciplinas não estão relacionados entre si, não se permitem usar procedimentos já conhecidos de uma matéria em novos problemas de outra".

Os cursos de formação continuada é o espaço onde os docentes podem reinventar suas aulas garantindo o aproveitamento do tempo e do conhecimento prévio dos discentes. Duarte e Mesquita (2009, pág. 01) demonstram que

os cursos de formação continuada podem cumprir este papel, quando aproveitam esses espaços para conhecer as crenças, as concepções, as práticas dos professores e mais ainda, propor mudanças para que possam rever suas atitudes em sala de aula.

Todavia, segundo os PCNs o ensino da Matemática não se restringe apenas na ausência de formação qualificada dos educadores. A educação brasileira enfrenta dificuldades desde a formação desses profissionais à competência das instituições formadoras. Para SIQUEIRA (2007, pág. 15) "a formação de professores é uma questão presente nas reformas educativas dos últimos anos, em que se questiona: a qualidade da educação, a competência dos professores e das instituições formadoras".

Será discutida aqui a transformação da prática pedagógica a partir da estrutura na qual está alçado o ensino da Matemática.

Entre os obstáculos que o Brasil tem enfrentado em relação ao ensino de Matemática, aponta-se a falta de uma formação profissional qualificada, as restrições ligadas às condições de trabalho, a ausência de políticas educacionais efetivas e as interpretações equivocadas de concepções pedagógicas (PCN, 1998, pág. 21).

## 1.8 A avaliação com Recursos Lúdico-Manipulativos

A mudança social que tem exigido da escola uma postura mais condizente com os avanços tecnológicos e do conhecimento desencadeia um processo de transformação também quanto aos métodos avaliativos utilizados pelos docentes. A avaliação do ensino da matemática baseada em instrumentos de avaliação nos quais o discente precisa atingir nota tem demonstrado um alto índice de reprovação e desistência na disciplina. O processo avaliativo no qual se consideram além dos aspectos intelectuais, a estrutura física, cultural, tecnológica, pensamentos etc. sugere a possibi-

lidade de novos meios avaliativos que contribuam "para a construção de um ensino democrático e que reduza as discrepâncias sociais" (OLIVEIRA, 2012, pág. 02).

Ao se considerar uma sociedade na qual o mercado de trabalho exige cidadãos competentes, autônomos e com rápido poder de decisão a discussão acerca da avaliação escolar se torna necessidade.

Na prática educativa é relevante e essencial a esta a avaliação escolar. No entanto, os modos de avaliação geram polêmicas e para PAVANELLO e NOGUEIRA (2006, pág. 30) a avaliação em Matemática constitui numa trajetória cujas considerações passam, necessariamente, "pelo o que ensinar, que depende do por que ensinar, do para quem ensinar e, portanto, do como ensinar", determinando assim, o que avaliar em matemática.

É importante observar que na formação inicial o docente elaborará ao longo da licenciatura conceitos de avaliação próprios ou inspirados por modelos e estes refletirão nas suas decisões em sala de aula, o que, por que e como avaliar.

Segundo PAVANELLO e NOGUEIRA (2006, pág. 36)

poucos os educadores e educandos têm consciência de que a avaliação é um processo contínuo e natural dos seres humanos, de que os homens se avaliam constantemente, nas mais diversas situações, diante da necessidade de tomar decisões, desde as mais simples até as mais complexas.

Ao considerar a avaliação um processo contínuo se percebe que métodos avaliativos como provas e exames perdem o significado, sobretudo na Matemática que ainda se insiste num ensino que se exige dos discentes a repetição de exercícios.

Segundo D'Ambrosio *apud* (SILVA, 2014, pág. 14) as avaliações

como vêm sendo conduzidas, utilizando exames e testes, tanto de indivíduos como de sistemas, pouca resposta tem dado à deplorável situação dos nossos sistemas escolares. Além disso, tem aberto espaço para as deformações às vezes irrecuperáveis, tanto em nível de alunos e professores, quanto de escolas e do próprio sistema. A situação, se medida por resultados de exames, revela um crescente índice de reprovação, de repetência e de evasão.

A avaliação deve ser empregada com fins na promoção da aprendizagem. O alto índice de reprovação, por exemplo, não corresponde ao bom desempenho do educador, que expõe os conteúdos com presteza, mas a fragilidade e desestruturação da avaliação empreendida.

Para ROCHA (2006) o processo avaliativo acontece quando o docente percebe os reais objetivos e finalidades do ensino. Quando o professor avalia certo,

considerando diferentes aspectos e conteúdos que vão além dos conceitos expostos em livros didáticos, compreende também os principais aspectos que envolvem a aprendizagem.

Numa das publicações dos Standards chama-se atenção para

a necessidade de: (i) a avaliação ser um processo contínuo, recorrente, público, participado e dinâmico; (ii) os professores serem apoiados e ser reconhecida a sua competência profissional enquanto principais responsáveis pela avaliação; (iii) serem utilizados instrumentos de avaliação múltiplos e complexos, tais como, tarefas de desempenho, projectos, trabalhos escritos, prestações orais e portfólios e (iv) os desempenhos dos alunos não serem comparados entre si, mas antes com critérios de avaliação pré-estabelecidos (SANTOS, s.d, pág. 04).

A avaliação nesse contexto envolve aspectos relevantes não apenas quanto ao aprendizado, mas a qualidade desse aprendizado e o desempenho dos discentes diante de processos múltiplos de avaliação.

A multiplicidade nos processos avaliativos permite que aquele discente que não é tão bom em provas, mas atinge um considerável desempenho em apresentações orais e projetos não seja considerado fracassado dentro de um modelo tradicional do ensino. Nesse sentido, o docente que realiza a avaliação deve considerar que "a avaliação não deve apenas ser feita sobre o aluno, mas também ser feita para o aluno, de forma a orientar e aumentar a sua aprendizagem" (SANTOS, s.d, pág. 04).

PAVANELLO e NOGUEIRA (2006) vão ainda mais além ao afirmarem que mesmo numa avaliação tradicional o docente pode extrair diferentes aspectos consideráveis para a avaliação, nas quais estão

o modo como o aluno interpretou sua resolução para dar a resposta; as escolhas feitas por ele para desincumbir-se de sua tarefa; os conhecimentos matemáticos que utilizou; se utilizou ou não a matemática apresentada nas aulas; e sua capacidade de comunicar-se matematicamente, oralmente ou por escrito Buriasco *apud* PAVANELLO e NOGUEIRA (2006, pág. 37).

Utilizar diversos tipos de instrumentos é uma forma de garantir oportunidade a todos de demonstrar o que sabem e são capazes de fazer e a manipulação de materiais, isto é, a utilização de recursos lúdico-manipulativos permite ao docente que construa uma avaliação cujo enfoque passa pela possibilidade de multiplicidade de processos avaliativos, desde a observação, interação oral e escrita, questionamentos, comentários, elaboração de relatórios, portfólios etc. Contudo, é claro que outros métodos alternativos também assumem essa mesma finalidade.

A manipulação de materiais constitui mais um recurso com forte enfoque na avaliação formadora, cujo objetivo para MENEZES, SANTOS, GOMES e al. (2008, pág. 13)

é acima de tudo ajudar a compreender o funcionamento cognitivo do aluno face a uma dada situação proposta. Não é a correção do resultado o seu foco de atenção, mas antes a interpretação que procura a compreensão dos processos mentais dos alunos.

Na perspectiva de professores a utilização de instrumentos alternativos, tais como os recursos lúdico-manipulativos, consomem tempo e declaram que há falta deste para concretizar estratégias inovadoras de ensino. Embora muitos educadores até concordem que um sistema cujos processos avaliativos envolvam estratégias interessantes, experimentais e sensíveis, são poucos que se dispõem cumpridores de um programa cujo número de acertos não é único saber privilegiado.

