



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**O ENSINO – APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NAS 4<sup>a</sup>  
SÉRIES DO ENSINO FUNDAMENTAL DAS ESCOLAS  
PÚBLICAS: ESTUDO DE CASO DO IBURA**

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UFPE  
PARA OBTENÇÃO DE GRAU DE MESTRE  
MODALIDADE MESTRADO PROFISSIONALIZANTE  
POR

JOÃO ANDRADE DE OLIVEIRA

Orientador: Prof °. ABRAHAM BENZAQUEN SICSÚ, D.Sc.

RECIFE, OUTUBRO/2005

Oliveira, João Andrade de

O ensino-aprendizagem da Matemática nas 4<sup>a</sup> séries do Ensino Fundamental das escolas públicas : estudo de caso do Ibura / João Andrade de Oliveira .  
– Recife : O Autor, 2005.

88 folhas. : il., fig., tab., gráf.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Engenharia de Produção, 2005.

Inclui bibliografia e apêndices.

1. Ensino-aprendizagem – Ensino Fundamental – Ensino da Matemática. 2. Escolas estaduais e municipais, Recife, PE – Baixo rendimento escolar. 3. Operações fundamentais – Matemática – Regras prontas, memorização, textos, etc. – Teste de Fisher . I. Título.

658.5  
658.5

CDU (2.ed.)  
CDD (22.ed.)

UFPE  
BC2005-656



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA  
DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE  
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE DE**

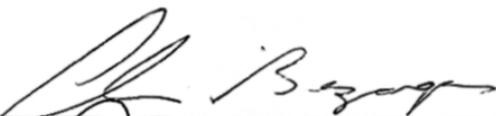
**JOÃO ANDRADE DE OLIVEIRA**

**“O Ensino – Aprendizagem da Matemática nas 4<sup>ª</sup> Séries do Ensino Fundamental das  
Escolas Públicas: Estudo de Caso do Ibura”**

**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: GERÊNCIA DA PRODUÇÃO**

A comissão examinadora, composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera o candidato JOÃO ANDRADE DE OLIVEIRA **APROVADO**.

Recife, 07 de outubro de 2005.

  
\_\_\_\_\_  
Prof. ABRAHAM BENZAQUEN SICSÚ, Doutor (UFPE)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. PAULO GHINATO, PhD (UFPE)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. FREDERICO JAYME KATZ, PhD (UNICAP)

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, a verdade absoluta, criador do universo e de tudo que nele há, por ter um dia, aberto uma janela para que eu pudesse através da Senhora Diva Andrade, estimável Genitora, entrar no planeta terra para desenvolver esta extensa jornada pedagógica.

A minha mãe, por ter sido a minha primeira professora dos valores humanos éticos morais e intelectuais e ter proporcionado, inclusive, aprender a ler e escrever e as quatro operações fundamentais.

Ao inesquecível, Sebastião Ferraz, meu querido pai por ter participado do processo de acesso ao nosso planeta Terra e estrategicamente ter me colocado como vendedor na escola do mundo.

Aos meus irmãos, Aluízio, Salete, Clóvis Júnior e aos meus amigos, José Veloso e Vinícius, por pertencerem ao nosso grupo familiar e sempre terem me ajudado no melhor possível para somar valores nos momentos em que estive desenvolvendo este trabalho.

Aos meus filhos, João Andrade Júnior e Arquimedes Oliveira por estarem muitas vezes comigo me apoiando nestes momentos de extensa formação e pesquisa.

Aos Meus primos, Josué Ferreira e Reginaldo pela grande contribuição intelectual e acesso aos suportes tecnológicos na minha formação acadêmica.

Ao meu amigo, Givanildo Silva, que tanto me incentivou antes da seleção do mestrado e no período de formação.

Aos amigos do curso de Mestrado em Engenharia de Produção, Enoque, Ibi e Julhão, e ao Professor Jonathan, pelos diferentes momentos que passamos juntos, principalmente nos momentos de expectativas das avaliações. Esses de uma forma ou de outra contribuíram para que este trabalho acontecesse.

Aos professores, Paulo Ghinato e a Frederico Jayme Katz, por terem participado da Banca Examinadora.

Ao Professor Fernando Campelo, por ter inicialmente sugerido a idéia de escolher 10 salas de aulas para que fosse desenvolvida a pesquisa.

Ao meu primeiro orientador e professor, Dorival Pinto de Carvalho, por ter me orientado na primeira fase do processo de elaboração da dissertação.

Agradeço especialmente ao professor, Abraham Benzaquen Sicsú, por ter aceitado o convite para ser meu segundo orientador, no momento em que mais precisei de ajuda, quando o professor, Dorival Pinto, saiu do Departamento de Engenharia de Produção.

A todos que fazem o Departamento de Engenharia de Produção, professores e secretarias que tanto ajudaram neste período tão importante na minha carreira profissional.

## RESUMO

Esta dissertação propõe-se a ser um estudo avaliativo e comparativo do ensino-aprendizagem da Matemática nas 4<sup>a</sup> séries do Ensino Fundamental das Escolas Municipais e Estaduais do Recife: estudo de caso do Ibura. O objetivo principal é verificar e analisar as causas do baixo rendimento escolar do ensino-aprendizagem da Matemática das escolas municipais e estaduais.

A pesquisa foi conduzida através de entrevistas, com questionário aplicado aos professores para identificar a proposta de trabalho que está sendo vivenciada em cada sala de aula. Verificou-se, porém, que muitas vezes, essas propostas que fazem o ensino acontecer ainda não estão sendo utilizadas devidamente. Além disso, foi aplicado um teste avaliativo sobre o uso e a aplicação das quatro operações básicas, aos alunos, realizadas em 10 salas de aula das escolas estudadas. Logo, observou-se que muitas vezes a Matemática ensinada é uma arrumação de regras prontas, exigindo em determinados momentos, uma grande quantidade de memorização para armazenar dados, regras, textos e formulários.

Mediante essas considerações, aplicou-se o teste de **FISHER** ao resultado dos valores do “Enfoque Pedagógico” e identificou-se que os professores ainda utilizam indevidamente as propostas do Ensino-Aprendizagem Tradicional da Matemática, não incorporando totalmente as vantagens da Nova Proposta do ensino Aprendizagem da Matemática.

Então, o autor deseja que este trabalho possa contribuir na formação dos Educadores e Educandos e que os conduzam a pensar, refletir, resumir, analisar e aplicar suas sugestões de proposta Ensino-aprendizagem, porém, de modo que possa somar valores a projetos educativos.

Palavras-chave: Ensino-Aprendizagem, Operações Fundamentais, o teste de FISHER.

## ABSTRACT

This essay aim at an evaluative and comparative learning of the teaching and learning of the mathematics in the fourth grades of the elementary education in the Recife municipal and state public schools, study of the case: Ibura neighborhood. The main goal will be to verify and analyze the motives from the poor school results from the mathematics teaching and learning of the public schools.

The research was driven for interviews, with questionnaire applied to the teachers to identify the proposal of the work that has been lived in each class. It has been verified, however, that many times, these proposal that make the teaching take place aren't in accordance with the dynamics of this process yet. Over and above, it was applied an evaluative test about the use and the application of the four basic operations, to the pupil, realized in 10(ten) classes of the studied schools. Soon after, observed that many times the mathematics taught is one arranging of the ready rules, requiring in some moments, a great memory to warehouse dates, rules, texts and formularies.

By means of theses considerations, has been applied FISHER'S test to the result of the values of the "pedagogical focus" e has been identified that the teachers have used unduly the proposals of the traditional teaching and learning of the mathematic, and they haven't been incorporating totally the advantages of the new method.

Then, the author wishes that this work can contribute to the background of the Educators and students and that drive them to think, to reflect, to summarize, to analyze and to apply your suggestions of proposal in teaching and learning, but so that can add values to the educational projects.

Key words: Teaching and learning, Fundamentals operations, FISHER'S test.

# SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	13
1.1	Aprendizado ou Aprendizagem .....	13
1.2	Objetivos.....	14
1.2.1	Objetivo Geral .....	15
1.2.2	Objetivos Específicos .....	15
1.3	Justificativa .....	15
1.4	Estrutura dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental.....	16
1.5	Estrutura do Trabalho .....	17
2	PROBLEMÁTICA .....	19
2.1	Ensino Público .....	20
2.2	Estratégia para Ensinar e Aprender.....	21
2.3	Dilema da Avaliação .....	25
2.4	Pontos Relevantes do Capítulo .....	26
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	28
3.1	O Ensino e as Propostas Pedagógicas .....	28
3.1.1	O Ensino Tradicional.....	29
3.1.2	As Novas Propostas Ensino-Aprendizagem Pedagógicas .....	30
3.1.3	As Novas Propostas Ensino-Aprendizagem da Matemática.....	32
3.2	Recursos que Interagem com o Rendimento do Ensino-Aprendizagem.....	35
3.2.1	Recurso Aritmético.....	35
3.2.2	Recursos Algébricos .....	36
3.2.3	Recursos Geométricos .....	36
3.2.4	Fatores Humanos .....	37
3.2.4.1	Os Pais .....	37
3.2.4.2	O Professor.....	38
3.2.5	Método de Ensinar e Aprender.....	39
3.2.6	Recurso Tecnológico da Nova Pedagogia .....	41
3.2.6.1	A Calculadora.....	41
3.2.6.2	O Computador .....	43
3.2.6.3	O Videocassete ou DVD .....	45
3.2.6.4	O Jogo .....	46
3.3	Pontos Relevantes do Capítulo .....	46
4	DELINEAMENTO DA PESQUISA .....	47
4.1	Metodologia Adotada .....	47
4.2	Identificação do Universo.....	48
4.3	Justificativa .....	49
4.3.1	O Caso Piloto .....	49
4.3.2	Instrumento de Coleta de Dados .....	50
4.4	Os Pontos Relevantes do Capítulo .....	53
5	ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	54
5.1	Análise do Questionário do Professor .....	54
5.1.1	Recursos Fundamentais .....	54
5.1.2	Outros Aspectos: Probabilístico e Estatístico .....	55
5.1.3	Recursos Tecnológicos da Informação .....	56
5.1.4	Aspectos Sociointeracionais.....	58

5.1.5	Avaliação da Incorporação da Nova Proposta Pedagógica Pelo Método de FISHER	59
5.2	Análise Geral do Teste do Aluno	60
5.2.1	Dados Recursos Aritméticos	61
5.2.2	Recursos Geométricos	61
5.2.3	Recursos Probabilístico e Estatístico	61
5.2.4	Recursos Algébrico-Geométrico	62
5.2.5	Gráfico das Médias Percentuais e do Desvio Padrão dos Testes dos Alunos..	62
5.2.6	Resultado do Teste Aplicado aos 100 Alunos em Função das Propostas Pedagógicas	63
5.3	Análise dos Casos Estudados	64
5.4	Resultado Geral Entre o Ensino Tradicional e Nova Concepção Pedagógica	64
5.5	Pontos Relevantes do Capítulo	64
6	CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES	66
6.1	Conclusões	66
6.1.1	Quanto ao Método	66
6.1.1.1	O Professor	66
6.1.1.2	O Aluno	67
6.2	Limitações da Pesquisa	68
6.3	Recomendações para Trabalhos Futuros	69
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
	APÊNDICE 1	74
	APÊNDICE 2	77
	APÊNDICE 3	80
	APÊNDICE 4	85
	APÊNDICE 5	88

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 Mudança de ênfase na maneira de avaliar o aluno.....	26
Tabela 3.1: Comparação entre a educação tradicional e as novas tendências da educação matemática.....	35
Tabela 4.1: Amostra da pesquisa.....	48
Tabela 5.1: Classificação do questionário dos professores correspondente a nova ou velha proposta do ensino-aprendizagem da matemática. ....	60
Tabela 5.2: Resultado do teste aplicado aos 100 alunos.....	63

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.1: Parâmetros Curriculares Nacionais.....	17
Gráfico 5.1: Médias percentuais e desvio padrão do teste do aluno.....	63

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

UR-01 – Unidade Residencial Um

UR-02 – Unidade Residencial Dois

UR-03 – Unidade Residencial Três

## 1 INTRODUÇÃO

Em um momento no qual o mundo vem passando por profundas transformações é importante compreender em que situação se encontra hoje a educação Brasileira. Conforme visto em **TEDESCO (1998)**, as metamorfoses sociais, políticas e econômicas ocorridas no mundo requerem que a escola assuma as características de uma instituição que atenda às exigências geradas por esses fatores.

Esse é um desafio nosso, não só da escola, mas de todos que fazem a nação brasileira, os pais, os professores, os representantes públicos e todos os compromissados com essa obra. Nesse sentido, **PERRENOUD (2001)** comenta, é impossível querer construir sozinho uma pedagogia diferenciada, esquecendo que tudo faz parte de um sistema. Todas essas questões são razoáveis no papel, mas como é difícil dominá-las na prática, em uma profissão em que passar à ação se torna difícil.

A principal alternativa é a participação e o comprometimento de todos. E não podia ser diferente.

O sistema educacional brasileiro não corresponde integralmente às ansiedades do povo. O quadro atual educacional está passando por um momento de crise. Isto se verifica através de baixos salários, baixo índice de leitura e escrita textual, dificuldades no processo resolutivo das quatro operações fundamentais, das interpretações geométricas e interpretações gráficas, e em certos casos até mesmo na construção da formulação do pensamento. Esse é um fato concreto que muitas vezes não é reconhecido pelo governo e por parte da sociedade.

Na visão de **ROSA (1996)**, mudar em educação não depende apenas de teorias revolucionárias ou da eficácia de novos métodos, significa, antes de qualquer coisa, mudança de atitude.

A partir dessa compreensão, pode-se reavaliar a situação, enfrentar e superar os novos desafios.

O propósito dessa dissertação é fazer um estudo sobre o ensino-aprendizagem da Matemática nas 4<sup>a</sup> séries do ensino fundamental das escolas municipais e estaduais no bairro do Ibura, Recife PE.

### 1.1 Aprendizado ou Aprendizagem

*“É o processo pelo qual o indivíduo adquire informações, habilidades, atitude, valores, etc. a partir de seu contato com a realidade, o meio ambiente, as outras pessoas. É um processo que se*

*diferencia dos fatores inatos (a capacidade de digestão, por exemplo, que já nasce com o indivíduo) e dos processos de maturação do organismo, independentes da informação do ambiente (a maturação sexual, por exemplo). Em VYGOTSKY, justamente por sua ênfase nos processos sócio-histórico, a idéia de aprendizado inclui a interdependência dos indivíduos envolvidos no processo. O termo que ele utiliza em russo (obuchenie) significa algo como ‘processo de ensino-aprendizagem’, incluindo sempre aquele que aprende, aquele que ensina e a relação entre essas pessoas. Pela falta de um termo equivalente em inglês, a palavra obuchenie tem sido traduzida como aprendizagem e assim re-traduzida para o português. Optamos aqui pelo uso da palavra aprendizado, menos comum que aprendizagem, para auxiliar o leitor a lembrar-se de que o conceito em VYGOTSKY tem um significado mais abrangente, sempre envolvendo interação social”, (OLIVEIRA,1993,p.57).*

Aprendizagem<sup>1</sup> é o ato ou efeito de aprender, as atividades pedagógicas convencionais ou não convencionais: Os exercícios teóricos ou práticos iniciais da matéria aprendida: experiência e tirocínio especialmente.

Resumindo o ensino-aprendizagem são formas correlacionadas, submetidas às necessidades do aluno. Deste modo, não existe ensino se não houver aprendizagem. O principal fator condicionante de identificação do fenômeno sobre o qual o ensino atua, é a aprendizagem. Com base nesse fator, que é a mola mestra da educação, ensinar e aprender exigem: flexibilidade, confiabilidade, mais pesquisa, menos conteúdo, melhor relacionamento humano, de modo que se possam alcançar as ações educacionais desejadas.

A dualidade, “escola e família”, na prática educativa deve conduzir o aprendiz a ser capaz de fazer ou refazer e criar o ensinado.

## 1.2 Objetivos

Neste tópico, serão apresentados os propósitos que deram rumo à construção da dissertação. A proposta estabelecida para a elaboração dessa pesquisa é falta de integração dos elementos humanos, pertencentes às escolas públicas, responsáveis pela construção do saber. A dissertação está estruturada em dois níveis:

- Objetivo Geral;
- Objetivos Específicos.

### 1.2.1 Objetivo Geral

Verificar e analisar as causas do baixo rendimento escolar do ensino-aprendizagem da Matemática das escolas municipais e estaduais da cidade do Recife.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Analisar o processo do ensino-apredizagem da Matemática;
- Comparar o ensino-apredizagem da Matemática da antiga concepção com o da nova concepção através do “teste de **FISHER**”.

## 1.3 Justificativa

A crise contemporânea brasileira na educação, assinalada por velozes transformações, modelos progressistas, e as novas propostas ensino-aprendizagem têm exigido do sistema escolar grandes esforços para manter contínuo progresso. Nesse contexto, a utilização adequada das ferramentas educacionais escolares torna-se importante no processo de qualidade de ensino-aprendizagem.

Transportando estas considerações para as escolas Públicas, no Bairro do Ibura na cidade do Recife, nota-se a existência de escolas detentoras de baixo rendimento escolar. Esses estabelecimentos de ensino precisam urgentemente reavaliar seu sistema organizacional e operacional para proporcionar melhores resultados.

Essas considerações se justificam pela oportunidade de se conhecer mais analiticamente esse baixo rendimento existente nas escolas.

Existe a oportunidade de observar se ensino-aprendizagem da matemática está sendo advogada pelos sistemas de ensino vigente públicos.

Desse modo, o autor espera contribuir no processo de melhoria de qualidade do ensino-aprendizagem da matemática nas escolas municipais e estaduais no bairro do Ibura Recife Pernambuco. E deseja-se também que essa pesquisa sirva como incentivo para novas propostas de estudos a serem aplicadas em outros estados e regiões brasileiras.

## 1.4 Estrutura dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental

Os Parâmetros Curriculares Nacionais referem-se a uma “integração com a experiência educacional já vivenciada pelos Estados e Municípios” e à possibilidade de adaptações pelas Secretarias de Educação. De acordo com a atual Constituição Federal, é dos Estados e Municípios a competência de organização de seus próprios sistemas de ensino, respeitadas as diretrizes e bases da educação nacional. Segundo o MEC (1998), os Parâmetros Curriculares Nacionais, têm sido tomados ultimamente como referência para a elaboração de muitas propostas curriculares estaduais e municipais, bem como em projetos pedagógicos escolares. Também sua ampla difusão na comunidade dos professores tem favorecido sua utilização como fonte para o planejamento de sua prática pedagógica. Infelizmente apenas uma pequena parcela de professores está familiarizada com este documento nacional de referência

A elaboração dos parâmetros de ensino fundamental foi marcada por vários aspectos significativos. A seguir, serão apresentados alguns desses aspectos de destaque:

- Avaliação;
- A Centralização de objetivos mais do que em tópicos;
- O tratamento da informação;
- O computador;
- A calculadora;
- O vídeo;
- Ênfase às abordagens e recursos metodológicos como resoluções a situações-problema;
- A exploração e uso de jogos e
- Enfoque de estudo da Matemática como processo da construção da cidadania.

O gráfico 1.1, “Estrutura dos Parâmetros Curriculares Nacionais Para o Ensino Fundamental” representa uma visão sintetizada do ensino fundamental. Como um dos objetivos Gerais do Ensino Fundamental trabalhar-se-á a área da Matemática e como um dos objetivos Gerais da área, trabalhar-se-á o 2º ciclo, nesse caso, a (4º série).

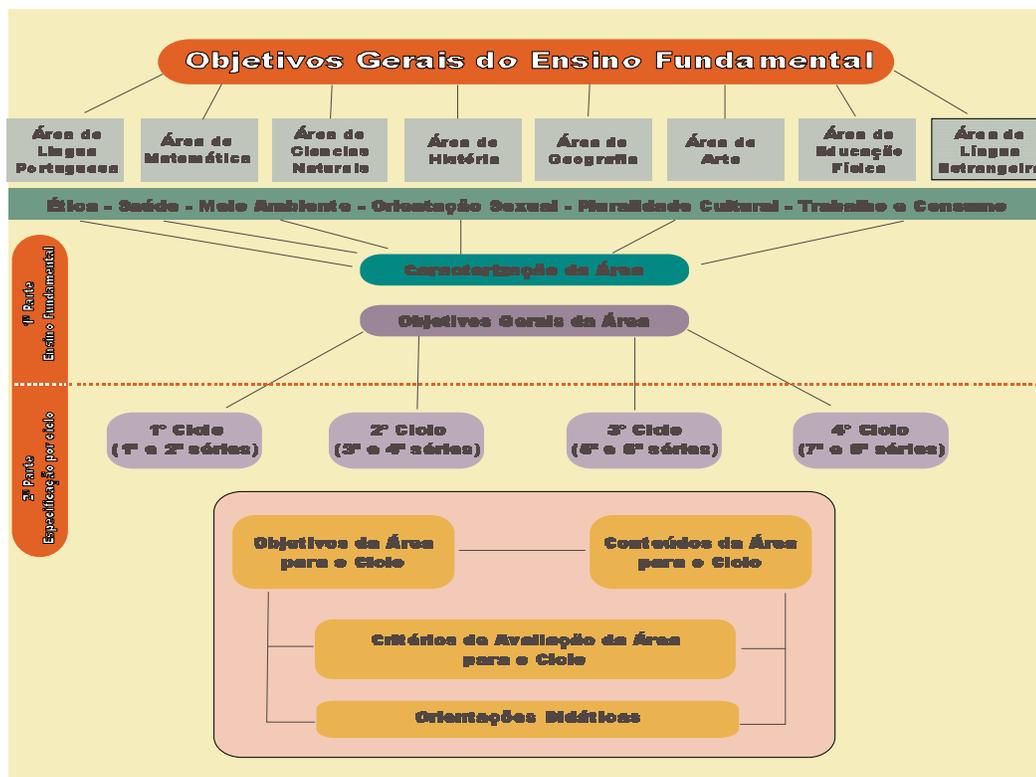


Gráfico 1.1: Parâmetros Curriculares Nacionais  
 Fonte: PCN

### 1.5 Estrutura do Trabalho

A dissertação está estruturada em cinco capítulos, além desta introdução.

No segundo capítulo é apresentada a problemática. É questionado também sobre a pretensão social da escola. Em seguida, é feito um breve estudo sobre a origem da escola pública, posteriormente são apresentadas as “Estratégias Para Ensinar e Aprender” baseado na obra de **FREIRE (1998)**, a “Pedagogia da Autonomia”, tendo como subtítulo “Saberes Necessário a Prática Educativa”

A fundamentação teórica da pesquisa é desenvolvida no terceiro capítulo. Em geral fala sobre as novas e velhas propostas ensino-aprendizagem e apresenta também os recursos que Interagem com o rendimento do ensino-aprendizagem, relacionando-o com a nova proposta do ensino-aprendizagem da Matemática.

O capítulo quatro trata da metodologia, expõe minuciosamente cada uma das partes em que foi dividida a pesquisa de campo e quais os parâmetros considerados para sua realização, tendo como meta o alcance dos objetivos anteriormente definidos.

O resultado da pesquisa é apresentado no quinto capítulo. Nele são analisados os resultados obtidos através dos dados coletados nas dez salas de aulas, das escolas municipais e estaduais no Ibura.

O sexto e último capítulo apresentam conclusões, limitações e recomendações, mostra as considerações finais do estudo, e sugestões para as futuras pesquisas sobre o ensino-aprendizagem da Matemática.

## 2 PROBLEMÁTICA

São inumeráveis os problemas que afetam a educação no bairro do Ibura Recife Pernambuco, e esses estão se tornando mais graves no decorrer desses últimos anos. Entretanto, alguns têm maior urgência para sua resolução, sem desconsiderar naturalmente os outros. Tornar-se-ia muito complicado tentar resolver todos de uma única vez, e talvez, até ficasse impossível de resolvê-los.

O maior problema que a educação enfrenta é o “descaso”, proporcionado por aqueles que assumiram um compromisso com ela, mas não estão cumprindo suas obrigações. É preciso, de imediato, fazer uma reflexão sobre os problemas cruciais que afetam a educação no bairro do Ibura Recife Pernambuco. A repetência, a evasão<sup>2</sup> e a exclusão são conseqüências proporcionadas pelo descaso, e são cada vez mais alarmantes nas escolas públicas. Isso traduz a falta de participação no problema por parte dos representantes públicos e da sociedade. Falta determinação, coragem e responsabilidade para administrar com seriedade o Sistema Educacional.

O baixo poder aquisitivo do educando e do educador e a falta de recurso técnico pedagógico do próprio sistema têm contribuído para o baixo rendimento escolar do ensino-aprendizagem da matemática das escolas municipais e estaduais no bairro do Ibura na cidade do Recife Pernambuco.

**TEDESCO (1998)** afirma que a problemática já não provém da forma deficiente de como a educação cumpre os objetivos sociais que lhe são atribuídos, mas, o que é ainda mais grave, do fato de não sabermos que finalidades ela deve cumprir e para onde deve efetivamente orientar suas ações. A partir desta perspectiva, quais serão os elementos integrados ao ensino-aprendizagem para que haja um melhor desempenho no decorrer do processo educativo? Enfim, qual a pretensão social da escola com os alunos?

Mediante o problema apresentado, pretende-se então, com este trabalho, desenvolver um estudo sobre o nível do ensino-aprendizagem da Matemática das escolas municipais e estaduais no bairro do Ibura Recife Pernambuco. Para que isto fosse possível, adotou-se como meta a necessidade de um embasamento teórico, onde se investigam a nova proposta ensino-aprendizagem da Matemática e os recursos que o influenciam.

2. Segundo os Gestores escolares das escolas pesquisadas (2004), 38% dos alunos matriculados nas escolas pesquisadas não terminam o ano letivo. Esse índice vem crescendo a cada ano, segundo os gestores e os professores das escolas pesquisadas.

Uma educação bem estruturada traz inúmeros benefícios a uma sociedade.

É necessário que a humanidade se conscientize para que a educação da escola pública seja equilibrada. É fundamental, que se estabeleçam, “estratégias para ensinar e aprender e paralelamente deve-se avaliar o aluno. DANTE (2002) avalia-se para identificar os problemas e os avanços e redimensionar quando necessário às estratégias para ensinar e aprender, visando ao sucesso do aluno.

## 2.1 Ensino Público

Segundo GADOTTI (1990), a FRANÇA foi o berço da escola pública. No período que se inicia 1789 a 1798 foi um momento que se discutiu a escola pública, a partir desse grande encontro estabelecido na época da Revolução Francesa, surgiram os princípios que nortearam posteriormente a instrução pública.

Sabe-se que antes da Revolução Francesa existia escola pública, porém ela só se afirmou com a Revolução Francesa. Como a burguesia estava em crescimento, buscava-se por meio da escola, divulgar sua ideologia. Os que faziam parte do organismo escolar afirmavam que a escola era um forte meio de socialização do conhecimento, logo era traduzido que a escola não deveria ficar entregue ao poder eclesiástico e nem tampouco sob o controle de particulares.

Era dito, mesmo antes da Revolução Francesa, que a escola já havia nascido pública. Na época da Revolução Francesa, segundo GADOTTI (1990), surgiram quatro princípios que nortearam a escola pública:

- Universalidade: entendia-se que o ensino fundamental deveria ser estendido a todos os cidadãos. Esse mecanismo gerou grande dificuldade, pois apenas os proprietários eram considerados cidadãos, desse modo a educação fica restrita só a eles. Esse tipo de universalização da educação é considerado falacioso;
- Obrigatoriedade: gerou muita discussão, já que a Revolução Francesa se baseava na idéia da liberdade. Os revolucionários entendiam que não se deveria obrigar ninguém a frequentar a escola. Porém a Revolução Francesa não passaria sua visão de mundo por meio da escola, se ela não obrigasse a todos a frequentar no mínimo algumas séries de escolaridade. Daí entra em vigor o princípio da obrigatoriedade;

- Gratuidade: se o estado obriga os cidadãos a frequentar a escola, daí o Estado deve proporcionar a gratuidade. A gratuidade é assegurada apenas no primeiro nível da instrução e não em todos os níveis escolares;
- Laicidade: a idéia da laicidade caracteriza bem a concepção de escola pública, através dela poderia ensinar uma nova moral. Laicidade, na verdade não era senão uma nova filosofia religiosa. A proposta estabelecida na época era a substituição da moral religiosa pela moral burguesa. Esses princípios que nortearam a escola pública na França não tiveram sucesso, daí os professores foram responsabilizados pelo fracasso. O comitê de Instrução da Assembléia Constituinte considerou esta proposta inútil e perigosa.

Os defensores da escola pública e os diversos grupos, instituições, principalmente a eclesiástica, os movimentos sociais e sindicais, sempre estiveram conjuntamente na defesa da educação popular. Porém, existe uma terceira força constituída pelo poder econômico, a escola-indústria, exploradora do trabalhador. Contrariando a idéia de gratuidade, ela apóia-se na necessidade da construção da Escola Liberal e formadora de cidadãos participantes e empreendedores. Essa concepção, idéia-força, é Autônoma e descaracteriza a proposta principal: formação de democracia e não, como vem sendo feito, formar oligarquias.

## 2.2 Estratégia para Ensinar e Aprender

Segundo **SLACK (1997, p.88)**:

“Nenhuma organização pode planejar pormenorizadamente todos os aspectos de suas ações atuais ou futuras, mas todas as organizações podem beneficiar-se de ter noção para onde estão dirigindo-se e de como podem chegar lá. Com outras palavras, todas as organizações precisam de algumas direções estratégicas”.

Ocorre o mesmo com a educação. Uma vez que a escola entendeu seu papel e depois determinou os objetivos de desempenho que definem sua contribuição para a estratégia, ela precisa formular um conjunto de princípios gerais que guiarão seu processo de tomada de decisões. Esse tópico estabelece o conceito de “estratégia” e insere a estratégia para ensinar e aprender no centro da tomada de decisões.

Ainda na visão de **SLACK (1997, p.89)**, “estratégia é o padrão global de decisões e ações que posicionam a organização em seu ambiente e têm o objetivo de fazê-la atingir seus objetivos de longo prazo”.

Aprendizagem, segundo **JOSÉ & COELHO(1997, p.24)**, “é o resultado do ambiente sobre o indivíduo já maturo, que se expressa, diante de uma situação-problema, sob a forma de uma mudança de comportamento em função da experiência”. Quem ensina ou aprende, ensina ou aprende algo novo. Para isto deve ter um significado, passar da teoria à prática, mas não admite algum tipo de oposição entre a teoria e a prática. Esse conhecimento fica ampliado pelo de **FREIRE (1998, p.24)**, “a reflexão crítica sobre a prática se torna uma exigência da relação Teoria / Prática sem a qual a teoria pode ir virando blábláblá e a prática, ativismo”.

As estratégias de aprender e de ensinar se estabelecem quando se encontram significações ao irem ao encontro das necessidades e aspirações do educador e do educando. Na visão de **MORAN (1995)**, dá-se um passo significativo no processo de aprendizagem quando se aprende a construir projetos escolares de acordo com as necessidades dos educandos, relacionado com o seu o dia-a-dia e transformando a sala de aula em um ambiente de investigação.

Ensinar inexiste sem aprender e vice-versa e foi aprendendo socialmente que, historicamente, mulheres e homem descobriram que é possível ensinar. Nesse percurso eles observaram que seria possível ensinar, mais tarde observaram também, a necessidade de criar formas, caminhos para ensinar. Na visão do Professor **FREIRE (1998)**, aprender vem antes de ensinar. O aprendizado só acontece quando o aprendiz se sente capaz de criar, recriar e ensinar o que aprendeu. Se ele não for capaz de fazer tudo isto, então não houve aprendizagem.

Dessa forma, deve se modificar a estratégia de aprender e de ensinar. Esse ensinar e aprender devem ser compartilhados, com o máximo envolvimento do professor e do aluno. Segundo **LÜCK (2002, p.61)**:

*“Ensinar e aprender exige hoje muito mais flexibilidade espaço-temporal, pessoal e de grupo, menos conteúdos fixos e processos mais abertos de pesquisa e comunicação para que os fins da educação possam ser atingidos. Uma das dificuldades atuais é conciliar a extensão de informações à disposição no meio educacional. Há informações demais, surgindo dificuldades de escolher as significativas para o aluno e para a comunidade e conseguir integrá-las dentro do contexto mentevida”.*

Cada vez mais, a informação dependerá menos do professor. Hoje, no mundo globalizado, a tecnologia tomou conta de quase tudo, facilitando a aquisição da informação e diminuindo o esforço físico. Porém, ela não tem o manejo usado pelo professor nem sentimento. O principal papel hoje do professor é ajudar o aluno na construção da informação e a contextualizá-la.