## 2 *Marco Metodológico*

Neste capítulo será apresentada a contextualização da pesquisa; respectivos locais e procedimentos adotados para delimitação dos contextos de desenvolvimento da pesquisa observacional e posterior recolha de dados; o instrumento e a amostra; e por fim procedimento de tratamento dos dados.

### 2.1 Tipo de Pesquisa

Ao se considerar como objeto de estudo os aspectos relevantes à aprendizagem significativa da Matemática, levando-se em consideração formação docente, processos avaliativos, relação docente-discente, etc., optou-se pela realização de uma pesquisa qualitativa e quantitativa.

Do ponto de vista da abordagem da pesquisa qualitativa a exploração da relação entre os sujeitos da educação não podem ser demonstradas em números, inviabilizando uma análise pura de questionários e observações realizados.

Segundo Flick e Cols *apud* GÜNTHER (2006) é preferível antes estudar as relações complexas do que tentar explicá-las através de variáveis isoladas, isto é, a compreensão é o princípio que cerca o conhecimento. As relações estabelecidas entre docentes e discentes, discentes entre si ou mesmo as relações que envolvem estes sujeitos com o espaço escolar são impossíveis de serem analisados apenas sob o delineamento da pesquisa quantitativa.

Queiroz (s.d) considera o método qualitativo como exploratório e auxiliar na pesquisa científica. Aliás, no contexto escolar o caráter exploratório desse método permite a análise de vários textos que constroem além de interpretações, realidades, de relevante interesse na compreensão das relações do ensino.

Por outro lado, a análise de informações e opiniões dos envolvidos requerem também abordagens quantitativas que traduzam em números os aspectos obtidos. Segundo Terence e Edmundo (2006, pág. 3) "a pesquisa quantitativa permite a mensuração de opiniões, reações, hábitos e atitudes em um universo, por meio de uma amostra que represente estatisticamente".

Para Queiroz (s.d) a diferença que há entre as abordagens desses métodos

complementam as ideias entre si. Não se estabeleceu aqui a superposição de um método sobre outro. O processo de investigação dessa pesquisa fundamentou-se nos resultados frutos de ambas as abordagens. Nesse sentido, GÜNTHER (2006, pág. 207):

Enquanto participante do processo de construção de conhecimento, idealmente, o pesquisador não deveria escolher entre um método ou outro, mas utilizar as várias abordagens, qualitativas e quantitativas que se adequam à sua questão de pesquisa. Do ponto de vista prático existem razões de ordens diversas que podem induzir um pesquisador a escolher uma abordagem, ou outra.

## 2.2 Local da Pesquisa e Procedimentos Adotados

A pesquisa foi realizada nas Escolas Municipais Walfredo Siqueira e Antônio Piancó Sobrinho, situadas nas ruas José Valdevino, S/N, Bairro Paulo VI, na cidade de Itapetim e Major Esperidião de Siqueira, 173, Centro, no distrito de São Vicente, entre os dias 10 de abril e 24 de outubro de 2014, em quatro turmas do 8º ano da Educação Básica; num total de 86 discentes, nos turnos manhã e tarde.

Os primeiros contatos com o público discente ocorreram durante a segunda semana do mês de abril, dois meses após o início do ano letivo. Entre os dias 10 de abril e 30 de setembro foram realizadas observações das aulas ministradas e feitas análises das práticas pedagógicas e métodos desenvolvidos pelos docentes. Durante esse período realizou-se também um estudo das relações envolvidas com o aprendizado, tais como, aspectos sociais, espaço físico, corpo discente e gestão.

As primeiras pesquisas bibliográficas foram realizadas em meados de julho de 2012, quando foram feitos os primeiros estudos para elaboração de artigos, que foram posteriormente publicados. As principais fontes consistem de livros, revistas, artigos, monografias, teses, dissertações, além de outros textos.

## 2.3 Instrumento e Amostra

Para o desenvolvimento de análises e observações, isto é, fonte de análises, aplicou-se nas quatro turmas do 8º ano questionários, num total de 86 discentes. Observa-se que este número não corresponde aos alunos matriculados, visto que o mesmo alterou-se devido às desistências no percorrer do ano até o dia da pesquisa. O questionário compôs-se de 34 questões, 32 objetivas e 02 subjetivas.

Os questionários compunham-se de questões visando à quantificação e qualificação das informações. Diante dos mesmos os discentes puderam expor suas impressões e opiniões sobre aspectos sociais, escolares e pessoais.

Para composição de tabelas e gráficos o cálculo da amostra foi feito a partir das respostas dos discentes, especificamente por turma, sabendo-se que o total da amostra de discentes já é conhecido.

## 2.4 Tratamento dos Dados

A análise dos dados obtidos se deu em duas etapas: a primeira se deu com a revisão literária, cujos textos, pontos de vista, bem como os estudos realizados por outros pesquisadores referenciaram a fundamentação teórica; a segunda consistiu em análises realizadas pela própria autora deste trabalho durante as observações das aulas, bem como suas principais ponderações acerca das análises obtidas a partir da aplicação de questionários, respeitando-se os pontos de vista dos discentes.

### **3 Apresentação dos Dados e Análise da Pesquisa**

O objetivo dessa investigação fundamenta-se no estudo do desenvolvimento de competências matemáticas com recursos lúdico-manipulativos, ou simplesmente, materiais manipuláveis, sob a ótica dos discentes do 8º ano e seus respectivos educadores de ambos os turnos, matutino e vespertino, das Escolas Municipais Walfredo Siqueira e Antônio Piancó Sobrinho, localizadas no município de Itapetim (PE) e distrito de São Vicente (PE).

Pretende-se abordar as diferentes experiências vivencias por esses sujeitos da Educação Básica, com destaque para as abordagens mais significativas e motivadoras da aprendizagem matemática. Pretende-se identificar ainda quais experiências têm promovido o interesse dos discentes e como a inclusão de ferramentas podem tornar as aulas mais atrativas e interessantes, mesmo para aqueles desinteressados pela disciplina.

Diante de indicadores que demonstram alto índice de reprovação numa disciplina importante não apenas para a escola, é urgente uma análise dos principais fatores que justificam esse cenário. Sobre esse assunto não há melhores e maiores informações do que as dos próprios sujeitos desse processo: discentes e docentes. Sobretudo discentes, cujas informações desse estudo consistem no retrato de como esses sujeitos encaram os conteúdos da matemática e quais suas principais expectativas e motivações na disciplina que muitos são considerados fracassados.

Neste primeiro momento serão demonstradas as primeiras análises construídas a partir das respostas e relatos dos discentes das instituições envolvidas. Objetiva-se aqui reproduzir minuciosamente os pensamentos e concepções dos protagonistas e representantes da Educação.

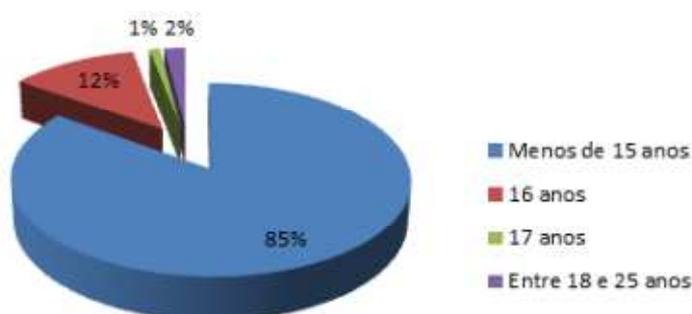
## 3.1 Análise das Entrevistas

### 3.1.1 Identificação dos Perfis e Estilo de Vida dos Entrevistados

Das 34 perguntas feitas aos discentes, 15 correspondiam a um estudo social. Isso se deve ao fato de que a aprendizagem não consiste apenas em relatos objetivos da realidade escolar. O aprendizado é contínuo e não se compõe apenas da vivência escolar, isto é, estar presente na escola não justifica a excelência da aprendizagem matemática ou outras disciplinas.