O real sentido que essa aprendizagem tem é sair do discurso para a prática. Resumindo, ensinar e aprender são formas correlacionadas, subordinadas às necessidades do aluno e à afirmação do professor. Ensinar e aprender vai muito mais longe do que se possa pensar. Aprender como já foi dito depende muito da maturidade do aluno, para poder absorver e escrever... Baseado na obra de **FREIRE (1998)**, a “Pedagogia da Autonomia”, serão apresentados abaixo alguns saberes Necessários à Prática Educativa.

Não há docência sem discência:

1) Ensinar exige rigorosidade metódica;

Aprender exige o querer, para que isto possa acontecer.

2) Ensinar exige pesquisa;

Aprender exige tempo, coragem e dedicação, para que a pesquisa proporcione bons resultados;

3) Ensinar exige respeito aos saberes dos educandos;

Aprender exige humildade do educando de modo que não abuse desse respeito.

4) Ensinar exige criticidade;

Aprender exige convicção, para poder criticar.

5) Ensinar exige estética e ética;

Aprender exige a aceitação racional do belo, quer quanto à possibilidade da sua conceituação, quer quanto à diversidade de emoções e sentimentos que ele suscita no educando. E exige também apreciações referentes à conduta humana suscetível de qualificação do ponto de vista do bem e do mal, seja relativamente à sociedade estudantil, ou seja, de modo absoluto.

6) Ensinar exige a corporeificação das palavras pelo exemplo;

Aprender exige saber reunir elementos dispersos para formação da estrutura do corpo do saber.

7) Ensinar exige risco, aceitação do novo e rejeição a qualquer forma de discriminação;

Aprender exige risco, aceitação do novo e rejeição a qualquer forma de discriminação também.

8) Ensinar exige reflexão crítica sobre a prática;

Aprender exige posicionar-se de maneira crítica refletindo sobre a prática pedagógica que está sendo exercida.

9) Ensinar exige o reconhecimento e a assunção da identidade cultural;

Aprender exige a valorização do patrimônio sociocultural brasileiro e universal.

Ensinar não é transferir conhecimento.

10) Ensinar exige consciência do inacabamento;

Ainda baseado na mesma obra de FREIRE (1998), aprender segundo **GADOTTI (1990, p.12)**, “exige a formação da consciência crítica e a organização e a transformação social”. Exige tomada de consciência de que a aquisição dos valores humanos não pode acabar, pois são intermináveis, infinitos.

11) Ensinar exige o reconhecimento de ser condicionado;

Aprender exige agradecimento e gratidão

12) Ensinar exige respeito à autonomia do ser do educando;

Aprender exige a aceitação desse valor e respeito.

13) Ensinar exige bom senso;

Aprender também exige o bom senso.

14) Ensinar exige humildade, tolerância e luta em defesa dos direitos dos educandos;

Aprender exige o bom uso dessas virtudes.

15) Ensinar exige apreensão da realidade;

Aprender exige ato ou efeito de apreender e a absorção da realidade.

16) Ensinar exige alegria e esperança;

Aprender exige satisfação e manter acesa a chama da esperança de uma educação sempre melhor.

17) Ensinar exige a convicção de que a mudança é possível;

Aprender exige estar apto, maduro, para esta transformação.

18) Ensinar exige curiosidade;

Aprender exige qualidade ou caráter daquele ou daquilo que é curioso.

Ensinar exige uma especificidade humana.

19) Ensinar exige segurança, competência e generosidade;

Aprender exige confiança, capacidade de apreciar e resolver certo assunto, fazer determinada coisa; ter habilidade, aptidão e possuir ação ou atitude generosa para poder absorver informações.

20) Ensinar exige comprometimento;

Aprender exige assumir compromisso e cumprir.

21) Ensinar exige compreender que a educação é uma forma de intervenção no mundo;

Aprender exige ato de intervir; interferência.

22) Ensinar exige liberdade e autoridade;

Aprender exige de cada educando uma ação segundo sua própria determinação e o poder de se fazer obedecer, e aceitar analisando antes determinadas decisões.

23) Ensinar exige tomada de consciência e decisões;

Ainda baseado na mesma obra de FREIRE (1998), aprender exige tomar decisões, Segundo **SOUZA (2002)**, tomar decisão envolve a questão da incerteza. Trata-se de como fazer isto ou aquilo quando não se sabe exatamente o que está acontecendo, ou vai acontecer. Ou seja, o problema é real.

24) Ensinar exige saber escutar;

Aprender exige saber escutar o educador.

25) Ensinar exige reconhecer que a educação é ideológica;

Aprender exige um conjunto articulado de idéias, expressando e reforçando as relações que conferem unidade a determinado grupo ou partido político.

26) Ensinar exige disponibilidade para o diálogo;

Aprender exige também disponibilidade para o diálogo.

27) Ensinar exige querer bem aos educandos;

Aprender exige reciprocidade nos sentimentos entre aluno e professor.

Nessa perspectiva das ações ensino-aprendizagem, procura-se entender que o processo de ensinar e aprender é o papel primordial tanto do professor quanto do aluno. Para tanto, é necessário definir também o papel da escola nesse processo, é importante saber que dentro da visão sociointeracionista da educação precisa-se envolver todos os segmentos da sociedade para participarem sejam os pais, os governantes, as iniciativas privadas, bem como a escola, todos são responsáveis para que se possa formar cada vez melhor, cidadãos que participem das práticas sociais, sendo críticos e autônomos em busca da cidadania.

### **2.3 Dilema da Avaliação**

É uma ferramenta, utilizada no processo ensino-aprendizagem no decorrer de um programa instrucional, visando a aperfeiçoá-lo. A avaliação professor aluno e aluno professor deve ter formas correlacionadas. Espera-se um progresso simultâneo professor e aluno. O sucesso do aluno depende do professor e a afirmação do professor depende do progresso do aluno, ambos precisam se afirmar.

Além disso, ela deve ser contínua e dinâmica, tornando-se um instrumento para repensar e reformular os métodos, os procedimentos e as estratégias de ensino, para que realmente o aluno aprenda. Deve se caracterizar por uma ação corretiva e não punitiva. Na visão de

**DANTE (2002, p.48)**, “avalia-se para identificar os problemas e os avanços e redimensionar a ação educativa, visando ao sucesso do aluno”.

Em suma, este estudo vem recordar a alta missão do Professor e dos elementos que se integram ao processo ensino-aprendizagem, na condição de assessores do rendimento escolar.

**DANTE (2002, p.48)** informa que, “a mudança no ensino aprendizagem da matemática deve vir acompanhada por uma mudança de ênfase na maneira de avaliar o aluno. Os estudos e pesquisas em Educação Matemática relacionados com a avaliação apontam que deve-se dar”:

*Tabela 2.1 Mudança de ênfase na maneira de avaliar o aluno.*

Maior ênfase*	Menor ênfase
Avaliar o que os alunos sabem, como sabem e como pensam matematicamente.	Avaliar o que os alunos não sabem.
Avaliar se o aluno compreendeu os conceitos, os procedimentos e se desenvolveu atitudes positivas em relação à Matemática	Avaliar a memorização de definições, regras e esquemas.
Avaliar o processo e o grau de criatividade das soluções dadas pelo aluno.	Avaliar apenas o produto, contando o número de respostas certas nos testes e provas.
Encarar a avaliação como parte integrante do processo de ensino.	Avaliar contando o número de respostas certas nas provas, com o único objetivo de classificar.
Focalizar uma grande variedade de tarefas matemáticas e adotar uma visão global da Matemática.	Focalizar um grande número de capacidades específicas e isoladas.
Propor situações-problema que envolvam aplicações de conjunto de idéias matemáticas.	Propor exercícios e problemas que requeiram apenas uma capacidade.
Propor situações abertas que tenham mais de uma solução.	Propor problemas rotineiros que apresentam uma única solução.
Propor ao aluno que invente, formule problemas e resolva-os.	Propor ao aluno que resolva uma série de problemas já formulados.
Usar várias formas de avaliação, incluindo as escritas (provas, testes, trabalhos, auto-avaliação), as orais (exposições, entrevistas, conversas informais) e as de demonstrações (materiais pedagógicos).	Utilizar apenas provas e testes escritos.
Utilizar materiais manipuláveis, calculadoras e computadores na avaliação.	Excluir matérias manipuláveis, calculadoras e computadores na avaliação.

*Fonte: Dante (2002)*

## 2.4 Pontos Relevantes do Capítulo

Neste capítulo, apresentou-se a problemática existente nas escolas municipais e estaduais no Iburá Recife Pernambuco. O problema que mais afeta esta situação vigente é o “descaso”, dessa forma proporcionando a repetência, a evasão e a exclusão. Em seguida,

apresentou-se o berço da escola pública, a “**FRANÇA**” e os quatro princípios que nortearam a escola pública. Apresentou-se a descrição das estratégias para ensinar e aprender baseado na obra de **FREIRE (1998)**, “A Pedagogia da Autonomia” e o dilema da avaliação de caráter corretivo.

Por fim, os valores pertinentes, neste capítulo, exercerão funções básicas para nortear a fundamentação teórica que será desenvolvida em capítulo posterior.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Fundamentação teórica que dará suporte à pesquisa será analisada paralelamente com ações que poderão ser adotadas posteriormente à conclusão desta dissertação.

A Fundamentação teórica discute o ensino tradicional, em comparação à nova proposta pedagógica do ensino da Matemática e os recursos a serem utilizados para melhoria do rendimento do ensino-aprendizagem: Fatores humanos, pais e professores; recursos probabilístico e estatístico; recursos tecnológicos, o computador, a calculadora, videocassete ou DVD e jogos. A seguir serão expostas propostas pedagógicas e os fatores que as condicionam.

#### 3.1 O Ensino e as Propostas Pedagógicas

A educação atravessa um momento árduo. Critica-se, hoje, o ensino, principalmente pelo baixo desempenho apresentado pelos alunos. Os elementos contribuintes para este quadro: o descaso para com a educação e problemas sociais. A inter-relação, desses e outros fatores, com os desentendimentos entre as idéias pedagógicas diversas, que se manifestam nos meios escolares, acentua as dificuldades do ensino, exigindo todos os cuidados possíveis dos professores e pesquisadores, nas suas decisões para com a qualidade do ensino. Segundo **TEDESCO (1998)**, o ensino deverá sofrer transformações para adequar-se às novas linhas mestras de projetos educacionais que assegurarão à escola do futuro um caráter universal e democrático.

Deseja-se acesso a saberes que constroem a grade curricular, porém são comuns os julgamentos sobre a educação quando estes saberes não são atingidos, não alcançam o resultado esperado. Nesses últimos anos, reformulações curriculares e novos modelos de propostas pedagógicas se fazem presentes nos meios escolares. Os responsáveis pelo ensino têm-se mostrado interessados, entretanto, sua atuação encontra barreiras, e além do mais resistência à mudança, com ênfase também ao ensino da matemática. Na visão de **GADOTTI (1990)**, há que se criar outros modelos para a educação popular, sustentados por outras formas de dominação e de poder na sociedade civil e no Estado.

A primeira proposta estabelecida pela escola deve ser a de educar, porém os indicadores através das variações do modelo de ensinar mostram diferenças nos resultados alcançados.

Ensinar era sinônimo de transmitir informações até pouco tempo, mas o pensamento pedagógico mudou. Porém, há profissionais da educação que resistem a essas novas idéias, colocam em dúvida a legitimidade da nova atuação escolar e permanecem na prática tradicional. Eles valorizam o bom trabalho desenvolvido na escola tradicionalista, rejeitam as mudanças e ainda consideram os professores pouco exigentes. Na visão de **BICUDO (1999)**:

*“Alguns educadores alegam que, antes, a escola era mais eficiente, porém elitista; ao tornar-se menos seletiva não conseguiu encontrar o caminho para cumprir realmente suas funções. Criticam as reformas, argumentando que são apenas fachadas; condenam os critérios de avaliação. Há os que não pensam assim; consideram os velhos modelos de trabalhar incompatíveis com o dinamismo e as exigências da vida atual. Mas, ainda hoje, há pais que não se importam em pagar altas mensalidades, tentando proporcionar aos filhos o antigo regime escolar”.*

A censura sobre a qualidade do ensino-aprendizado coloca em dúvida o cumprimento da sua ação prática no exercício social. Um embasamento forte é que esta educação extrapole a sala de aula e passe a ter utilidades nas atividades humanas, sejam elas de qualquer caráter, mas como base científica e tecnológica.

A execução prática de uma teoria ou disciplina nesta nova visão de educação exige muito mais que o simples ato ou efeito de decorar, superar a forma mecânica de resolver exercícios, flexibilidade de raciocínio, capacidade de análise e abstração. Essas competências são necessárias em todas as áreas do conhecimento humano, porém, em matemática, ainda mais chamam atenção.

### 3.1.1 O Ensino Tradicional

É caracterizado pela construção do saber já construído, pois as metas a serem alcançadas são pré-estabelecidas pelos professores e o programa educativo, a aprendizagem é vista como impressão, na mente do aluno, daí a ausência de ênfase do processo, trata-se da transmissão de idéias selecionadas e organizadas logicamente. As aulas consistem nas explanações sobre temas do programa. É necessário que o professor domine bem a matéria para ensinar bem aos alunos, isto é, o que se entende.

O lema é decorar texto ou parte de livros, repetir a informação apresentada na sala de aula. Isso determina o mecanismo que caracteriza o insucesso na apropriação do saber. As dificuldades ou insucessos sempre são atribuídos ao aluno “- falta de base ou de meios para aquisições de novos valores, problemas familiares, deficiência mental ou cultural”. Segundo **Bang apud BICUDO (1999)**, há idéias, quase crenças, difíceis de desfazer: o fracasso não

provém do professor, que socializa o conhecimento e não desempenha o seu papel devidamente, mas do aluno que não é capaz de absorver o conhecimento transmitido. Proposta “indecente” como esta ajuda a manter o ensino tradicional. Nesta abordagem o processo de avaliação é determinado a partir de provas, testes, chamadas orais, etc, que caracterizam indicadores da reprodução de conceitos repassados em sala de aula pelo professor, tornando o aluno um ser passivo na construção do conhecimento.

Nessa perspectiva, **IMENES & LELLIS (2001)**, apresentam seis razões para enterrar a velha proposta do ensino-aprendizagem da Matemática:

- O terror causado pela matemática;
- Muito cálculo e pouco raciocínio. Os cálculos exagerados tornam-se inúteis com a chegada das calculadoras e principalmente do computador;
- A má distribuição da programação. Exemplo: o estudo da Geometria ficava no final do livro e muitas vezes quando se iniciava seu estudo o ano letivo estava praticamente acabado;
- Conteúdos propostos que superavam a capacidade de compreensão dos alunos. Nessa perspectiva, os porquês não eram identificados, mas eram dadas apenas as regras, faziam os estudantes decorarem sem o entendimento, como se fossem papagaios;
- Conflito de informações proporcionado pela linguagem complicada e muito séria para as crianças e os adolescentes. Os livros eram escritos com muitas definições aparentemente rigorosas, porém incompreensíveis para os alunos.

### 3.1.2 As Novas Propostas Ensino-Aprendizagem Pedagógicas

As propostas pedagógicas que alcançaram certo grau de evolução no século XX mediante a contribuição das ciências humanas, principalmente dos atos ou efeito de progredir das teorias de aprendizagem do behaviorismo ao cognitivo-e do desenvolvimento do construtivismo, põem em lugar elevado o processo de produção ativo do aprendiz na construção do saber. A psicologia cognitiva tem contribuído no ensino-aprendizado fazendo uma relação entre o aprendizado e o saber como também relaciona a problemática da aprendizagem ao nível de funcionamento cognitivo e afetivo do aprendiz, mais que aos seus produtos e resultados.

A história da literatura pedagógica assevera que, durante séculos, memorizar era sinônimo de decorar nomes, datas e fórmulas. Quem desenvolvia essa prática bem era

considerado inteligente! Essa proposta era utilizada como base nos estudos sobre o processo de aprendizagem dos alunos nas avaliações, provas, testes e nas sabatinas. Até a década de 60, o aluno ficava de joelhos, apanhava de palmatória quando não atendia a expectativa da média escolar ou desobedecia ao professor. Segundo **LIMA apud REVISTA DO PROFESSOR (2003)**. Psicóloga e antropóloga especialista em desenvolvimento humano, a memória deve ser trabalhada e estimulada, "é ela que dá significado ao cotidiano e nos permite acumular experiências para utilizar durante toda a vida".

O professor pode aperfeiçoar suas estratégias de ensino-aprendizagem, uma das maneiras seria utilizando o conhecimento prévio do aluno na introdução de um novo assunto e o trabalho desenvolvido com emoção nas atividades em salas de aula. Baseado nos fatos e na experiência, o "cérebro", dá o feedback positivamente no momento que o professor estiver ajudando ao aluno na construção do pensamento, com isso não só o retém na memória somente aquilo que realmente existe, mas também conceitos e procedimentos. Em qualquer ocasião que se depara com um conjunto de instruções já constituído, estabelece um "dispositivo" para seu armazenamento, fazendo com que no tempo que há de vir ela seja resgatada mais facilmente. Esta situação é ilustrada por **LIMA apud REVISTA DO PROFESSOR (2003)**. "É como se o recém-chegado fosse morar em nova casa, mas em rua conhecida". No momento em que essa notícia é resgatada da memória, percorre os mais diversos caminhos. Caso eles já tiverem sido percorridos anteriormente, o processo de conhecimentos será simples e breve. Isso não tem nenhum relacionamento com descoberta.

Logo, a investigação dos conhecimentos prévios, recordar conteúdos de aulas anteriores dos alunos, inventar uma imagem simbólica, associar conceitos a formas, palavras a sons, cores a significados e assim por diante – é um hábito extremamente saudável e são importantes dispositivos no ensino-aprendizagem.

Ensino e aprendizagem têm correlação, submetida às necessidades do educando. Nesses termos, o ensino aprendizagem contribui diretamente para que os alunos venham a ser agentes ativos da construção do mundo.

Compreendendo a aprendizagem como um processo pessoal e que não é transferível, tem-se que cada educando constrói o seu conhecimento, a partir de situações didáticas propostas pelo professor, o responsável pelo ensino. Consoante a afirmação de **FREIRE (1998)**, de que aprender é (ré) construir pela descoberta, ao se retomar uma citação do admirável estudioso **PIAGET (1974, p.36)**, "compreender é descobrir, ou reconstruir pela descoberta e será necessário submeter-se a esses princípios se quiser educar indivíduos capazes de produção ou de criação e não apenas de repetição" Quando isto ocorre observa-se

que o aluno vai gradativamente construindo seu conhecimento pela cognição, isto é, na esfera do seu conhecimento.

Paralelamente ao problema detectado na educação das escolas do bairro do Ibura - Recife Pernambuco, nasce a necessidade de se reavaliar suas propostas pedagógicas e posteriormente os valores obtidos através dessa reavaliação possam ajudar a identificar a que situação se encontra a educação.

### 3.1.3 As Novas Propostas Ensino-Aprendizagem da Matemática

As novas propostas do ensino-aprendizagem da matemática priorizam a importância dos conteúdos estabelecendo ligações com a realidade das atividades sociais. Dessa forma, valoriza-se e iniciam-se os estudos de Possibilidade e Estatística a partir do ensino fundamental menor.

Esta interação acontece por meio da apresentação dos conteúdos matemáticos de modo significativos dando-se ênfase, ao mundo real, explorando o lúdico, a recreação, incentivando o diálogo e a investigação na sala de aula. Nesse contexto, a aprendizagem acontece, gerando satisfação aos educandos e educadores.

Antigamente, o bom professor era aquele que explicava bem. O professor hoje deve ajudar o aluno a descobrir, construir, pensar, ou seja, gerar expectativas de modo que posteriormente ele possa dar continuidade aos estudos.

Segundo **IMENES & LELLIS (2001)**, a pesquisadora brasileira Beatriz D' Ambrosio publicou em 1989, um artigo, "como ensinar matemática hoje". Ela destaca alguns métodos para serem usados no ensino da educação matemática:

- **Resolução de Problemas:** através dos problemas propostos o aluno constrói seu saber matemático. Primeiramente vem o enunciado, já a teoria é deixada para uma segunda fase, desse jeito a prática habitual é invertida. Para isto funcionar exige-se um bom planejamento e preparo do professor;
- **Modelagem:** O início de partida são situações motivadoras da realidade. A educação acontece a partir dos modelos matemáticos que são aplicados à situação problemas. Exemplo: numa escola, a coleta seletiva de lixo pode ser a situação de partida. Primeiro, reúnem-se dados sobre quantidades coletadas a cada dia da semana. A partir daí, pode-se ensinar o uso de tabelas (mostrando as quantidades coletadas), médias (para calcular a quantidade média da semana) e regras de três (para estimular a coleta

do ano todo), pois o ensino desses temas torna-se necessário em conexão com a situação estudada. Essas ferramentas matemáticas constituem modelos da situação, permitindo fazer previsões, estimular lucros, etc;

- Abordagem Etnomatemáticas: é uma maneira de valorização dos conhecimentos matemáticos do grupo cultural ao quais os educandos fazem parte. E são nesse caso aproveitados o máximo possível os conhecimentos extra-sala de aula do aluno;
- Abordagem Histórica: uma forma de ensinar matemática ou outra disciplina por meio de sua história pode servir como ilustração das aulas como também é uma maneira de estimular os alunos. Tomando consciência desses recursos o professor de matemática também deverá utilizá-los em suas aulas mostrando à classe fatos importantes e atividades: descobertas, curiosidades, narrar a história de matemáticos que se destacaram;
- Jogos: A idéia é trabalhar também a matemática por meio de jogos, aproveitando o universo lúdico que tanto atrai crianças e adolescentes;
- Uso de Computadores e tecnologias afins: os instrumentos tecnológicos motivam o aprendizado. E além do mais eles avaliam o que se aprende e ajudam a fazer descobertas.

Acrescentar-se-ia a recente proposta de ensino por meio de projetos. Como o nome sugere, trata-se de encontrar, com acordo da maioria dos alunos, um objeto de estudo amplo, um projeto de estudo ou de ação, que eventualmente será abordado junto com outras disciplinas, dentro do qual se desenvolvam conteúdos matemáticos. O projeto deve se adequar às necessidades curriculares.

Segundo o **PCNs (1997)**, “as finalidades do ensino de Matemática indicam, como objetivos do ensino fundamental, levar o aluno a”:

- Identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta e perceber o caráter de jogo intelectual, característico da matemática, como aspecto que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas;
- Fazer observações sistemáticas de aspectos qualitativos e quantitativos do ponto de vista do conhecimento e estabelecer o maior número possível de relações entre eles, utilizando para isso o conhecimento matemático (aritmético, geométrico, métrico, algébrico, estatístico, combinatório, probabilístico); selecionar, organizar e produzir informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las criticamente;

- Resolver situações problemas, sabendo validar estratégias e resultados, desenvolvendo formas de raciocínio e processos, como dedução, intuição, analogia estimativa, e utilizando conceitos e procedimentos matemáticos, bem como instrumentos disponíveis;
- Comunicar-se matematicamente, ou seja, descrever, representar e apresentar resultados com precisão e argumentar sobre suas conjecturas, fazendo uso da linguagem oral;
- Estabelecer conexões entre temas matemáticos de diferentes campos e entre esses temas e conhecimentos de outras áreas curriculares;
- Sentir-se seguro da própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a auto-estima e a perseverança na busca de soluções;
- “Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente na busca de soluções para problemas propostos, identificando aspectos consensuais ou não na discussão de um assunto, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles”.

A compreensão desses objetivos baseia-se em processo discursivo pelo qual se passa de proposições conhecidas ou assumidas a outro raciocínio cuja realização requer instrumentos cognitivos purificados. Entretanto, a disponibilidade destes objetivos é vista como condição para o estudo. Quem não dispuser de capacidade de abstração suficiente, para acompanhar as informações apresentadas pelo professor e entender os passos indicados para fazer os exercícios, não alcança o saber.

Há argumentação de que o obstáculo para dar outra direção às aulas de matemática seria maior, em comparação com as de outras disciplinas, por exemplo, as que se destinam com afeto ou dedicação aos estudos dos fenômenos naturais.

A seguir será apresentada uma pequena comparação entre a proposta do ensino tradicional e as novas tendências da educação matemática.

Tabela 3.1: Comparação entre a educação tradicional e as novas tendências da educação matemática

<b>Ensino Tradicional</b>	<b>Novas Tendências da Educação matemática</b>
Ensino (como mera transmissão de conteúdos)	Educação (para estimular, desenvolver e orientar a aprendizagem do aluno)
Professor transmissor de conhecimentos	Professor orientador de estudos e descobertas
Aluno passivo, seguidor de modelos	Aluno participativo, crítico, criativo, construtor de seu conhecimento
Conteúdos estanques, separando Álgebra, Geometria e Aritmética	Retomada dos conteúdos constantemente relacionando Álgebra, Geometria e Aritmética.
Técnica pela técnica	Justificativa das Técnicas
Desconhecimento do conhecimento anterior do aluno	Respeito pelo conhecimento que o aluno já traz
Ensino Linear	Ensino com abertura de acordo com situações-problema
Excesso de formalismo	Linguagem mais próxima do aluno sem ferir idéias e conceitos matemáticos

Fonte: MATSUBARA & ZANIRATTO (2002)

### 3.2 Recursos que Interagem com o Rendimento do Ensino-Aprendizagem

São os elementos produtivos do conhecimento Matemático que interagem com o rendimento do ensino-aprendizado do aluno.

#### 3.2.1 Recurso Aritmético

É uma subdivisão da matemática que investiga as propriedades elementares dos números inteiros e racionais. Na visão dos PCNs, não há tópicos específico, chamado aritmética, porém chama a atenção para o segundo ciclo, o trabalho com conteúdos relacionados aos números e às operações deve privilegiar atividades que possibilitem melhorar as condições do sentido numérico e a faculdade de percepção do significado das operações, ou seja, atividades que permitam relacionar e reconhecer relações entre os diferentes tipos de números e entre as diferentes operações.

O estudo da aritmética deve estar relacionado a situações de aprendizagem que permitam ao aluno:

- Ampliar suas concepções numéricas, construindo novos significados para os números (naturais, inteiros e racionais) a partir de sua utilização no contexto social e da análise de alguns problemas histórico que motivaram sua construção, e reconhece a existência de números que não são racionais;
- Resolver situações-problema envolvendo números naturais, inteiros, racionais e, a partir delas, ampliar e construir novos significados para a adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação e,
- Identificar, interpretar e utilizar diferentes representações dos números naturais, racionais e inteiros, indicadas por diferentes notações, vinculando-as a contextos matemáticos e não-matemáticos.

### 3.2.2 Recursos Algébricos

A álgebra expressa generalizações sobre propriedades das operações aritméticas, reconhecimentos sobre as operações numéricas para construir estratégias de cálculos algébricos e produzir e interpretar diferentes escritas: expressões, iguais e desigualdades, as quais devem ser trabalhadas pelos professores nas salas de aulas. Segundo **D' AUGUSTINE (1987, pg.51)**, “durante o estágio em que a criança estiver desenvolvendo os fatos básicos de adição (fatos básicos de adição são todos os números naturais  $a$  e  $b$ , sendo  $a$  e  $b$  membros do conjunto  $0,1,3,4,6,7,8$  e  $9$  de modo que  $a + b = c$ ), deve-se levá-la a descobrir a propriedade de identidade e a propriedade comutativa da adição”. Além de retardar o progresso do aluno, quando lhe é apresentada apenas a maneira aritmética, ele deixa de aprender a idéia de abstração. Isto lhe causará prejuízo nas próximas séries. A Álgebra se relaciona com o entendimento do significado das variáveis e das operações que são realizadas com elas. Seu estudo deve ser iniciado a partir das primeiras séries do ensino fundamental, no momento que o aluno começa a trabalhar números, as operações fundamentais e as propriedades dos números naturais.

### 3.2.3 Recursos Geométricos

O estudo da geometria deve estar relacionado a situações de aprendizagem que permitam ao aluno:

- Resolver situações-problema de localização e deslocamento de pontos no espaço, reconhecendo nas noções de direção e sentido, de ângulo, de paralelismo e de perpendicularismo elementos fundamentais para a constituição de sistema de coordenadas cartesianas;
- Estabelecer relações entre figuras espaciais e suas representações planas, envolvendo a observação das figuras sob diferentes pontos de vista, construindo e interpretando suas representações;
- Resolver situações-problema que envolvam figuras geométricas planas, utilizando procedimentos de decomposição e composição, transformação, ampliação e redução

Quem trata bem sobre a definição da Geometria são **IMENES & LELLIS (1999)**, “Palavra de origem grega formada por geo (terra) e metria (medida). Há 5000 anos era a ciência de medir terrenos, seus perímetros e suas áreas. Com o tempo, tornou-se a parte da Matemática que estuda figuras como retângulos, cubos, esferas, etc”.

Infinitas formas geométricas são encontradas no percurso feito todos os dias por uma pessoa até o seu local de trabalho. Segundo **DANTE (2001, p.7)** “Pois bem ! Em tudo o que o rodeia estão presente as formas geométricas: no Universo, na natureza, nas construções, nas artes, nos jogos”.

### 3.2.4 Fatores Humanos

Conjuntamente, Pais e Professores são Fatores Humanos responsáveis na construção dos conhecimentos do aluno. Segundo **WHITE (2001, p.7)**, “A Educação Começa em Casa”.- É no lar que a educação da criança deve ser iniciada. Já o professor é o elemento fundamental direto no desempenho do aluno.

#### 3.2.4.1 Os Pais

O lar é a primeira oficina onde a educação se inicia. Os pais são os primeiros de uma cadeia de aprendizagem que começa na infância e se prolonga para o resto da vida. **BERGER & LUCKMAN apud TEDESCO (1998, p.31)**, “definiram a socialização primária como a fase que o indivíduo atravessa na infância e mediante a qual se transforma em membro da sociedade”.

A participação dos pais nas tarefas do aluno é de fundamental importância, principalmente nas quatro séries do ensino fundamental, quando o aluno está formando sua base pedagógica. Este conhecimento inicial servirá de base para a próxima fase do ensino fundamental, **BERGER & LUCKMAN apud TEDESCO (1998, p.31)**, “afirmam que a socialização secundária, por sua vez, é todo o processo posterior, que incorpora o indivíduo já socializado a novos setores do mundo objetivo de sua sociedade”.

É preciso muito cuidado da parte dos pais no momento em que estiverem participando das tarefas dos filhos, para não resolverem os exercícios, e sim, devem acompanhar o raciocínio e estimulá-lo. Na visão de **SOUZA (2004)**, comunicação verbal, anotações de sala de aula, o aluno precisa reservar o maior tempo possível para leitura e resolução de exercícios e, de preferência sem a interferência dos pais e professor, mas posteriormente no momento das aulas tirar todas suas dúvidas. Segundo **TEIXEIRA (1998, p.60)**, “Os pais devem dar suporte aos alunos nas suas formas mais diversificadas, tais como: dedicação de tempo, incentivo com a finalidade de desenvolver hábito que contribuam para o desenvolvimento escolar, dentre outros”.

#### 3.2.4.2 O Professor

A relação estabelecida entre professor e aluno está subordinada a várias regras que funcionam como se fossem cláusulas de um contrato Social. Em trabalho realizado por **BROUSSEAU (1986, p.86)**, chama-se:

*“Contrato didático o conjunto de comportamentos do professor que são esperados pelos alunos e o conjunto de comportamentos do aluno que são esperados pelo professor... esse contrato é o conjunto de regras que determinam, uma pequena parte explicitamente, mas, sobretudo implicitamente, o que cada parceiro da relação didática deverá gerir e aquilo que, de uma maneira ou de outra, ele terá de prestar conta perante o outro”.*

Porém, **LÜCK (2002)** escreve: o principal papel do professor é ajudar o aluno a interpretar a aquisição da informação, a relacioná-la e a contextualizá-la. Aprender depende também do aluno, da sua condição de maturidade para incorporar a real significação que essa aprendizagem tem para ele, para incorporá-la vivencial e emocionalmente.

Segundo **AURÉLIO (2004)** define professor com sendo: aquele que professa ou ensina uma ciência, uma arte, uma técnica, uma disciplina, mestre.