Participaram do estudo 86 discentes, 46% do sexo feminino e 54% do sexo masculino, dentre os quais a maioria é menor de 15 anos de idade, conforme figura 1.

Figura 1: Distribuição dos Discentes, por Faixa Etária.



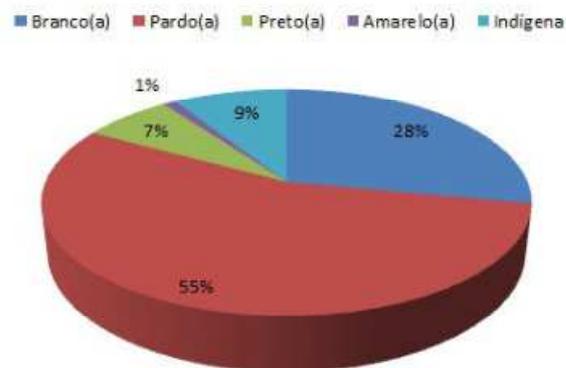
Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

A baixa distorção idade-série é um relevante indicador quanto ao índice de reprovação e outros fatores, tais como desistência e trabalho. Nesse sentido 22% dos entrevistados declarou exercer no momento alguma atividade lucrativa. Os mesmos foram orientados que o trabalho exercido deveria ser remunerado, isto é, ajudar os pais, seja em casa ou no trabalho que estes venham a exercer, tais como o comércio, não é considerado trabalho remunerado, ao menos que lhe paguem pela atividade exercida.

Também trouxe para esta análise a cor dos envolvidos, permitindo que estes declarassem como se consideram, independente de opiniões alheias, tais como a de amigos e parentes. Os sujeitos não apresentaram dificuldades ou dúvidas ao responderem esse quesito. Os resultados dessa análise são mostrados na figura 2.

Nas duas escolas a comunidade discente é mista, envolve estudantes das zonas rural e urbana. No total, verificou-se que 44% moram na zona rural e 56% na zona

Figura 2: Distribuição dos Discentes, Segundo Cor ou Raça.

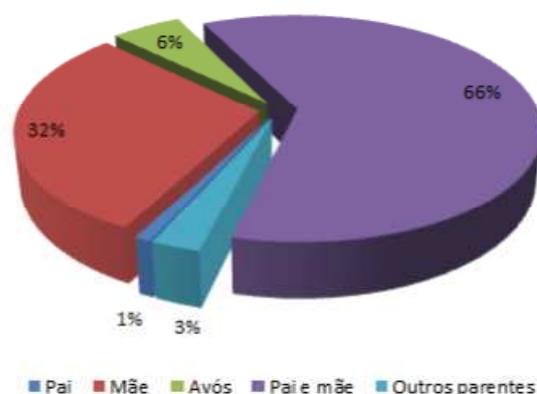


Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

urbana. Das quatro turmas avaliadas apenas duas pertencentes ao turno vespertino são compostas de discentes que vêm da zona rural, as quais apresentam juntas 77% do seu público discente vindos da zona rural. Esse fato se deve ao transporte escolar que é disponibilizado apenas para esse turno.

Ao serem questionados onde e com quem moram 89% diz morar em casa com a família e outros 11% declaram outra situação. A maioria dos discentes mora com a mãe e o pai, no entanto ainda há aqueles que são criados por outros parentes, tais como os avós (figura 3).

Figura 3: Convívio Familiar.



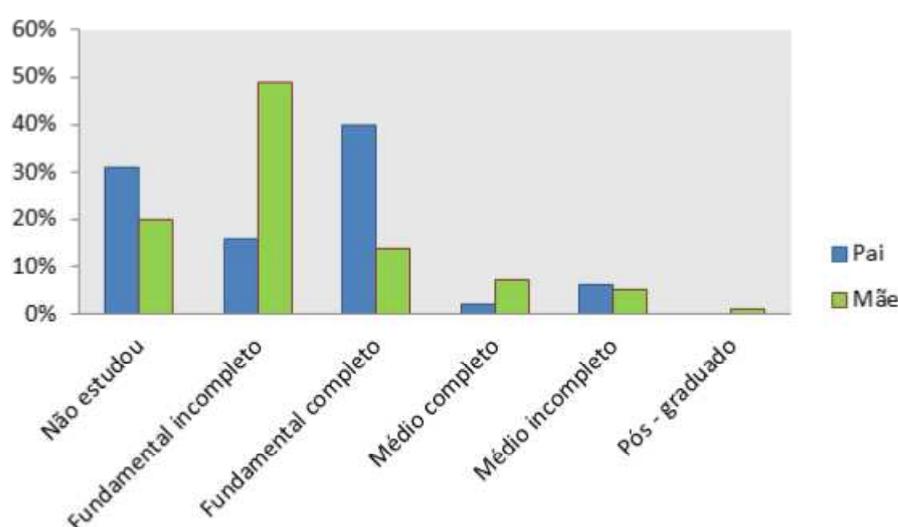
Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

A maioria das famílias é composta por até quatro membros familiares, cerca de 46%, e logo em seguida aproximadamente 28% apresenta mais de cinco membros

familiares. Durante o convívio com os discentes foram construídos elos de confiança e ao questionar duas discentes a respeito da quantidade de moradores em casa, antes mesmo da elaboração do questionário, responderam 15 e 9. As mesmas declararam que não havia como estudar devido às conversas e reclamaram da própria ausência que privacidade onde moravam.

Quanto ao nível de escolaridade dos pais dos discentes o gráfico da figura 4 dispõe das informações obtidas.

Figura 4: Índice de escolaridade dos pais.



Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

Dos entrevistados apenas 53% declarou participar ou ser beneficiário de algum Programa-Serviço Social. Os itens mais destacados são o Bolsa Família, Projevem, PETI, CRAS e outros, tais como o Programa Mais Educação, promovido pelo Ministério da Educação que visa a instituição da educação integral nas escolas públicas, para no mínimo 7 horas diárias.

Quanto ao uso de drogas, pelo menos 15% declarou já ter feito uso de algum tipo. As respostas consistiram no uso de bebidas alcoólicas e cigarro. Outros tipos de drogas não foram assinalados pelos entrevistados.

A maioria dos discentes, 33%, declara passar pelo menos uma hora acessando páginas na internet, conforme figura 5, no entanto, outros 27% declararam não acessar a internet diariamente. Não cabe aqui avaliar as contribuições das TICs na área da educação, mas delinear o perfil dos discentes que a utilizam, seja como meio de aprendizado ou entretenimento. Não é possível afirmar que a utilização de tecno-

Figura 5: Tempo diário gasto pelos discentes na internet.



Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

logias contribua ou não no processo do ensino, no entanto, é relevante verificar que a exposição às TICs representa um "impacto significativo sobre a cultura e reorientam as perspectivas sociais, econômicas, científicas e políticas" CARITÁ, Padovan e Sanches (2011, pág. 02).

É evidente que numa sociedade informatizada os métodos de ensino não podem continuar os mesmos. A alta capacidade de comunicação, informação e conexão social possibilita uma transição de informações de escala considerável CARITÁ, Padovan e Sanches (2011). Esse volume de informações, distribuído em diversos assuntos impossibilita que o docente planeje suas aulas sob a égide do ensino tradicional.

Entre aqueles que acessam a internet se percebe, conforme figura abaixo, que a grande maioria a utiliza para fins de entretenimento, sobretudo redes sociais. Outras opções como filmes e estudos/pesquisas escolares não representam percentual satisfatório entre os entrevistados. Segundo Silva e Cogo *apud* CARITÁ, Padovan e Sanches (2011, pág. 03), "essas tecnologias estão transformando as maneiras de ensinar e aprender, oferecendo maior versatilidade, interatividade e flexibilidade de tempo e de espaço no processo educacional".