O professor é um dos maiores elementos produtores de conhecimento, responsável no processo da construção moral e intelectual do aluno. Destinado a pôr-se diante das crianças,

jovens e adultos, para bem orientá-lo e avaliá-lo. É preciso que o professor compreenda as inquietações e todas as variações dentro e fora da sala de aula, na medida do possível e a partir daí, tomar decisões relacionadas com suas estratégias de ensino.

### 3.2.5 Método de Ensinar e Aprender

Diferentes técnicas são aplicadas, no cotidiano, durante as atividades pedagógicas escolares. Visando facilitar aos professores e gestores escolares e propiciar uma melhor compreensão acerca do ensino-aprendizagem da Matemática nas quartas séries do ensino fundamental, far-se-á além do que já foi visto na seção 3.1.3 uma pequena descrição de alguns métodos que poderão ser usados no ensino da educação matemática.

Ao se retomar uma citação de **(LEGRAND & MEIRIE 1990) apud PERRENOUD (2001, p.181)**, “nem todas as crianças aprendem no mesmo ritmo, da mesma forma, com os mesmos recursos. Portanto, é absurdo colocá-las constantemente diante de tarefas e exigências idênticas, sob o pretexto de que têm a mesma idade ou pertencem ao mesmo grupo-classe”.

Por outro lado, **FREIRE (1996)**, apresenta a “satisfação de viver”, a construção e a realização do ser humano, mesmo na adversidade, interferindo em sua evolução histórica.

A proposta principal é a criação de condições que facilitem a aprendizagem do aluno e libertar a sua capacidade de auto-aprendizagem, de forma que seja possível seu crescimento tanto intelectual quanto emocional, criando, assim, um espaço onde o aluno possa se tornar uma pessoa de iniciativa, de responsabilidade, de autoconhecimento, que se adapte a determinadas situações.

De acordo com essa visão, esse método parte do pressuposto que somente o indivíduo pode conhecer sua própria experiência, isto é, a auto-avaliação, fazendo com que o aluno seja responsável pelas formas e controle da aprendizagem e a partir daí, definir e aplicar critérios para avaliar até onde os objetivos pretendidos estão sendo atingidos.

**PIAGET (1974)**, visualiza a relação entre sujeito, “o aprendiz”, e sua forma de pensar, raciocinar e de enfrentar os desafios do cotidiano.

Nessa perspectiva, o homem e o mundo são analisados conjuntamente. O aluno deve formar seu próprio pensamento e a partir dele desenvolver verdades sem o mecanismo de justaposição de conhecimentos que limitam o crescimento do aluno, de modo que haja estímulo à procura de novos valores no intuito de compreender a realidade dos fatos.

O educando é visto como sujeito do seu próprio processo de estudo e trabalho, inserido no contexto de sua realidade social e política. Os enganos e incertezas dos alunos são considerados fatos notáveis, significativos e impulsionadores da ação educativa, possibilitando a investigação de como o aluno se posiciona diante um mundo ao construir suas verdades e a busca incessante de compreensão das complexidades.

Segundo **VYGOTSKY (1996)**, o ensino-aprendizagem desenvolve-se como produto do fruto do meio, através da leitura do mundo exterior em que o aprendiz habita.

Segundo (**OLIVEIRA, 1993, p.57**), esse método sugerido por **VYGOTSKY**, dá ênfase nos processos sócio-históricos. A idéia de aprendizado inclui a interdependência dos indivíduos envolvidos no processo. O termo utilizado em russo (*obuchenie*) significa algo como ‘processo de ensino-aprendizagem’, incluindo sempre aquele que aprende, aquele que ensina e a relação conjunta entre esses elementos.

Ainda **FREIRE (1996, p.26)**, “não temo em dizer que inexiste validade no ensino de que não resulta um aprendizado em que o aprendiz não se tornou capaz de recriar ou de refazer o ensinado, em que o ensinado que não foi apreendido não pode ser realmente aprendido pelo aprendiz”.

Na abordagem de **DEMO (1994)**, socializar o conhecimento, de modo que o ser possa construir, destruir, reconstruir, transformando a informação em conhecimento.

**DAMON (1995)**, visualiza o ensino-aprendizagem pelo processo de três mãos, ou seja, a trindade: “educando, escola e família”, criando na escola a responsabilidade de orientação aos pais e, nesses, a educação responsável de co-educador pelo diálogo.

Porém, **GARDNER (1999)**, visualiza o aprendiz como ser único, capaz de apreciar, resolver e arquitetar determinado assunto, com o apoio da educação.

Na visão de **ROSA (1996)**, mudar em educação, não depende apenas de teorias revolucionárias ou da eficácia de novos métodos, significa, antes de qualquer coisa, mudança de atitude.

Dessa forma, o ensino fundamental tem uma função pedagógica fundamental que se manifesta não só por meio da valorização dos conhecimentos já adquiridos, mas também, pela aquisição de novos valores que darão suporte, quando bem trabalhados, às outras etapas educativas. Educar não se restringe à ação repetitiva de fórmulas (cálculo), escrita e leitura, porém inicia no momento, em que os aprendizes trocam experiências. Ensinar não se confunde com transmissão de fórmulas feitas e, nem tampouco, com repetição ou transmissão de conteúdos programáticos, porém, é um processo em construção.

### 3.2.6 Recurso Tecnológico da Nova Pedagogia

Conjunto de fatores, especificamente científicos, que se aplicam à nova pedagogia com o propósito de se globalizar o ensino-aprendizagem da Matemática, priorizando, a importância dos conteúdos e estabelecendo ligações desses recursos com a realidade das atividades sociais.

Segundo a abordagem de **OLIVEIRA (1997; p.3)**, “A história mostra que a tecnologia é uma atividade milenar dos esforços do ser humano em melhorar as suas atividades do dia-a-dia, tornando menos sofrido o seu trabalho e, com isso, superando as técnicas animadas conhecidas”. Podendo ser uma atividade de proveito próprio ou coletivo, a qual se utiliza alguns meios como é o caso dos instrumentos, máquinas, motores, produção de metais e ligas, possibilitando, dessa forma, a evolução da Engenharia de Produção de bens e serviços ou outro tipo de atividade.

A tecnologia é responsável pelo avanço da informática, da robótica, pelo aparecimento das empresas virtuais e pela Internet, há trinta e dois anos, surgida nos Estados Unidos.

#### 3.2.6.1 A Calculadora

A palavra cálculo tem sua origem no termo latim para “pedra”. Acredita-se que ela tenha sido um dos primeiros instrumentos utilizados pelo homem para calcular. Na verdade; acredita-se que a prática de reorganizar as pedras em colunas deu origem à primeira calculadora, o Ábaco, que se originou na China no século VI a.C.

O Ábaco tem, no entanto, uso limitado e, nos 24 séculos seguintes, foi o único e principal mecanismo existente para calcular. A ciência dos cálculos permaneceu um trabalho enfadonho e tedioso. Isto tinha especial significado na área da astronomia, onde cálculos, estupidamente enormes, eram necessários para determinar as órbitas e os movimentos dos planetas. Realizados inteiramente à mão, tais cálculos levavam anos para serem completados pelos matemáticos.

A primeira máquina de somar de verdade foi construída em 1642 pelo francês Blaise Pascal (1623-62), filho de um cobrador de impostos. Filósofo e matemático, Pascal cresceu observando seu pai ocupado em horas de cálculos tediosos. Determinado a reduzir o trabalho do pai (e possivelmente o seu próprio, no futuro, pois também, pensava em se tornar um cobrador de impostos), construiu, aos 19 anos, um aparelho automático que, girando suas

pequenas rodas, adicionava e subtraía. Por mais precisa e rápida que fosse para sua época, a máquina de calcular de Pascal nunca foi bem aceita pelos funcionários, cujo ganha-pão advinha de cálculo à mão e viram no dispositivo uma ameaça a seu trabalho, recusando-se a usá-lo.

Em 1671, o matemático alemão Gottfried Wilhelm Von Leibniz (co-inventor do cálculo com Isaac Newton) construiu um mecanismo, a “Roda Graduada”, capaz de fazer as quatro operações fundamentais e ainda extrair raiz quadrada.

O uso ou não da calculadora no ensino é uma questão que não cabe mais ser discutida. O que deve ser observado é sua aplicação cotidiana e a técnica de uso. A calculadora é mais um instrumento pedagógico como outro qualquer para ajudar a resolver determinados tipos de atividades.

Esta prática é condenada por alguns profissionais e pais e, até mesmo, por várias escolas. A cada dia, este paradigma está sendo modificado, o quantitativo de seus opositores está diminuindo. Segundo **IMENES & LELLIS (1997)**, “dizem que a calculadora embotava o raciocínio, mas será que o cálculo mecânico com lápis e papel também não embota o raciocínio? O verdadeiro erro é trabalhar matemática sem compreensão. Isto sim embota o raciocínio”.

Segundo (**BIGODE, 2000, p.18**), “Temos que ter os olhos no futuro para agir melhor sobre o presente. E nesse momento não há mais lugar para adestrar alunos e resolver problemas ou executarem técnicas inábeis obsoletas. A aceitação das calculadoras no ensino põe tudo isto em questão”.

Para os cálculos na sala de aula, na visão de **IMENES & LELLIS (2001, p.82)**, “isso é especialmente útil nas situações da realidade em que os números não costumam se bem compostos, o que leva a cálculos complexos. Como pretende-se mostrar a matemática do dia a dia, deve-se, nesses casos, lançar mão da calculadora. Os alunos, libertos da pressão dos cálculos, podem então raciocinar e compreender.”

Que tipo de calculadora usar? No mercado de consumo, existem vários tipos de calculadoras, porém, recomenda-se que devem ser observados o tipo apropriado e as funções usuais para cada momento. Caso seja usada uma calculadora mais avançada, isto, no entanto, poderá aumentar a curiosidade de determinados alunos em relação às outras funções existentes nas calculadoras mais simples. Na visão de **IMENES & LELLIS (2001,p.82)** “a calculadora pode reduzir um pouco a habilidade de cálculo com lápis e papel. Mas o progresso é assim mesmo. Veja como a caligrafia, por exemplo, perdeu sua importância na era do computador”.

É permitido usar calculadora na sala de aula? Na visão de **DANTE (2002, p.83)**:

“É consenso entre os educadores matemáticos e indicados pelos PCNs que é preciso iniciar o aluno no uso de novas tecnologias, e a calculadora é uma delas”. Uma razão é Social: a escola não pode se distanciar da vida do aluno, e sua vida em sociedade está impregnada do uso da calculadora. Outra razão é a pedagógica: usando a calculadora para efetuar cálculos, o aluno terá mais tempo livre para raciocinar, criar e resolver problemas. “Portanto, o que se discute hoje é quando e como utilizar a calculadora”.

Relação de alguns casos em que deve ser permitido o uso da calculadora:

Quando os cálculos numéricos são apenas auxiliares: liberando mais tempo para o aluno pensar, criar, investigar, conjecturar, relacionar idéias, descobrir regularidades e quando há a necessidade de se fazer cálculos trabalhosos e passíveis de erros;

Para melhorar a estimativa dos alunos por meios de jogos: aguça a capacidade de estimativa do aluno;

Para investigar propriedades matemáticas: analisar padrões ou regularidades, preencher tabelas, descobrir propriedades e levantar hipótese, e;

Para trabalhar com problemas da realidade: ao trabalhar com problemas que apresentam dados reais, em geral, os números são muitos “grandes” ou “pequenos” e, às vezes, são muitos itens e muitas operações a realizar com eles. Isso faz com que a calculadora se torne um instrumento fundamental para aliviar o aluno do trabalho desgastante manual mecânico, e concentrar-se mais no essencial, que é o raciocínio, as estratégias e as descobertas.

Nas primeiras séries da educação infantil, período em que a criança estiver construindo os conceitos básicos, sobre as quatro operações, é recomendável que ela desenvolva manualmente cálculos, de modo a entendê-los e perceba algumas regularidades e adquira habilidade aritmética. Nesse período, pode iniciar o uso da calculadora, porém, deve-se dar maior ênfase aos cálculos manuais aritméticos (lápiz e papel).

Na visão dos **PCNs (1997)**, a calculadora é um importante instrumento da vida cotidiana. Hoje em dia, as máquinas de calcular se tornaram tão populares que as encontramos em todos os lugares, nas mãos de crianças, jovens e adultos.

Essa prática deve ser acompanhada mediante os olhares do professor, responsável pela supervisão.

### 3.2.6.2 O Computador

O mundo atual desenvolve transformações constantemente, de modo que não existem mais fatos isolados. Em tempo real, a informação se globaliza através do computador. Na visão da **REVISTA SUPER INTERESSANTE (1994)**, em tudo ele está presente – “no caixa eletrônico, na companhia telefônica, no sistema de freios do carro. O computador foi criado para resolver problemas matemáticos e acabou por invadir todas as esferas da atividade humana. É uma máquina diferente que, ao invés de substituir os aparelhos que já existem, entra em cena para melhorá-los”.

A revista **ATUALIDADES VESTIBULAR (2005)**, também contribuiu para fundamentar a intencionalidade de um trabalho educativo na escola através do computador. Internet. A rapidez, na obtenção de informação, permite que, com o simples acesso a um computador de um banco, milhões de dólares sejam retirados do país.

É necessária, antes mesmo do desenvolvimento do tema proposto, a definição de alguns termos que serão utilizados a seguir e que causam más interpretações no momento do diálogo: computador, informática e computação. Até mesmo a prova, para qual estamos nos preparando, na maioria das vezes, é chamada de prova de informática...

Computador: (ô) [do lat. Computator]. s.m. aquele que faz cálculos, que calcula. 1ª máquina capaz de receber, armazenar e enviar dados, e de efetuar, sobre estes, seqüências previamente programadas de operações aritméticas (como cálculo) e lógicas (como comparações), com o objetivo de resolver problemas. **AURÉLIO (2000)**.

É uma máquina com capacidade de armazenar, processar e recuperar adequadamente informações. Computação: [Do lat. Computatione].

Computação é uma ciência, relativamente recente, que estuda o computador (Ciência da Computação), desde sua engenharia até sua lógica.

Informática: [Do Francês informatique. Voc. Criado por Philippe Dreyfus, em 1962, a partir do Rad. Dov. Francês. Informe, por anal. Com mathématique. Electronique, etc) s.f].

Ciência que usa do tratamento da informação através do uso de equipamentos e procedimentos da área do processamento de dados (q.v.).

É a ciência que estuda a informação. Não está diretamente relacionada com o computador e existe, há muito tempo, antes mesmo de ser inventada esta máquina. É certo que os computadores vieram a dar grande auxílio a esta ciência e, hoje, não conseguimos pensar em informática sem computadores. **NEVES (2003)**.

O Computador, já mudou parte de todas as sociedades de nossos tempos e possivelmente continuará mudando, do mesmo modo como a máquina a vapor deu início à Revolução Industrial. Na visão do próprio autor **OLIVEIRA (2003)**:

*“A Revolução Industrial teve início, por volta da década de 1760 na Inglaterra, resultado de um conjunto de inovações técnicas e de mudanças nas relações de trabalho qualificado.*

*Nas primeiras décadas do século XIX, a produção inglesa de carvão, por exemplo, chegou a representar dois terços da produção mundial e a de ferro, cerca da metade.*

*Isto causou um grande impacto ao mercado mundial. O Computador, também, freqüentemente está sendo chamado pelos estudiosos de segunda Revolução Industrial. A ciência física foi a base para a evolução da revolução industrial. Alguma ciência já está hoje fortemente paralela (ao computador): Matemática, Física, Química, Biologia e também outras áreas do conhecimento humano”.*

Na visão dos **PCNs (1997)**, é uma ferramenta porque permite ao usuário realizar atividades que, sem ele, seriam muito difíceis ou mesmo impossíveis. Alguns exemplos:

- Construir objetos virtuais, ou seja, construir imagens, plantas de casa, cidades hipotéticas etc... Que existem potencialmente na tela do computador;
- Modelam fenômenos, planejando e realizando experiências químicas e físicas, por meio da simulação de situações, que se modificam em função de diferentes variáveis;
- Realizar cálculos complexos com rapidez e eficiência, utilizando-se planilhas de cálculos e;
- Editar textos de jornais, revistas, livros, utilizando recursos sofisticados de construção, diagramação e de editoração eletrônica.

O uso do computador possibilita a interação e a produção de conhecimento no espaço e no tempo: pessoas em lugares diferentes e distantes podem se comunicar com os recursos da Telemática.