O objetivo deste trabalho não é apresentar uma análise com a possível utilização de redes sociais no processo de ensino-aprendizagem, já que entre os docentes há aqueles que apoiam o uso de novas estratégias e ferramentas que possam apoiar a aprendizagem, enquanto outro grupo repreende a utilização dessas no processo educacional.

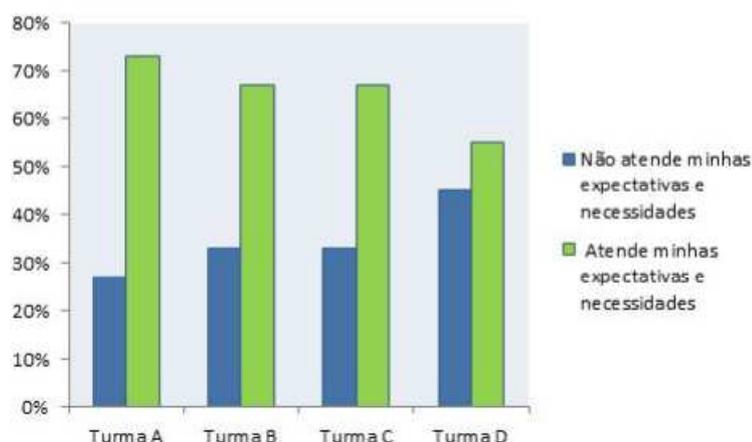
Para CARITÁ, Padovan e Sanches (2011) com as TICs presente no dia a dia

das pessoas a alteração das culturas sociais é inevitável, visto que a própria sociedade encontra meios de transmitir e gerar informação e conhecimento.

### 3.2 Uma Análise Crítica: a Relação da Escola e Professores com a Aprendizagem

O quesito que inicia a análise do perfil escolar quanto às expectativas e necessidades esperadas pelos discentes considerou que cerca de 70% dos entrevistados gostam da escola onde estudam como mostrado no gráfico da figura 6. É relevante que fique claro que as avaliações serão realizadas por turma e não por escola. O objetivo aqui não é selecionar a melhor instituição, mas compreender os principais fatores que contribuem para a aprendizagem do ensino da Matemática.

Figura 6: Expectativas e Necessidades Atendidas pela Escola.



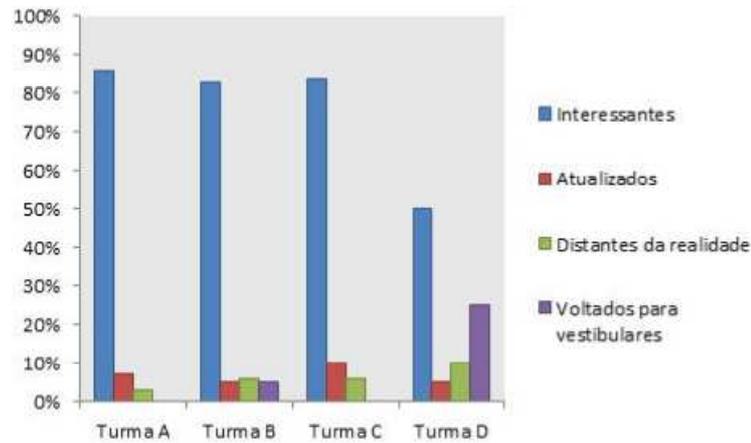
Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

Do ponto de vista dos estudantes, 36% e 32% correspondem àqueles que consideram os professores de sua escola criativos e competentes, respectivamente. Outros 22% os consideram tradicionais e cerca de 5% acreditam que sejam atualizados e acomodados em ambos os casos.

Quanto aos conteúdos trabalhados pelos professores todas as turmas consideraram os conteúdos interessantes em sua maioria, apenas uma média de 3% declarou que os mesmos são irrelevantes para a sua formação. Os demais itens assinalados pelos discentes se encontram no gráfico da figura 7.

Com o mesmo contexto outro quesito considerou quatro aspectos diferentes relacionados aos professores. Seguem no gráfico da figura 8 as considerações feitas

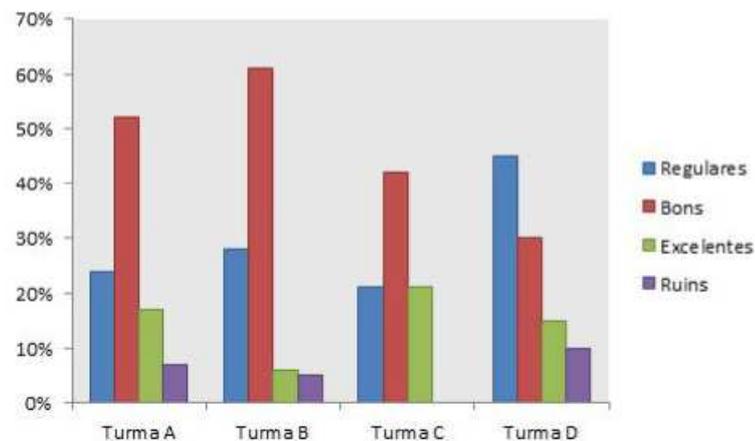
Figura 7: Relevância dos Conteúdos Trabalhados pelos Professores



Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

pelos discentes.

Figura 8: Qualidade Conteúdos Trabalhados pelos Professores



Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

Ao considerar as respostas obtidas pode-se inferir que os professores são considerados, pela maioria dos estudantes, bons ou regulares. Os métodos utilizados pelos mesmos durante a abordagem dos conteúdos podem refletir nessa avaliação ou até mesmo o relacionamento estabelecido entre professor-aluno, no qual o professor se aproxima da realidade vivenciada pelos estudantes e utiliza-se dela na abordagem dos conteúdos. O processo de avaliação escolhido pelo professor também pode caracterizá-lo na perspectiva discente, uma vez que este considere modelos de avaliação

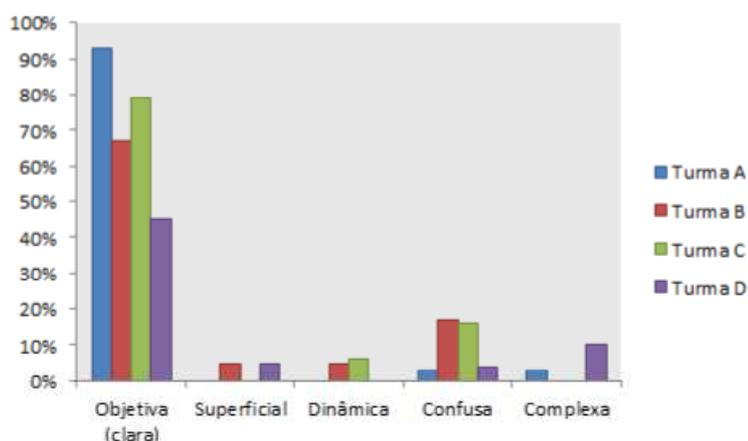
adequados para os fins esperados.

Os dados também comprovam uma análise rígida dos discentes. Embora haja resultados semelhantes entre as turmas as mesmas não demonstram influências entre si, caracterizando realidades distintas que devem ser consideradas para fins de aprendizagem, mesmo ao serem avaliadas por um mesmo professor.

A avaliação docente é relevante do ponto de vista discente uma vez que os aspectos considerados por estes sujeitos complementam uma análise do processo de ensino construída em regra por pesquisadores que constroem seus textos a partir de outros textos ou mesmo uma avaliação propriamente docente, na qual estes avaliam aspectos da aprendizagem a partir de seus próprios pontos de vista, desconsiderando a forma como o ensino é considerado pelos estudantes e quais os principais aspectos relevantes no processo de ensino-aprendizagem a partir da ótica desses sujeitos.

Quando avaliados quanto à forma como explicam os conteúdos uma média de 71% dos estudantes consideraram objetiva, isto é, para estes a explicação dos professores é clara o bastante para que os conceitos abordados sejam assimilados e aprendidos. No entanto, cerca de 10% dos entrevistados afirmam uma abordagem confusa dos conteúdos. Nesse quesito as turmas demonstraram mais uma vez distinção no modo como avaliam seus professores. Observe o gráfico da figura 9.