A incorporação de computadores no ensino-aprendizado da matemática não deve ser apenas a informatização dos processos de ensino já existentes, pois não se trata de aula com efeitos especiais. O Computador permite criar ambientes de aprendizagem que fazem surgir novas formas de pensar e aprender.

### 3.2.6.3 O Videocassete ou DVD

Na medida do possível, vez por outra, o videocassete ou o DVD deve estar presente na sala de aula. O número de vezes e o que se deve assistir dependerá do critério estabelecido pelo professor no seu plano de aula e também de uma boa sugestão vinda dos alunos. Esta interação, entre “educador e educando”, gera satisfação mútua, principalmente quando o professor valoriza a idéia do aluno. Os alunos passam a ver os programas de vídeos como lazer, o que, aliás, quebra a rotina e favorece na aquisição de novos conhecimentos. Esta questão é bem caracterizada por **IMENES & LELLIS (2001, p.86)**, “Muitas escolas,

particulares e públicas, dispõem de videocassetes e outros equipamentos audiovisuais. Os alunos vêem programas de vídeos como diversão, o que, aliás, só pode favorecer o aprendizado. Assim, parece haver unanimidade na convivência de usar, vez ou outra, programa de vídeo nas aulas de Matemática”.

A problemática em questão é como arrumar os filmes que se identificam com o projeto pedagógico.

#### 3.2.6.4 O Jogo

Com este tipo de recurso, os alunos aprendem Matemática se divertindo. Há uma tendência favorável na construção de seu conhecimento, desenvolvendo o raciocínio, autonomia e a socialização do conhecimento através do processo de interação dos colegas. Na visão do PCNs (1997) além de ser um objeto sociocultural em que a Matemática está presente, o jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos; supõe um “fazer sem obrigação externa e imposta”, embora demande exigência, normas e controle. Segundo DANTE (2002, p.26) “brincado também se aprende”. Em um jogo, o aluno desempenha papel ativo na construção de seu conhecimento, desenvolvendo raciocínio, autonomia, além de interagir com seus colegas.

### 3.3 Pontos Relevantes do Capítulo

Neste capítulo, buscou-se, através da fundamentação teórica, estudar conceitos, definições e métodos de trabalho que auxiliassem na formulação das conclusões da proposta de melhoria do ensino aprendizagem da matemática apresentada no capítulo seis.

Em primeiro lugar, foram estudados o ensino, as propostas pedagógicas e o ensino tradicional, posteriormente foi desenvolvido um quadro comparativo entre a educação tradicional e as novas tendências da educação matemática que determinam a melhoria dos índices do ensino-aprendizagem das escolas públicas.

Na segunda etapa, trabalharam-se os fatores que interagem com o rendimento do ensino-aprendizagem.

Neste capítulo, buscou-se sempre identificar as possibilidades de se obter melhores índices no processo produtivos ensino-aprendizagem.

## 4 DELINEAMENTO DA PESQUISA

A pesquisa constitui um caminho para se reconhecer a realidade ou para se aproximar da verdade, isto é, encontrar alternativas para questões em discussão, utilizando argumento técnico-científico, de modo a descobrir novos fatos ou dados, relações ou leis, em qualquer área de conhecimento humano.

A constituição da pesquisa foi realizada por meio do uso de dois métodos, documentação direta e indireta. Segundo **MARCONI & LAKATOS (2002)**, os dois processos pelos quais se podem obter os dados são a documentação direta e a indireta.

O primeiro é constituído geralmente, através do levantamento de dados no próprio local onde os fenômenos ocorrem. Essas informações podem ser conseguidas, utilizando duas formas: pesquisa de campo ou de laboratório. Uma ou outra utiliza as exposições múltiplas de observação direta que se faz com aplicação intensa (observação e entrevista) e de observação indireta que se aplica a mais de um caso (questionário, formulário, medidas de modo de ver, de pensar e modo de proceder ou agir técnicas mercadológicas).

O segundo é de fontes de dados coletados através de outras pessoas. Divide-se em dois: pesquisa documental (ou fontes primárias) e pesquisa bibliográfica (ou de fonte secundária).

Neste capítulo, será feita entre outros: uma abordagem das metodologias da pesquisa, a justificativa do baixo rendimento das escolas municipais e estaduais, os princípios validados para a determinação do universo e da amostra e os modos de proceder que encaminham a elaboração e a aplicação do questionário, objeto de uso na análise.

### 4.1 Metodologia Adotada

Para atingir os objetivos, em questão, neste trabalho, tomou-se como parâmetro os tipos de pesquisas desenvolvidas por **VERGARA (2000)**, pois a fragmenta em dois fatores distintos: Primeiro, quanto aos fins, a pesquisa é desenvolvida a partir das necessidades de se resolver a problemática existente, a repetência, a evasão e exclusão: estes estão cada vez mais alarmantes.

Segundo, quanto aos meios, a pesquisa é caracterizada como fonte bibliográfica ou secundária e de campo. Bibliográfica, tendo como meta a necessidade de um embasamento teórico, onde se investiga a nova proposta ensino-aprendizagem da matemática e os recursos

que influenciam no ensino-aprendizagem: fatores humanos, entre outros. A pesquisa de campo foi realizada com os alunos nas salas de aula das escolas pesquisadas, municipais e estaduais. Aplicou-se um questionário aos professores e um teste aos alunos, objetivando poder, a partir dos resultados obtidos, elaborar uma proposta de melhoria do “ensino-aprendizagem da matemática”.

## 4.2 Identificação do Universo

Na constituição de uma pesquisa, os obstáculos de se obter informações, sobre um ou mais aspectos de um grupo numeroso, implica na necessidade de se investigar apenas uma fração dessa população ou universo. **MARCONI & LAKATOS (2002)**, apresenta que, em uma pesquisa, o conjunto de habitantes de um território, de um país, de uma região, de uma cidade ou população, tem, pelo menos, um aspecto em comum.

A pesquisa desenvolvida nesse trabalho teve como população as escolas municipais e estaduais da rede pública da cidade do Recife, no bairro do Ibura. As instalações físicas das escolas são razoáveis, porém, há um excesso de alunos nas salas de aulas, uma média de 45 alunos por sala, funcionando em três turnos diários. O alunado é proveniente, em sua maioria, da vizinhança, que é formada por uma população de baixa renda.

A amostra da pesquisa é formada por 10 salas de aulas, 6 municipais e 4 estaduais. A pesquisa foi dirigida a uma amostra de (4) escolas geograficamente distribuídas, uma, na **UR-01**, duas, na **UR-02** e uma na **UR-03** no bairro do Ibura. A tabela 4.1 apresenta a formação da amostra da pesquisa com as taxas percentuais de cada escola.

Tabela 4.1: Amostra da pesquisa.

<b>Escola Pública</b>	<b>Unidade Residencial</b>	<b>Nº de salas (%)</b>	<b>Porte</b>
Escola M S. de Lucena	<b>UR-01</b>	50 %	Grande
Escola Municipal Serpa	<b>UR-02</b>	10%	Médio
Escola Jordão Emerenciano	<b>UR-02</b>	20 %	Grande
Escola Marcos Freire	<b>UR-03</b>	20 %	Médio
Total	<b>3UR</b>	100 %	

Fonte: Elaboração do autor

A Escola Professor Jordão Emerenciano, segundo sua administração escolar, é uma das maiores escolas pública do Nordeste e a maior escola estadual de Pernambuco. Inicia-se o ano letivo, geralmente, com aproximadamente 5500 alunos matriculados; chegando ao final do ano na casa dos 3500 alunos, essa evasão vem acontecendo há um bom tempo.

O pesquisador criou-se no bairro do Ibura; integrou-se primeiro ao quadro discente das Escolas: Maria Sampaio Lucena, Professor Jordão Emerenciano e depois se integrou aos seus quadros docentes, tendo, por isso, fácil acesso aos professores e aos gestores desses estabelecimentos de ensino. Neste período, como aluno e professor dessas escolas, ele percebeu a existência de um índice de rendimento escolar muito baixo. Esse baixo rendimento escolar foi o ponto chave para que o autor desenvolvesse a pesquisa nas escolas municipais e estaduais de seu bairro.

### **4.3 Justificativa**

Como efeito dessas considerações, citadas na seção anterior, esse conhecimento adquirido, à custa dessa aplicação, é justificado pela oportunidade de se conhecer mais analiticamente esse baixo rendimento apresentado por essas escolas.

Ademais, a procura minuciosa para averiguação da realidade busca legitimar um novo paradigma de líderes na criação e aplicação de sistemas inovadores de gerenciamento pedagógico escolar. Existe a oportunidade de observar se a nova proposta ensino-aprendizagem da Matemática está sendo advogada pelos sistemas de ensino vigente da rede pública. Desse modo, espera-se contribuir com informações relevantes que possam atender, dentro da melhor forma possível, as necessidades dos sistemas escolares públicos e que também sirvam como incentivo para novas propostas de estudos a serem aplicadas em outros estados e regiões brasileiras.

#### **4.3.1 O Caso Piloto**

Inicialmente, foram desenvolvidos um questionário aplicado aos professores e um teste aplicado aos alunos.

Considerando-se uma amostra relativamente pequena, o questionário seria respondido pelos 10 professores de cada turma e o teste pelos 100 alunos das 10 salas, das quatro escolas

escolhidas. O conteúdo do questionário do professor e do teste do aluno foram avaliados por três gestores escolares, três professores de matemática, sendo um deles professor da **UFPE** PhD, que analisaram, cuidadosamente, as questões e, após a implantação de algumas alterações sugeridas, consideraram a amostra como um instrumento válido. Cada questionário ou teste foi respondido isoladamente.

Posteriormente, o questionário e o teste foram submetidos a um teste piloto com a participação de 10 professores e 100 alunos, que interagiram com o questionário e o teste específico a cada um. O preenchimento do questionário foi discutido, para verificar a existência de perguntas pouco claras e termos mal definidos.

O questionário e o teste serviram como instrumento de coleta de dados, e são apresentados no apêndice 1 e o teste no apêndice 2.

A coleta ocorreu por meio de levantamento de dados fundamentais, obtidos diretamente com os professores entrevistados e com os alunos que participaram do teste. Segundo **MARCONI & LAKATOS (2002)**, as entrevistas são caracterizadas de três maneiras diferentes: padronizada ou estruturada despadronizada ou não estruturada e painel.

Empregou-se, neste trabalho, a entrevista estruturada, aplicando formulários com perguntas fechadas. Segundo **VERGARA (APUD OLIVEIRA 2004, p.75)** admite o formulário é um meio-termo entre questionário e entrevista”. É apresentado por escrito, como no questionário, mas é quem assinala as respostas que o respondente dá oralmente.

#### 4.3.2 Instrumento de Coleta de Dados

O questionário e o teste, utilizados na pesquisa de dados, encontram-se, em anexo, no apêndice I. e II. Sua elaboração está de acordo com o referencial teórico e foi planejado para conseguir os objetivos da pesquisa. As questões foram constituídas de perguntas de múltipla escolha, dicotômicas. Segundo **MARTINS (2002)** menciona, as perguntas fechadas são aquelas que mostram opções de respostas fixas, que podem ser duas alternativas “dicotômicas”, ou mais de duas alternativas, “múltipla escolha”. O questionário e o teste foram aplicados diretamente aos respondentes por meio de visita pessoal do autor às escolas municipais e estaduais que concordaram em participar da pesquisa.

O tratamento dado a aspecto comum fica bem colocado na visão de **BOYD (1984)**, o aspecto comum é a “segurança nas respostas às perguntas, sejam escritas ou orais”, na utilização de todas as variedades do método do questionário.

A seguir, são apresentadas as principais vantagens e desvantagens do método do questionário.

Primeiramente serão apresentadas as principais vantagens do método do questionário:

- Velocidade e Custo: Segundo **SLACK (1997, p.70)**: “fazer as coisas com rapidez proporciona vantagem em rapidez e fazer as coisas mais baratas proporciona vantagem em custo, visto que sua utilização, normalmente, beneficia agilidade e baixo custo em relação a outras metodologias, como, por exemplo, a da observação”;
- Versatilidade: tem qualidades variadas e numerosas, uma vez que, pode ser praticamente utilizada em todos os problemas de pesquisa.

Agora, serão apresentadas as principais desvantagens do método do questionário:

- Incapacidade do Entrevistado para dar Informações: visto que, mesmo havendo o bom senso no fornecimento de dados pode haver falta de aptidão do entrevistado em responder, de forma exata, a questões que o pesquisador precisa;
- Má-vontade do Entrevistado para dar Informações: Há casos em que o(s) respondente(s) em potencial se recusa a dar informações necessárias ao estudo;
- Influência do Modelo do Questionário: visto que, se o questionário ou o teste, instrumentos de coleta de dados, apresentarem questões com construções semânticas inadequadas ou com sentenças que gerem conflito de informações e depreciativa, haverá grande chance dos respondentes não fornecerem respostas reais.

As observações, fornecidas através das desvantagens acima, são consideradas passíveis de ser minimizadas e até dissipadas, no entanto, as vantagens atendem as expectativas da pesquisa e essa metodologia foi escolhida para o presente estudo.

O questionário deve ser elaborado de modo a coletar informações através de perguntas a pessoas que se supõe terem condições necessárias e suficientes de respondê-las. Na visão de **BOYD (1984, p.136)**, “a coleta de dados através do questionário deve obter informações por meio de perguntas a pessoas que se supõe terem a informação desejada. As questões podem ser feitas pessoalmente ou por escrito”. Desse modo, nas visitas às escolas, a entrevista e o teste foram direcionados ao professor responsável pela sala de aula e aos seus alunos. Antecipadamente as visitas às escolas foram agendadas pessoalmente pelo autor e realizadas no mês de novembro de 2004.

**MARTINS (2002)**, sugere que o questionário seja elaborado levando em consideração um caminho que atendesse as expectativas propostas na pesquisa. O apêndice I mostra o

formulário utilizado nesta pesquisa. Desse jeito, a composição do questionário e do teste é apresentada a seguir.

O primeiro grupo de questões foi desenvolvido com o objetivo de identificar os recursos fundamentais, tais como: atividades pedagógicas com os números naturais, o ensino da Geometria, as atividades algébricas, sobre as propriedades das operações aritméticas dos números naturais, as partes genéricas sobre as propriedades das operações aritméticas e as atividades relacionadas com as quatro operações básicas e sua interpretação geométrica.

O segundo grupo de questões foi traçado para analisar dois novos aspectos que ajudam no ensino-aprendizagem da Matemática: estatístico e probabilístico, objetivando-se trabalhar as competências relacionadas com Possibilidade e com Gráfico Estatístico.

O terceiro grupo de questões trabalharam-se os recursos tecnológicos. Nesta seção, foram analisados os recursos tecnológicos da informação, tais como: exploração a situações de aprendizagem através do uso da calculadora, buscando-se conhecer sua importância na construção da cidadania, podendo também ser um poderoso instrumento de auto-avaliação e também um instrumento estratégico para resolução de situações-problema; relativo aos computadores, com vista à exploração de softwares educativos ou aplicativos, com finalidades voltadas para a Matemática e aplicativos trabalhados nas planilhas do Excel, LOTOS, enfim, analisou-se que o computador é grande elemento atrelado ao processo cognitivo.

O quarto grupo de questões propõe um estudo sobre fatores relativos a aspecto sociointeracionais, concebidos como mediador para a construção do conhecimento do ensino-aprendizagem da Matemática. Como pressuposto tem a compreensão da atividade discursiva como processo que integra a ação e linguagem; interpretação das atividades do tipo: prova, teste, trabalho individual, trabalho em grupo, etc; o trabalho e estímulo da memória do aluno; os jogos como aspecto que proporcionam a criatividade na elaboração de estratégias de resolução de problemas; construção dos valores humanos nas redes de interações, que acontecem nos cenários culturais diferentes.

A seguir, será apresentada a composição do teste do aluno:

De acordo com a identificação da amostra, a pesquisa foi dirigida a uma amostra de (4) escolas geograficamente distribuídas, uma na **UR-01**, duas na **UR-02** e uma na **UR-03**. A seleção dos cem alunos foi feita pelo próprio autor nas dez salas de aula, para que não influenciasse no resultado da pesquisa. Pois, segundo ele, se os próprios professores de cada sala de aula escolhessem os alunos, haveria uma forte tendência deles escolherem os melhores alunos de sua sala, pois eles sabem que são os melhores alunos. O teste foi dividido em quatro grupos, que serão apresentados a seguir:

O primeiro grupo de questões foi constituído para analisar os dados "Recursos Aritméticos", tendo-se como função básica a ampliação e concepções numéricas, resolver situações-problema, identificar, utilizar e interpretar diferentes representações numéricas e construir novos significados com as quatro operações fundamentais: soma, diferença, multiplicação, divisão e suas propriedades.

O segundo grupo de questões foi criado para analisar os dados "Recursos Geométricos", tais como: a exploração de situações de aprendizagem que envolve situações-problema com figuras geométricas planas e espaciais, utilizando procedimentos de decomposição e composição, cálculo de áreas, volume e perímetro.

O terceiro grupo de questões foi composto para analisar os dois novos recursos que ajudam também no ensino-aprendizagem da Matemática: probabilístico e estatístico, ou também conhecidos como recursos de "tratamento da informação".

O quarto grupo de questões teve como meta analisar situações de ensino-aprendizagem da Matemática que permitam ao aluno reconhecer que representações algébricas permitem expressar generalizações sobre propriedades aritméticas e geométricas e estabelecer leis matemáticas que expressem a relação de dependência entre variáveis.

#### **4.4 Os Pontos Relevantes do Capítulo**

Neste capítulo, foram abordadas as metodologias da pesquisa, a identificação do universo trabalhado e a justificativa do baixo rendimento escolar. Posteriormente, foi visto o caso piloto: o instrumento de coleta de dados, que no caso dá forma à própria pesquisa, minuciosamente, descrevendo o formulário que foi utilizado durante as entrevistas, os testes do instrumento de pesquisa e a aplicação do formulário, mostrando o mecanismo como as entrevistas e teste foram desenvolvidos.

Esses dados levantados e tabulados, nesta etapa da pesquisa, servirão para a análise e interpretação dos dados que serão utilizados no capítulo cinco.

## 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo, são apresentadas as informações, obtidas na pesquisa desenvolvida nas 10 salas de aula das escolas das redes municipais e estaduais, situadas na cidade do Recife, no Bairro do Ibura. O resultado da pesquisa está dividido em dois subtítulos. O primeiro descreve um comentário do questionário aplicado aos 10 professores, comparando-o com o ensino-aprendizagem da Matemática da antiga concepção com o da nova concepção através do “teste de **FISHER**”; o segundo descreve um comentário do teste aplicado aos alunos das dez salas de aula em função da antiga e da nova proposta pedagógica do ensino aprendizagem da Matemática.

### 5.1 Análise do Questionário do Professor

Nesta seção, será apresentada a análise dos resultados obtidos por intermédio do questionário do professor, que teve como objetivo identificar a metodologia pedagógica utilizada nas escolas públicas do Recife no bairro do Ibura. Buscou-se a observação das atividades desenvolvidas pelos professores nas atividades em cada sala de aula.

#### 5.1.1 Recursos Fundamentais

Foram analisados, aqui, os recursos fundamentais, estudados nas 10 salas de aula pertencentes às (4) escolas públicas.

Os resultados obtidos, em relação às perguntas constituídas com números naturais, revelam que não houve intenção de identificar, se os números naturais estavam sendo relacionados nas atividades da escola às situações do cotidiano e em outras áreas do conhecimento. Apenas 30% dos professores marcaram a alternativa correspondente às atividades com os números naturais relativo a contextos matemáticos nas atividades da escola e contextos trabalhados nas atividades humanas; 40% marcaram a alternativa: “a” contextos matemáticos nas atividades só da escola e 30% marcaram a alternativa: a contextos matemáticos referentes apenas às quatro operações fundamentais.

No tocante à finalidade do ensino da Geometria, trabalhada nas escolas, verificou-se que não houve exploração de situações de aprendizagem que permitisse a resolução de problemas de matemática voltado para as atividades do cotidiano, envolvendo figuras geométricas, planas e espaciais. Resolver situações-problema do cotidiano, envolvendo figuras geométricas: planas e espacial foi escolhido por 50% dos professores, resolução de problemas geométricos, envolvendo apenas figuras geométricas: planas e espacial é uma prática trabalhada por 10% dos professores e resolver cálculos que envolvam pontos, segmentos, planos, ângulos, área, volumes...São tratados por 40% dos professores. Segundo **IMENES & LELLIS (1999)**, os problemas de matemática devem estar relacionados com os problemas do mundo em que vivemos, isto é, a maior preocupação deve ser com os aspectos globais e sua possibilidade de ligar os problemas ao mundo real.

No tocante ao ensino da álgebra, verificou-se que 80% dos professores desenvolvem a maneira aritmética e 20%, a segunda maneira, algébrica. Nas atividades relacionadas com as quatro operações fundamentais, desenvolvidas em sala de aula é apresentada para cada atividade sua interpretação geométrica?

No tocante a exploração do ensino das quatro operações básicas fundamentais, desenvolvidas em sala de aula, só 20% dos professores apresentam para cada atividade sua interpretação geométrica, tais como: soma, diferença, multiplicação, divisão e 70% dos professores disseram que não, e 10% escolheram outra opção. À proporção que o professor converte cada uma das quatro operações fundamentais em linguagem codificada geometricamente, o aluno aprende a fazer a leitura dessas operações através da interpretação geométrica. Esta prática o ajudará na compreensão dos processos aritméticos e algébricos. Logo, **DANTE (2004)**, sugere e desenvolve as quatro operações fundamentais, apresentando suas interpretações geométricas.

### 5.1.2 Outros Aspectos: Probabilístico e Estatístico

Ao longo dos anos, estes dois novos aspectos ficaram fora da grade curricular da educação fundamental, com o advento dos anos 2000, eles começaram a ser trabalhados por alguns autores nacionais, hoje, segundo os **PCNs (1997)**, eles fazem parte da grade curricular da 4º série do ensino fundamental. Nesta seção, serão analisados alguns fatores relativos aos aspectos probabilístico e estatístico nas 4º séries do ensino fundamental que, se bem trabalhados, promoverão a melhoria da produção do ensino-aprendizagem da matemática.

Verificou-se, com a pesquisa, que o aspecto probabilístico, objetivando a construção de um espaço amostral de eventos equiprováveis e resoluções de situações-problema, que envolvam o pensamento combinatório, estão sendo trabalhado por 50% dos professores em sala de aula, 40% não trabalham e 10% deles trabalham outro tipo de opção.

Segundo **SOUZA & SPINELLI (2004)**, o início do estudo probabilidade recomenda-se que seja a partir do ensino fundamental e que esse estudo possa ser desenvolvido durante todas as etapas de aprendizagem.

Com relação ao aspecto estatístico, identificou-se que 20% dos professores exploram situações de aprendizagem que envolvem o conhecimento estatístico, permitindo coletar, organizar e analisar informações, construir e interpretar tabelas e gráficos relativos ao ensino-aprendizagem da matemática do nível fundamental, 60% não desenvolve esse tipo de aspecto e 10% outro tipo. Segundo **WALTER & MARIA (2002, p.39)** comentam:

*”mais do que nunca um estudante, no exercício de sua cidadania, está envolvido com a compreensão e quantificação de dados numéricos que possibilitam uma atuação consciente e fundamentada. Para atingir esses objetivos, os estudos recentes da educação matemática recomendam que aspectos relacionados à estatística e à probabilidade sejam trabalhados durante todas as etapas de aprendizagem, a partir do ensino fundamental”.*

Por fim, a falta de estudo compromissor desses dois novos aspectos probabilístico e estatístico ajudou a conduzir os alunos a obter baixo rendimento no questionário aplicados nas salas de aulas.

### 5.1.3 Recursos Tecnológicos da Informação

Nesta etapa, foram analisados os recursos tecnológicos da informação. O ensino tradicional se apóia na oralidade e na escrita como meio de se comunicar e de aquisição do conhecimento. Hoje, com o advento da globalização, são crescentes: a escrita, a leitura, a visão, a audição, a criação e aprendizagem pelos recursos técnicos da informação. Os elementos tecnológicos estão, cada vez mais, presentes nas diferentes atividades humanas. Daí, isto significa mais um desafio para a escola. O uso dessas tecnologias, nas salas de aulas, contribui significativamente para que os alunos tenham maior acesso às informações em suas diferentes funções e formas do ensino-aprendizagem da Matemática. Por exemplo, diminuem os cálculos enfadonhos, já que, por meio de instrumentos, esses cálculos cansativos podem ser realizados de modo muito mais rápido e com segurança.

Verificou-se, com a pesquisa, que, em nenhum momento relativo à avaliação prova, teste ou outra atividade desenvolvida, em classe, era permitido o uso da calculadora. 80% dos professores escolheram outro tipo de atividade, menos o uso da calculadora em sala de aula e 20% optaram por outro momento, extraclasse.

A exploração de situações de aprendizagem através do uso da calculadora, buscando-se conhecer sua importância na construção da cidadania é, cada vez mais, útil na verificação dos resultados e correção de erros, podendo, também, ser um poderoso instrumento de auto-avaliação e também um instrumento estratégico para resolução de situações-problema. Dessa forma, ela pode ser utilizada como recurso na promoção do ensino-aprendizagem da Matemática e suas aplicações. O pesquisador, em conversa com os alunos e com os professores, observou um dado relevante: a maioria dos alunos tinha calculadora em casa, porém, não a usavam, por proibição dos pais, dos professores e dos gestores escolares.

A calculadora pode e deve ser usada nas atividades, a contexto de qualquer atividade em sala de aula, desde que haja o acompanhamento do professor e que, antes do aluno chegar a este estágio, tenha aprendido a fazer cálculos com lápis e papel.

No tocante ao uso do laboratório de informática, verificou-se que apenas 10% dos professores usavam o laboratório para administrar aula, 70% disseram que não e 20% disseram que a escola não tinha laboratório de informática.

Os professores devem e podem explorar softwares educativos ou aplicativos, esses softwares têm sido estudados e utilizados para finalidades voltadas para a Matemática. Já os aplicativos devem ser trabalhos nas planilhas do Excel... Estas planilhas são fortes ferramentas de estudo das operações matemáticas, podendo criar nos alunos expectativas de estudo para as etapas posteriores. Enfim, o uso do computador, na sala de aula, pode ter várias finalidades como fonte de informação, para auxiliar no processo de crescimento do pensamento do ensino aprendizagem da Matemática: como ferramenta (planilha eletrônica, processadores de texto, banco de dados, etc). O computador é um grande elemento atrelado ao processo cognitivo dos alunos. Segundo **SOUZA & SPINELLI (2004,p.24)**, “Pela riqueza de possibilidades, este é o mais sedutor recurso eletrônico, mas, cada possibilidade deve ser examinada cuidadosamente pelo professor ou pelo sistema educativo”. Ele pode melhorar as atividades humanas e, além do mais, é um componente atrativo, porém, é preciso adequá-lo ao projeto educativo. Observou-se, em conversa com os professores, um dado relevante: em três das escolas pesquisadas, tinha “**Laboratório de Informática**”, porém, não podia **ser usado pelo aluno**.

Já na utilização de videocassete ou DVD, 30% dos professores disseram que utilizavam-no para administrar aula e 70% disseram que não utilizavam.

Essa prática proporciona apresentação dinâmica de conceito, definições e aplicações das quatro operações fundamentais, de figuras planas ou espaciais, gráficos..., de modo que a cor o ritmo são fatores de grande relevância para captar o interesse do aluno, possibilitando um estudo mais detalhado, porém, é preciso parar ou voltar à imagem, de vez em quando, para fazer perguntas ou antecipar soluções. O autor, mais uma vez, em conversa com os professores, observou mais um fato muito importante: “administramos aula com videocassete ou DVD, uma vez por ano”, segundo eles.

Hoje se propõe que o ensino de Matemática possa aproveitar o máximo dos recursos tecnológicos para facilitar a comunicação da linguagem humana. Esses recursos trazem contribuições significativamente para o ensino-aprendizagem da Matemática.

#### 5.1.4 Aspectos Sociointeracionais

Essa seção propõe um estudo sobre fatores relativos a aspecto sociointeracionais, concebidos como mediador para a construção do conhecimento do ensino-aprendizagem da Matemática. Como pressuposto tem a compreensão da atividade discursiva como processo que integra a ação e linguagem; quando bem empregado melhora significativamente a relação interpessoal aluno-professor.

O professor deve ajudar na interpretação das atividades do tipo: prova, teste, trabalho individual, trabalho em grupo, etc. Este é uma atitude enriquecedora no aspecto sociointeracionista do ensino-aprendizagem da Matemática. Nesse aspecto, 60% dos professores desenvolvem esta prática, 30% não a desenvolvem e 10%, optaram por outro tipo.

Na visão dos **PCNs**, deve-se ajudar o aluno a construir o pensamento, isto é, a desenvolver o raciocínio.

No tocante à memória do aluno, o professor deve trabalhá-la e estimulá-la. É ela que dá significado ao cotidiano e permite acumular experiências para utilizar durante toda vida. Sobre o processo de memorização, 30% dos professores escolheram essa prática, 30% não dão sugestões e 40% dão outro tipo de sugestão. Segundo **LIMA apud REVISTA DO PROFESSOR (2003)**. “Memorizar texto, gráfico, tabuada, formulário nomes das capitais ou estados ou outro... A memória deve ser trabalhada e estimulada. É ela que dá significado ao cotidiano e nos permite acumular experiências para utilizar durante toda a vida”.

Os jogos proporcionam a criatividade na elaboração de estratégias de resolução de problemas. Jogos, divertimentos e quebra-cabeças ficaram com 0% como prática escolar, escrever conteúdo no quadro acompanhado de explicação e leitura ficaram com 30% e a utilização das práticas “a e b” conjuntamente ficaram com 70%.

Os relacionamentos sociointeracionistas que estão na base da construção dos valores humanos se caracterizam nas redes de interações, que acontecem nos cenários culturais diferentes. A escola tem a função, entre tantas, no processo de construção de conhecimento compartilhado, possibilitando grandes avanços e transformações nos níveis mais distintos das relações sociais.

#### 5.1.5 Avaliação da Incorporação da Nova Proposta Pedagógica Pelo Método de FISHER

No sentido de validar as observações realizadas, foi feita uma avaliação baseada no método de **FISHER**, cujo resultado pode ser observado na Tabela 5.1. Os valores, descritos na quarta linha de 1 até 12 na tabela, correspondem ao número de questões existentes no questionário aplicado aos professores de múltiplas escolhas: “a, b e c”. Já as letras: A,B,C,D, E,F,G,H, I, e J equivalem à classificação das salas de aulas, isto é, cada letra corresponde a uma sala de aula. Esta classificação se encontra na primeira coluna da tabela. No tocante ao “sim (s)” corresponde aos professores que se incorporaram às novas propostas pedagógicas do ensino-aprendizagem da Matemática e o “não (N)” equivale aos professores que ainda não incorporaram as novas propostas pedagógicas ou ainda trabalham as velhas propostas do ensino-aprendizagem da Matemática

A taxa percentual de professores que incorporaram a nova proposta do ensino-aprendizagem da Matemática é representada na tabela pelo símbolo, “S (%)” e os professores que ainda continuam desenvolvendo a velha proposta é representado pelo símbolo, “N (%)”.

Após a descrição analítica do questionário apresentado no apêndice cinco, desmembrado em 12 questões aplicadas nas escolas públicas municipais e estaduais estudadas, foram possíveis evidenciar os principais pontos relacionados aos conceitos definidos pelas novas ou velhas propostas do ensino-aprendizagem da Matemática. O resumo desse estudo é apresentado na tabela a seguir:

Tabela 5.1: Classificação do questionário dos professores correspondente a nova ou velha proposta do ensino-aprendizagem da matemática.