Figura 9: Didática Utilizada pelo Docente



Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

### 3.3 Fatores Internos e Externos à Escola

#### 3.3.1 A Relação da Disciplina Escolar com o Aprendizado

Para Vasconcellos *apud* RIBEIRO e PAIXÃO (2007) quando se pensa a respeito da disciplina na escola ou disciplina escolar logo se relaciona esse tema à obediência e cumprimentos de normas, ou seja, a indisciplina consiste no descumprimento de regras pré-estabelecidas. Daí é necessário refletir sobre qual a relação que a disciplina escolar estabelece com a aprendizagem e qual a importância da existência desta também nos processos de avaliação, por exemplo.

Outro questionamento dirigido aos discentes teve como fim estabelecer uma ponte entre a disciplina e segurança da escola com a aprendizagem, isto é, como esses fatores estabelecem relações que possam contribuir ou até mesmo atrapalhar o ensino-aprendizagem. Primeiro a análise que será realizada será sobre a disciplina na escola e para que alcance os fins desejamos é relevante que se dê a definição que Rego estabelece para a indisciplina:

Costuma-se compreender a indisciplina, manifesta por indivíduo ou um grupo, como um comportamento inadequado, um sinal de rebeldia, intransigência, desacato, traduzida, na "falta de educação ou de respeito pelas autoridades", na bagunça ou agitação motora. Como uma espécie de incapacidade do aluno (ou de um grupo) em se ajustar às normas e padrões de comportamento esperados (REGO, *apud* Ribeiro e Paixão, 2007, pág. 326)

Dentro da sala de aula podem-se observar diferentes métodos de se estabelecer a disciplina durante as aulas, realização de atividades e provas. Nesse sentido é relevante destacar que a indisciplina durante a realização de atividades avaliativas pode refletir no fracasso daqueles alunos que se sentem incomodados ou mesmo irritados diante do comportamento dos outros colegas de classe, ou até mesmo, não obstante, dos colegas da turma ao lado.

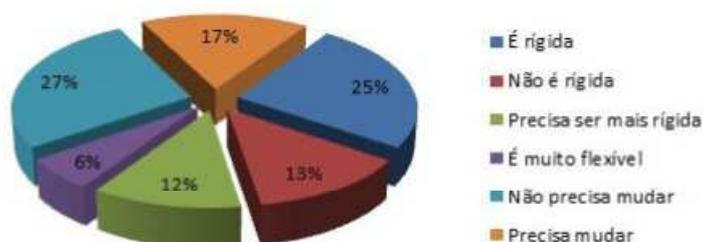
Os dados coletados permitem concluir que uma média de 25% considera a disciplina da escola onde estudam rígida. Durante o tempo de permanência dentro da escola, esses estudantes entendem que seus comportamentos se dão porque há uma imposição de determinado padrão de valores e normas. Outros 27% concordam que a instituição na qual estão matriculados não precisa mudar. Para estes a submissão às regras e normas não são consideradas motivos de instabilidade no ambiente escolar, ou seja, esses estudantes não se sentem prejudicados com disciplina da escola.

O estudo desses dados permite observar que os discentes apresentam diferentes pontos de vista quanto a esse fator e a relação que o mesmo estabelece na

aprendizagem que lhe é oferecida. Nesse sentido, não é objeto deste trabalho considerar qual a melhor disciplina escolar, mas apresentar as opiniões de estudantes, para chegar o mais próximo do método ou didática fomentadora de uma aprendizagem significativa e emancipadora.

Conforme exposto através do gráfico na figura 10 os estudantes evidenciam uma análise bastante mista quanto ao quesito disciplina na escola.

Figura 10: Disciplina da Escola



Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

### 3.3.2 A relação da segurança escolar com o aprendizado

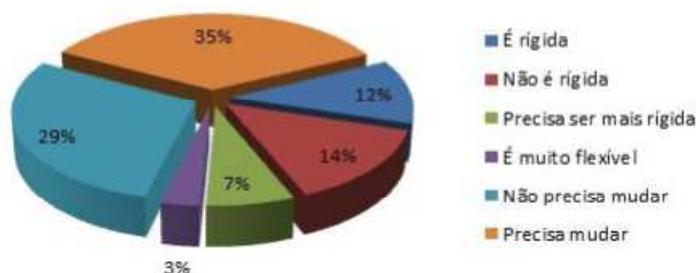
Além de funcionários e professores que se sentem ameaçados com a violência nas escolas, muitos estudantes também se sentem prejudicados. Segundo FARIA e MONLEVADE (2008, pág. 06) "vivem na defesa, como que acuados, tentando não ser vítimas das depredações e das agressões de que sentem objeto".

A violência cresceu com o desenvolvimento da sociedade e com ela o receio de estudantes e seus familiares da segurança garantida no ambiente escolar. Além da violência outros fatores também são considerados para fins de análise da segurança escolar, tais como: extintores de incêndio, pisos encerados ou revestidos de cerâmica vitrificada, para-raios e a acessibilidade de estranhos ao interior da escola. Nesse trabalho será objeto de análise este último item, cujo objetivo é apresentar uma análise dos dados coletados. Segundo FARIA e MONLEVADE (2008, pág. 55)

o princípio fundamental é que todos são bem vindos, porque a escola é uma educadora da comunidade. Mas a regra fundamental é que, no dia a dia, ninguém deve adentrar o prédio da escola ou o terreno de uso dos estudantes sem ser convidado ou sem ter um propósito de colaborar com o processo educativo.

Observe a figura 11 que representa um retrato da segurança escolar feito pelos estudantes.

Figura 11: Segurança Escolar



Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

### 3.3.3 BULLYING na Escola

Além da disciplina e segurança escolar outro fator de relevância no processo de ensino e aprendizagem é o bullying, cujas pesquisas iniciaram na Noruega com o professor Dan Olweus, através de uma campanha nacional *antibullying* nas escolas.

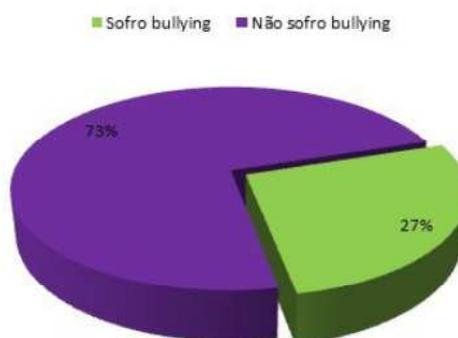
Observar o comportamento de todos os estudantes matriculados numa escola não é tarefa fácil. Diante de tantos, pode-se dizer que é impossível observar e avaliar as ações e reações que realizam e provocam, seja na sala de aula, durante o recreio ou mesmo o intervalo entre as aulas.

Embora seja difícil notificar os casos e em alguns casos as vítimas do *bullying*, é dever da escola realizar campanhas e estar atenta a esse tipo de agressão. De acordo com Neto *apud* SANTOS (2007, pág. 14) o *bullying* gera consequências que podem ser físicas ou emocionais, de curto ou longo prazo, provocando dificuldades no processo de aprendizagem do discente, além de dificuldades de convívio sociais e problemas emocionais.

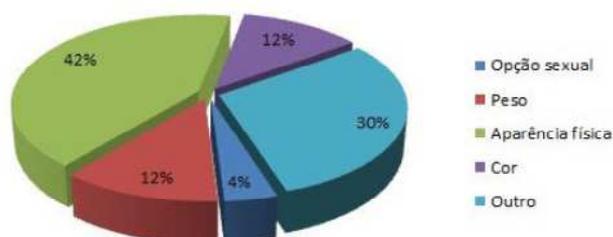
No total dos entrevistados, 27% declarou sofrer bullying na escola. Observe a figura 12 que revelam os dados obtidos.

Esse quesito é muito importante porque reflete dados de agressão sofridos pelos discentes e que podem prejudicar seu desempenho escolar. Dentre os principais motivos dos que revelaram sofrer a agressão, destacam-se a aparência física, peso, cor e outros motivos não especificados pelos estudantes (figura 13).

Um quesito muito importante acerca desse tema perguntou aos estudantes de que maneira a agressão sofrida refletia na sua vida e na sua aprendizagem. A maioria, 83%, respondeu que não se importa porque isso não reflete nos seus estudos, 8% declarou ter vontade de desistir dos estudos devido a esse problema e outros 8% disse que muitas vezes tem vontade de agir de maneira violenta.

Figura 12: Incidência de *Bullying* na Escola

Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

Figura 13: Principais motivos do *Bullying*

Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

Para o professor é importante saber identificar as ocorrências de *bullying* que ocorrem durante a aula e repreender o estudante agressor de modo que a situação não venha a ser continuamente repetida, levando a vítima a repetidas situações de constrangimento. Muitas brincadeiras também podem ter conotação agressiva, os apelidos repetidamente trocados em sala de aula podem ser objetos de desentendimentos, prejudicando a aprendizagem dos sujeitos envolvidos.

### 3.4 Identificação das Opiniões, Expectativas e Dificuldades Sentidas pelos Entrevistados

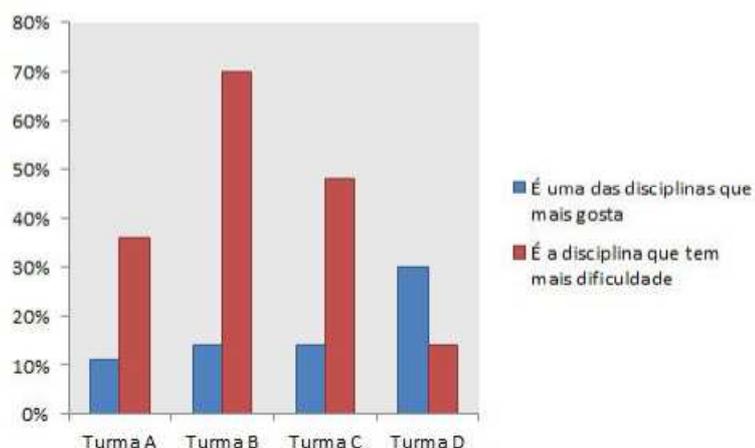
A relação que o aluno tem com a Matemática deve implicar em uma boa formação e para que isso ocorra, além do domínio dos conteúdos que o professor tem que apresentar, o conhecimento dos materiais que vai manusear também é necessário ao docente que se permite ter atitudes mais confiantes. A metodologia docente reflete

num processo de ensino e aprendizagem seguros, no qual o aluno se sente confiante e desenvolve capacidades e habilidades matemáticas importantes não apenas para o bom desempenho escolar, mas também a realização de atividades do cotidiano, as relações que se estabelecem com o outro.

No entanto, a partir dos dados coletados é possível observar que as turmas analisadas demonstraram resultados agravantes quando avaliados os quesitos de afinidade e dificuldade com a disciplina.

Observe na figura 14 que apenas uma média de 17% dos entrevistados declarou que a Matemática é uma das disciplinas que mais gosta, no entanto, uma média de 42% diz que a mesma é a disciplina que tem mais dificuldade.

Figura 14: Relação dos discentes com a Matemática



Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

A dificuldade com a disciplina não é surpresa. Contudo, de uma forma geral podemos afirmar que das quatro turmas entrevistadas (A, B, C, D), uma demonstrou resultados diferentes com relação às demais.

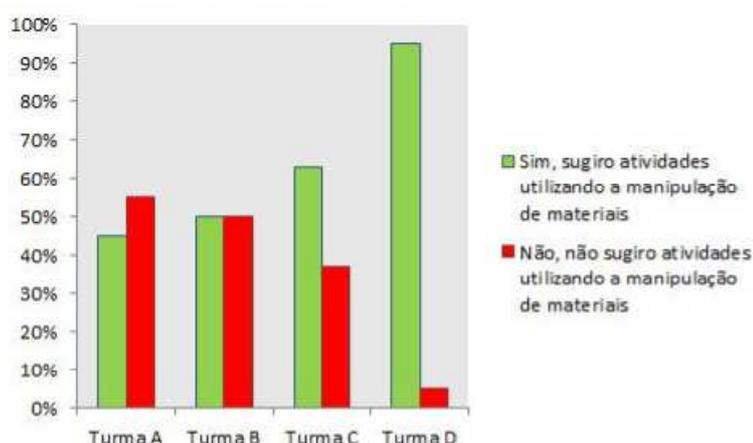
Enquanto na turma A 14% declararam que a Matemática é a disciplina que tem mais dificuldade, as demais apresentaram uma média de 51%. Para este estudo serão considerados os motivos que os discentes atribuem a essa dificuldade, que foram dificuldade de concentração e falta de interesse, apresentando uma média de 45% e 26%, respectivamente.

### 3.5 A utilização de materiais no ensino da Matemática

Durante as observações que foram realizadas nas turmas em estudo alguns professores desenvolveram atividades com recursos lúdico-manipulativos. Com fins de não correr o risco de dados manipulados não foram feitas intervenções pela pesquisadora. Docente e discentes foram deixados à vontade enquanto as atividades eram realizadas.

Um quesito relevante para este estudo faz referência às atividades desenvolvidas em sala de aula. Os alunos foram questionados se realizavam atividades as quais eram construídas e manipuladas por si mesmos. Esses dados são mostrados na figura 15.

Figura 15: Realização de atividades com e manipulação de materiais



Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

Os resultados desse quesito nos leva tecer questionamentos quanto ao conceito de construção e manipulação de materiais. Das turmas avaliadas três indicaram ter desenvolvido o próprio material de estudo, no entanto, apenas uma apresentou elevado índice de participantes que afirmaram a realização das atividades.

#### 3.5.1 A Matemática dos Livros Didáticos

Os livros didáticos têm sido para os professores de Matemática suporte de conhecimentos e de métodos para o ensino. Os planos de curso e de aula baseiam-se no programa de estudos disponibilizados no manual do professor e este se torna também para a maioria dos estudantes referência para o aprendizado. Embora uma diversidade de recursos didáticos venha sendo introduzida no ensino da Matemática

com relatos de experiências bem sucedidas a prática pedagógica de muitos professores mantém-se alicerçada aos livros didáticos. Para SANTOS e CURY (2011, pág. 50)

[...] o professor em sua prática de sala de aula, na maioria das vezes, utiliza somente o livro didático como ferramenta de trabalho; os livros, mesmo sendo ilustrados com figuras de materiais manipuláveis, não substituem os próprios materiais, visto que, com eles, em um laboratório de Matemática, os alunos poderiam visualizar as situações propostas em determinado problema.

Neste trabalho não se pretende descartar a utilização do livro didático nas salas de aula, isto é, o livro é uma ferramenta de trabalho relevante no processo de ensino e aprendizagem, no entanto, ao professor é necessário introduzir outros recursos didáticos que permitam ao discente construir imagens mentais.

Segundo Leivas *apud* SANTOS e CURY (2011) por meio da visualização é possível construir imagens mentais, cujo fim é a comunicação desta construção a determinado conceito matemático, auxiliando no processo de resolução de problemas.

Embora os livros didáticos sejam apontados como incentivadores no ensino da Matemática, a produção de diversos conceitos a partir de abordagens metodológicas como os materiais manipuláveis devem ser incentivadas mediante a importância do toque, movimentação e visualização dos objetos pelos estudantes.

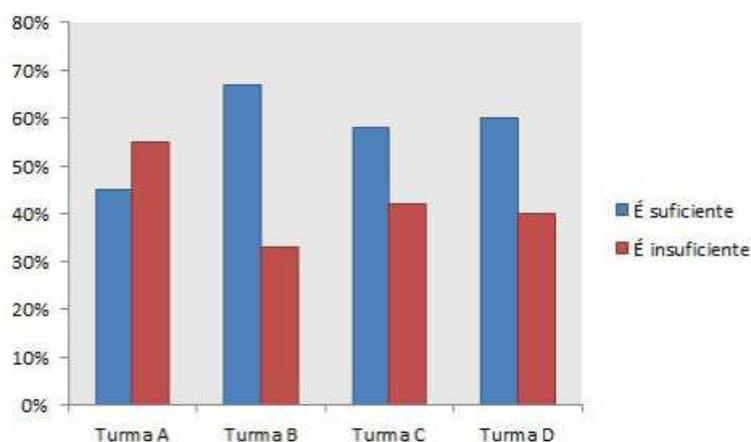
Com fins a analisar as opiniões dos estudantes acerca da aprendizagem com o livro didático foi perguntado se a Matemática que está nos livros didáticos é suficiente para aprender. Uma média de 57% dos entrevistados afirmou que sim, a Matemática que está nos livros didáticos é suficiente para o aprendizado. Observe a figura abaixo 16 que ilustra os resultados obtidos.

O resultado obtido demonstra como esse recurso é largamente utilizado pelos docentes. Segundo alguns discentes quase não há possibilidade de fazer com que as aulas de Matemática sejam dinâmicas e atraentes. Por outro lado há aqueles discentes que reclamam de como o professor ministra as aulas de Matemática. São discentes que não entendem a disciplina e se sentem prejudicados com os métodos de ensino utilizados. Nesse sentido, a introdução de materiais manipuláveis pode contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem desses discentes.

### 3.5.2 O Laboratório de Matemática

Como relação ao caráter prático e experimental da Matemática está o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), cujo objetivo é incentivar a criação e elaboração

Figura 16: A Matemática dos Livros Didáticos e Aprendizagem



Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

de práticas pedagógicas atrativas e dinâmicas. Além da exploração de recursos manipulativos o docente também pode inserir no seu planejamento os jogos, cujo caráter lúdico e desafiador também atraem os estudantes.

Para Franzoni e Panossian, citado por REFOSCO e BASSOI (2007, pág. 03) "é um ambiente que propicia aos alunos a possibilidade de construção de conceitos matemáticos, além da análise e nova interpretação do mundo em que vivem". Um espaço cuja dinâmica atrai os olhares para a ciência Matemática e dissipa as impressões da disciplina impossível de aprender.

A possibilidade de se ter um ambiente próprio para a realização de atividades possibilita um olhar crítico a respeito dessas atividades quanto à existência de um caráter recreativo, dado muitas vezes pelos próprios professores ao utilizarem jogos ou recursos lúdico-manipulativos com fins de preencher o tempo de suas aulas, levando o discente a crer que aquele determinado tipo de atividade é apenas recreativo e atípico a disciplina.

Ao serem questionados sobre a existência de um LEM (Laboratório de Ensino de Matemática) os dados obtidos atingiu uma média de 94% dos discentes que achariam melhor se houvesse um LEM na escola (figura 17).

### 3.5.3 Avaliação das atividades com recursos lúdico-manipulativos

A avaliação é muitas vezes para o Licenciado em Matemática um desafio. Sobretudo quando os aspectos da aprendizagem são considerados a partir de listas de

Figura 17: LEM na Escola

Turma A	Turma B	Turma C	Turma D	
100%	100%	90%	85%	Aprovam um LEM na escola
0%	0%	10%	15%	Não aprovam um LEM na escola

Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

exercícios e provas. O docente que avalia apenas a quantidade de acertos certamente não avalia o processo do ensino e aprendizagem como um processo contínuo, no qual o discente constrói competências desde a abordagem inicial dos conteúdos.

Para alguns educadores o processo de avaliação utilizando recursos, tais como os materiais manipuláveis, não é considerado uma forma séria e rigorosa de avaliar, supondo-se que os objetivos que se pretendem alcançar não são concretizados com este tipo de atividade. No entanto, ao se considerar os múltiplos meios avaliativos que devem ser submetidos os discentes, frente à diversidade dos sujeitos da Educação, o docente deve desenvolver metodologias que possibilitem a interação do discente com o mundo real de forma dinâmica e criativa.

Aos discentes devem ser lançadas propostas de avaliações provocadoras, nas quais sejam identificados problemas e descobertas para o mundo. Para Serpa, citado por OLIVEIRA (2013, pág. 13), a avaliação de permitir

o esclarecimento e a melhoria dos processos de aprendizagem (tanto a nível do *feedback*, como da metacognição), o diagnóstico de características dos alunos, a construção de sínteses dos seus conhecimentos e desempenhos, a seleção, a prestação de contas à sociedade, o exercício da autoridade, o incentivo à motivação mediante a competição, a comunicação entendida como divulgação de representações construídas a partir de apreciações, a informação dada aos pais e/ou encarregados de educação sobre os resultados escolares e o desenvolvimento da consciência sobre os processos sociais educacionais.

Avaliar significa adequar os processos às necessidades dos discentes.

Por tudo o que foi acima mencionado, percebe-se o quanto é importante a avaliação no processo de ensino e aprendizagem. Considerar múltiplos meios avaliativos, nos quais são incluídos os materiais manipulativos contribui não apenas para

a melhoria no desempenho dos discentes, mas fornece os meios que permitem a elaboração de uma avaliação verdadeira e correta.

Com relação ao rendimento na disciplina de Matemática com atividades construídas e manipuladas pelo próprio discente os dados obtidos estão demonstrados na tabela da figura 18.

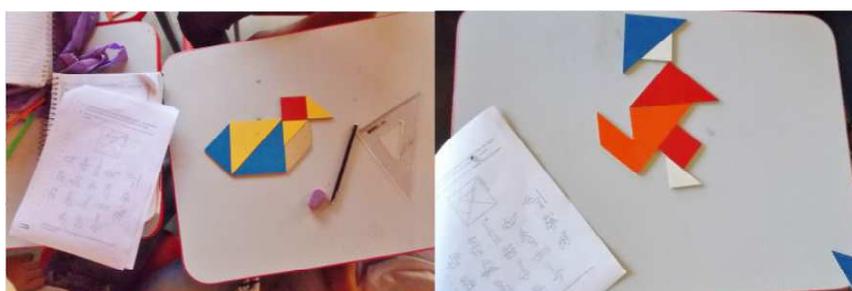
Figura 18: Rendimento dos discentes

	Turma A	Turma B	Turma C	Turma D
Melhora	86%	100%	84%	85%
Não melhora	14%	0%	16%	15%

Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

Com esse estudo se pode demonstrar que os discentes que desenvolvem atividades utilizando materiais manipuláveis mostraram boa aceitação desses recursos. Por outro lado, ainda que as atividades não sejam realizadas por outros estudantes, estes também consideraram positiva a utilização dos materiais.

Figura 19: Representações construídas com o *Tangram*



Fonte: Elaborada pelo autor.

Durante a realização das visitas foi observado que nem todas as turmas realizavam atividades com materiais manipuláveis, porém, naquelas cujo método de ensino apresentava aspectos tradicionais, notou-se o desinteresse da maioria dos discentes pela disciplina, além de dificuldades na compreensão dos conceitos. Quanto aos discentes envolvidos em atividades dinâmicas percebeu-se o envolvimento com

os temas abordados, além da curiosidade e habilidades desenvolvidas no desempenho das atividades propostas pelo docente mediador.

As figuras 19 mostram como esse recurso pode ser utilizado. São representações construídas com as peças do tangram em uma das aulas da turma D.

A construção de figuras a partir das peças que compõem o jogo induziam nos discentes a percepção e comparação de figuras distintas construídas a partir das mesmas peças, assimilando de forma intuitiva a noção de figuras equivalentes.

O planejamento de atividades concretas é fundamental na construção eficaz do conhecimento matemático.

## **4 Conclusão**

Neste trabalho apresentou-se o estudo da aprendizagem com a utilização de recursos lúdico-manipulativos no ensino da Matemática. A pesquisa avaliou quatro turmas do 8º ano das escolas municipais de Itapetim e São Vicente, com o objetivo de identificar aquelas que desenvolviam atividades práticas e a partir dessa investigação apresentar as considerações que esses sujeitos construíram com a aplicação do método.

A análise dos dados demonstrou que escola e docentes, frente ao avanço tecnológico precisam adotar medidas pedagógicas que interfiram no processo de rejeição da Matemática. Sendo assim, a utilização de atividades materiais manipuláveis constitui para o ensino oportunidades na aquisição de competências matemáticas.

Com os resultados obtidos, pôde-se verificar que atividades bem planejadas tendem a conduzir os alunos a construir seus próprios conceitos e defender suas ideias.

As ideias abordadas pelos estudantes demonstraram o entusiasmo e a relevância desse estudo na construção do conhecimento matemático.

Por fim, foi possível identificar que os recursos lúdico-manipulativos provocam um "amadurecimento" em relação aos conceitos abordados e o ensino da Matemática por meio de observações, registros, discussões, além de pesquisas, construindo nos discentes os pilares necessários à resolução de situações e problemas.

## Referências

- CALDEIRA, M. F. T. H. S. *A Importância dos Materiais para uma Aprendizagem Significativa da Matemática*. Tese (Doutorado) — Facultad de Ciencias de la Educación, Universidade de Málaga, 2009.
- CARITÁ, E. C.; PADOVAN, V. de T.; SANCHES, L. M. P. *Uso de Redes Sociais no Processo Ensino-aprendizagem: Avaliação de suas Características*: anais do xvii congresso internacional abed de educação a distância. Manaus: ABED, 2011.
- CURY, O. H. *Formação de Professores de Matemática*: uma visão multifacetada. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001.
- D'AMBROSIO, B. Formação de professores de matemática para o século xxi: o grande desafio. p. 35–41, Março 1993.
- DANTE, L. R. *Tudo é Matemática*. São Paulo: Ática, 2010.
- DUARTE, M. H.; MESQUITA, M. da Gloria Bastos de F. Iv congresso de extensão da ufla - formação continuada de professores de matemática: Uma extensão válida: anais do iv congresso de extensão da ufla. Lavras, 2009.
- EVES, H. *Introdução à história da matemática*. Campinas: Editora Unicamp, 2004.
- FARIA, I.; MONLEVADE, C. *Modulo 12: higiene, segurança e educação*. Brasília: Universidade de Brasília, 2008. 75 p.
- FORNER, R. *Paulo Freire e Educação Matemática: Reflexos sobre a formação do professor*. Dissertação (Mestrado em Educação - Programa de Pós Graduação em Educação) — Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2005.
- GÜNTHER, H. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: Esta é a questão? *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 22, n. 02, p. 201–210, Mai./Ago. 2006. ISSN 0102-3772.
- IMENES, L. M.; LELLIS, M. P. *Matemática*: Imenes & lellis. São Paulo: Scipione, 2001.
- MENEZES, L. et al. Avaliação em matemática: problemas e desafios. *Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação*, 2008.
- OLIVEIRA, D. T. *O Lado Lúdico da Aprendizagem da Matemática*. Dissertação (Mestrado) — Universidade dos Açores, Ponta Delgado, 2013.
- OLIVEIRA, J. C. G. de. Simpósio de educação matemática de nova andradina, iv, 2012, nova andradina. os novos paradigmas para uma avaliação do ensino matemático. *Anais do IV Simpósio de Educação Matemática de Nova Andradina*, Nova Andradina, p. 12, 2012.

PARÂMETROS CURRICULARES DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO. *PARÂMETROS PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA DO ESTADO DE PERNAMBUCO*. [S.l.: s.n.], 2012.

PASTELLS, n. A. i. *Desenvolvimento de competências matemáticas com recursos lúdico-manipulativos*: para crianças de 6 a 12 anos. Curitiba: Base Editorial, 2009. Traduzido por Vera Lúcia de Oliveira Dittrich.

PAVANELLO, R. M.; NOGUEIRA, C. M. I. Avaliação em matemática: algumas considerações. *Estudos em Avaliação Educacional*, v. 17, n. 33, p. 29–42, Jan./Abr. 2006.

PCN. *Parâmetros Curriculares Nacionais*: Ensino fundamental (terceiro e quarto ciclos). [S.l.], 1998.

PÁDUA, G. A epistemologia genética de jean piaget. *Revista Científica da Faculdade Cenecista de Vila Velha/FACEVV*, Vila Velha, v. 2, n. 2, p. 22–35, Jan./Jun. 2009.

POMMER, W. N. Diversas abordagens das regras de sinais nas operações elementares em z: anais do xi encontro sul-mato-grossense de educação matemática. In: . Nova Andrina: [s.n.], 2012.

QUEIROZ, L. R. S. Periódico do programa de pós-graduação em música da ufpb. *Claves*, s.d. Disponível em: [http://www.ccta.ufpb.br/claves/pdf/claves02/claves\\_2\\_pesquisa\\_quantitativa.pdf](http://www.ccta.ufpb.br/claves/pdf/claves02/claves_2_pesquisa_quantitativa.pdf). Acesso em: 10 Nov. 2014.

REFOSCO, M. I.; BASSOI, T. S. O laboratório de matemática nas escolas públicas do paraná e as concepções dos professores. 2007. Disponível em: [www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=134](http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=134). Acesso em: 16 Nov. 2014.

RIBEIRO, J.; SOARES., E. *Construindo Consciências*: matemática, 7.<sup>a</sup> série,. 1. ed. são Paulo: Scipione, 2006.

RIBEIRO, J. S. da P.; PAIXÃO, A. C. G. A (in)disciplina no ambiente escolar. *Revista de Iniciação Científica da FFC*, São Paulo, v. 7, 2007. Disponível em: [www2.marilia.unesp.br/revistas/index.php/ric/issue/view/27](http://www2.marilia.unesp.br/revistas/index.php/ric/issue/view/27). Acesso em: 16 Nov. 2014.

ROCHA, P. d. S. d. M. *A Avaliação no Ensino da Matemática nas 5<sup>a</sup> Séries do Ensino Fundamental do Município de Torres*. Dissertação (Mestrado) — Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2006.

SANTOS, D. C. dos; CURY, H. N. O uso de materiais manipuláveis como ferramenta na resolução de problemas trigonométricos. *VIDYA*, Santa Maria, v. 31, n. 01, p. 49–61, Jan./Jun. 2011. ISSN 0104-270.

SANTOS, L. *A Avaliação das Aprendizagens em Matemática*: Um olhar sobre o seu percurso. s.d. Disponível em: [www.educ.fc.ul.pt/docentes/msantos/apa.pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/msantos/apa.pdf). Acesso em: 5 de Nov. de 2014.

SANTOS, L. P. R. d. *O Papel do Professor diante do Bullying na Sala de Aula*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2007.

SILVA, N. de M. *Avaliação: Ponte, escada ou obstáculo? saberes sobre as práticas avaliativas em cursos de licenciatura em matemática*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2014.

SIQUEIRA, R. A. *Tendências da Educação Matemática na Formação de Professores*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2007.

STAREPRAVO, A. R. *Jogando com a matemática: números e operações*. Curitiba: Aymar: [s.n.], 2009.

TERENCE, A. C. F.; EDMUNDO, E. F. Abordagem quantitativa, qualitativa e a utilização da pesquisa-ação nos estudos organizacionais: anais do xxvi encontro nacional de engenharia de produção. fortaleza. *ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XXVI*, Fortaleza, 2006.

VYGOTSKI, L. S. *A formação social da mente: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

# ***APÊNDICE A***