Sim (S)	Corresponde a Nova Proposta Pedagógica do Ensino-Aprendizagem da Matemática													
Não (N)	Corresponde a Velha Proposta Pedagógica do Ensino-Aprendizagem da Matemática													
A, B e C	São as Alternativas Correspondentes ao Questionário dos Professores													
Questão	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª	S (%)	N(%)
Sala "A"	C N	C N	A N	B N	A S	C N	C N	B N	B N	C S	A S	B N	25	75
Sala "B"	C N	B S	A N	C N	B N	A N	C N	B N	B N	B N	A S	B N	16,6	83,4
Sala "C"	B S	B S	A N	A N	A S	A N	C N	B N	A N	C S	A S	B N	58,3	41,7
Sala "D"	A N	C N	A N	B N	C N	C N	C N	B N	B N	C S	B N	B N	8,3	91,7
Sala "E"	B S	B S	B S	B N	A S	C N	C N	B N	A S	C S	A S	B N	58,3	41,7
Sala "F"	B S	B S	B S	A S	A S	B S	C N	A S	B N	C S	A S	A S	83,3	16,7
Sala "G"	C N	B S	A N	B N	C N	B S	C N	C N	B N	B N	B N	B N	16,6	83,4
Sala "H"	A N	A N	A N	B N	A S	C N	C N	B N	B N	C S	B N	B N	16,6	83,4
Sala "I"	A N	B S	A N	B N	C N	B S	C N	B N	B N	B N	B N	B N	16,6	83,4
Sala "J"	A N	C N	A N	B N	A S	C N	C N	C N	A S	C S	A S	A S	41,7	58,3
Média do Questionário Correspondente a Nova ou Velha Proposta do Ensino-Aprendizagem da Matemática													34,1	65,9

Fonte: Elaboração do autor

Conforme foi exposto no início deste capítulo, foram consideradas as características predominantes para ser usada em cada sala de aula e favorecer seu enquadramento em um dos tópicos e subtópicos da fundamentação teórica da dissertação. Tendo em vista a observação de significativas relações entre os recursos que interagem com o rendimento do ensino-aprendizagem e cada sala de aula.

Em 30% das salas de aulas analisadas tiveram médias acima de 50% se compatibilizando com a nova proposta do ensino aprendizagem da Matemática.

A sala "F" obteve 83,3%; foi a maior média de todas as salas. A sala "D" obteve 8,3% foi a menor média de todas as salas.

## 5.2 Análise Geral do Teste do Aluno

A seleção dos cem alunos foi feita pelo próprio autor, para que não influenciasse no resultado da pesquisa. O teste aplicado aos alunos foi dividido em quatro grupos de questões no nível educacional, ele foi selecionado de modo a seguir o modelo dos parâmetros curriculares nacional. Sabem-se, que alguns conhecimentos precedem outros, e o método

como foi organizado o teste indica um certo percurso; porém sabe-se também que eles não se subordinam uns aos outros como as que habitualmente se supõem; objetivando-se identificar as dificuldades do ensino-aprendizagem da matemática, vivenciadas pelos alunos, em suas jornadas de estudo.

### 5.2.1 Dados Recursos Aritméticos

Nesta etapa, foram analisados os dados Recursos Aritméticos das 10 salas de aulas. Eles têm como função básica ampliar suas concepções numéricas, resolver situações-problema, identificar, utilizar e interpretar diferentes representações numéricas e construir novos significados com as quatro operações fundamentais: soma, diferença, multiplicação, divisão e suas propriedades.

Nos resultados obtidos, foi possível identificar, utilizar, selecionar, desenvolver ou interpretar as quatro principais operações fundamentais: soma, diferença, multiplicação e divisão em apenas 34,61% dos alunos, (em outras palavras, apenas 34,61% dos alunos pesquisados sabiam trabalhar as quatro operações básicas), e além do mais os alunos não estavam habituados com testes relacionados às atividades humanas, isto é, os cálculos desenvolvidos pelos alunos nas salas de aulas não tinham textos. Segundo eles, nas atividades do tipo teste, as quatro operações fundamentais são tratadas sem o uso de suas aplicações. São apresentados apenas as indicações das operações sem enunciados. Verifica-se a partir daí, nesse caso, que o problema já estava configurado. O teste do aluno tem caráter corretivo.

### 5.2.2 Recursos Geométricos

No que coube aos recursos geométricos, a pesquisa mostrou que a exploração de situações de aprendizagem que envolvem situações-problema com figuras geométricas planas e espaciais, utilizando procedimentos de decomposição e composição, cálculo de área, volume e perímetro, teve somente 7% de rendimento.

### 5.2.3 Recursos Probabilístico e Estatístico

Esses são novos recursos, hoje, tratados pelos professores de matemática como “tratamento da informação”. Eles ajudam no ensino-aprendizagem da matemática nas 4°

séries do ensino fundamental. São ferramentas de grande relevância nas análises das problemáticas sociais.

Verificou-se com a pesquisa que a exploração desses recursos a situações-problema que permitam ao aluno: utilizar o princípio multiplicativo, analisar e interpretar gráficos e atividades a serem desenvolvidas com temas transversais para a construção da cidadania teve 20% de rendimento apresentado pelos alunos.

#### 5.2.4 Recursos Algébrico-Geométrico

Esse inter-relacionamento de recursos apresenta situações de ensino-aprendizagem que permitam ao aluno reconhecer que representações algébricas permitem expressar generalizações sobre propriedades aritméticas e geométricas, e estabelecer leis matemáticas que expressem a relação de dependência entre variáveis, apresentou um rendimento de 1,66% pelos alunos. Na próxima seção, serão apresentados os gráficos com suas médias percentuais do teste dos alunos.

#### 5.2.5 Gráfico das Médias Percentuais e do Desvio Padrão dos Testes dos Alunos

Nessa seção, será apresentado o resultado dos testes dos alunos aplicados sala por sala. Reorganizou-se o teste aplicado aos alunos em 10 questões cuja ordem das questões está no apêndice IV, objetivando-se através de gráfico identificar a média e o desvio padrão das dificuldades do ensino-aprendizagem da Matemática, vivenciadas pelos alunos, em suas jornadas de estudos.

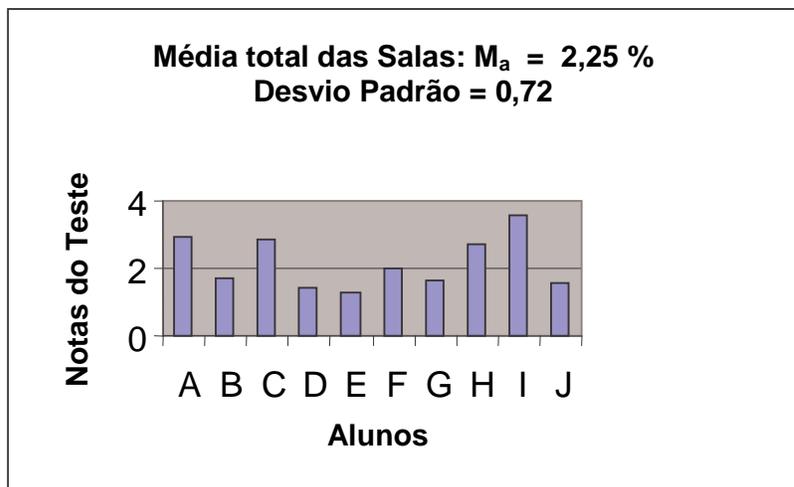


Gráfico 5.1: Médias percentuais e desvio padrão do teste do aluno.

5.2.6 Resultado do Teste Aplicado aos 100 Alunos em Função das Propostas Pedagógicas

Para a obtenção do resultado do teste de **FISHER** utilizou-se os valores do Enfoque Pedagógico da tabela 5.2: Primeiro, ‘Fraco’, Ensino tradicional 26, e Nova Conceção 16 . Segundo, ‘Bom’, Ensino Tradicional 44, e Nova Conceção14.

Considerou-se o seguinte argumento estatístico para a análise do teste do aluno:

Nota = 1, se nota  $\geq$  Mediana das notas equivale a ( bom)

Nota = 0, se nota  $<$  Mediana das notas equivale a (fraco). A tabela 5.2 foi desenvolvida, objetivando-se identificar o tipo de ensino, utilizando-se a Mediana obtida pelos alunos de cada sala como parâmetro e o Enfoque Pedagógico proposto sala por sala.

Tabela 5.2: Resultado do teste aplicado aos 100 alunos.

Resultado do teste aplicado aos 100 alunos e o enfoque Pedagógico				
Sala	Tipo de Ensino		Fraco	Bom
A		Tradicional	1	9
B		Tradicional	4	6
C	Nova Conceção		5	5
D		Tradicional	6	4
E	Nova Conceção		8	2
F	Nova Conceção		3	7
G		Tradicional	7	3
H		Tradicional	2	8
I		Tradicional	0	10
J		Tradicional	6	4
Total	3	7	42%	58%
Enfoque Pedagógico	Fraco		Bom	Percentual
Ensino Tradicional	26		44	70%
Nova Conceção	16		14	30%
Total	42		58	100%

Fonte: Elaboração do autor

### 5.3 Análise dos Casos Estudados

Após a descrição analítica do questionário aplicado nas escolas públicas municipais e estaduais estudadas, foram possíveis evidenciar os principais pontos relacionados aos conceitos definidos pela fundamentação teórica da dissertação. Conforme foi exposto no início deste capítulo, foram consideradas as características predominantes para ser usada em cada sala de aula e favorecer seu enquadramento em um dos tópicos ou subtópicos da fundamentação teórica da dissertação. Tendo em vista a observação de significativas relações entre os Recursos que interagem com o rendimento do ensino-aprendizagem da Matemática e cada sala de aula.

Em 30% das salas de aulas analisadas, tiveram média acima de 50% se compatibilizando com a fundamentação teórica da dissertação.

A sala “F” obteve 83,3%; foi a maior média de todas as salas. A sala “D” obteve 8,3% foi a menor média de todas as salas. A seguir, será apresentado o resultado do rendimento do ensino tradicional e o rendimento da nova concepção, através de comparações entre eles:

### 5.4 Resultado Geral Entre o Ensino Tradicional e Nova Concepção Pedagógica

Na constituição da tabela 5.2, desmembrou-se o questionário do professor em 12 questões o qual se encontra no apêndice quatro, objetivando-se comparar por meio do teste de **FISHER** o ensino-aprendizagem tradicional com o ensino-aprendizagem da nova concepção pedagógica da Matemática. Logo, aplicando-se o teste de **FISHER** ao resultado dos valores do “Enfoque Pedagógico” encontrou-se a probabilidade “P” = 0,1002. Multiplicando-se “P” por cem obtém-se,  $P = 10,02\%$ . Como o valor de  $P \geq 5\%$ , verifica-se que os professores ainda utilizam indevidamente as propostas do Ensino-Aprendizagem Tradicional da Matemática, não incorporando totalmente as vantagens do novo método

### 5.5 Pontos Relevantes do Capítulo

Neste capítulo, foram analisados os resultados obtidos com a tabulação e interpretação dos dados levantados com a pesquisa. Foram analisados o questionário do Professor e o teste

do aluno aplicados nas escolas, bem como a incorporação, pelos professores, da nova proposta pedagógica

O gráfico das médias percentuais e o desvio padrão dos testes dos alunos foram analisados mediante os resultados obtidos sala por sala. Já o resultado do teste aplicado aos 100 alunos em função das propostas pedagógicas, só foi possível através do desmembramento do questionário do professor em 12 questões, e utilizou-se o teste de **FISHER** para comparar o ensino-aprendizagem tradicional com o ensino-aprendizagem da nova concepção pedagógica da Matemática.

As informações expressas, neste capítulo, servirão para facilitar a elaboração da síntese de conclusões e a proposição das ações das dificuldades, limitações e recomendações.

## **6 CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES**

Com base na análise, realizada no capítulo anterior, observou-se um conjunto de problemas causadores do baixo rendimento escolar das escolas municipais e estaduais. Serão apresentadas considerações, limitações e recomendações para o desenvolvimento do trabalho e propostas de ações futuras.

### **6.1 Conclusões**

O estudo do caso permitiu verificar:

#### **6.1.1 Quanto ao Método**

Nessa análise do novo método pedagógico, observou-se que o ensino fundamental tem uma função pedagógica de grande importância, que se manifesta não só por meio da valorização dos conhecimentos já adquiridos, mas também, pela aquisição de novos valores que darão suportes, quando bem trabalhados, as etapas educativas futuras. Educar não se restringe à ação repetitiva de fórmulas (cálculo), escrita e leitura, mas, inicia no momento, quando os aprendizes trocam experiências. Ensinar não se confunde com transmissão de fórmulas feitas e, nem tão pouco, com repetição ou transmissão de conteúdos programáticos, porém, é um processo em construção.

##### **6.1.1.1 O Professor**

Levando-se em consideração que o papel da escola, na sociedade do século XXI, no que tange ao ensino da Matemática, é a formação de crianças, jovens e adultos que sejam capazes de idealizar e construir estratégias novas ou usar as antigas, compatíveis com suas realidades na construção da cidadania. Porém, muitas vezes, as propostas que fazem o ensino matemático acontecer no cotidiano da sala de aula ainda não estão em ressonância com a dinâmica do processo desse desenvolvimento.

Não estão sendo explorados, como deveriam ser, os recursos fundamentais, os aspectos probabilísticos, estatístico e sociointeracionais e, muitos menos, os recursos tecnológicos. É comum o professor ficar preso a atuações pré-fixadas, e a currículos da antiga concepção para seguir, podando a nova proposta da dinâmica do ato de ensinar. Por fim, encruando a curiosidade que é a mola mestra da motivação. Verifica-se, numa situação dessas, a falta de entendimento globalizado da continuidade do processo. Na verdade, deve-se observar com máxima urgência quais são os principais elementos necessários à promoção do ensino, e que se possam estabelecer estratégias para que os fins do educador sejam alcançados.

#### 6.1.1.2 O Aluno

Segundo **MACHADO (1991)**, o termo matemático é de origem grega; tem significado, “o que se pode aprender”. Ela juntamente com a língua materna faz parte dos currículos escolares internacionais como disciplinas básicas. Parece haver um consenso com relação ao fato de que a aprendizagem da Matemática é indispensável para o desenvolvimento da criatura humana, possibilitando a vivência em sociedade.

Sabe-se que a construção das noções dos recursos aritméticos, geométricos, probabilístico, estatístico e algébrico-geométricos se inicia, antes mesmo, do indivíduo ingressar na escola, porém, espera-se que se dê maior ênfase no momento em que o aluno ingressa na escola. Nas atividades humanas, objetiva-se que os alunos lidem com situações que nos levem a construir e a utilizar esses recursos matemáticos diariamente. No entanto, um dos problemas que a aprendizagem da Matemática enfrenta é, muitas vezes, como fazer com que os conhecimentos matemáticos, desenvolvidos na escola, tenham significados, sentido e que possam alcançar seu propósito nas atividades diárias do aluno. Logo, observa-se que a Matemática ensinada, e que se diz construir o raciocínio, muitas vezes, é uma arrumação de regras prontas, exigindo, em determinados momentos, uma grande quantidade de memorização para armazenar dados, regras, texto e formulários. Outra dificuldade é a fase infantil e, conseqüentemente, a imaturidade, fazendo com que o mesmo não saiba ainda discernir com objetividade e clareza o melhor caminho para se seguir. Então, não se deve fazer educação matemática sem a participação dos pais, da escola e do professor.

No que se refere ao objetivo geral, verificar e analisar a existência das causas do baixo rendimento escolar do ensino-aprendizagem da Matemática, o programa, que foi apresentado neste trabalho, revela a importância com que o Sistema Educacional deve ser tratado. No

universo escolar, o segmento público tem, ao longo dos anos, revelado um baixo rendimento no processo ensino-aprendizagem. As novas propostas educacionais exigem das escolas mudanças estruturais de modo a se adequarem a esse novo paradigma. Porém, recomenda-se que esta mudança seja feita passo a passo para não criar uma situação pior da que já existe. Pois, a velha concepção gerou bastante tempo para ser formada e se tornou, em certos casos, uma crença no pensamento de muitos educadores, educandos e gestores escolares, difíceis de desfazer.

O conjunto de ações que possibilitam ou determinam a educação pública não pode prescindir da boa qualidade no ensino-aprendizagem, e isto proporcionará aos alunos da rede pública acesso às escolas técnicas, às universidades públicas e conseqüentemente uma disputa menos injusta no universo profissional.

Aplicou-se o teste de **FISHER** ao resultado dos valores do “Enfoque Pedagógico” e constatou-se que os professores ainda utilizam indevidamente as propostas do Ensino-Aprendizagem Tradicional da Matemática, não incorporando totalmente as vantagens do novo método.

## 6.2 Limitações da Pesquisa

É importante lembrar que o estudo apresenta limitações, portanto, não esgota o assunto e trabalham-se apenas algumas questões de um problema de alta complexidade. A seguir, serão apresentadas algumas limitações identificadas no decorrer da pesquisa:

- Os resultados, obtidos com a amostra do Ibura, não podem ser extrapolados para o Universo das Escolas do Recife tendo em vista sua não representatividade estatística.
- O estudo permite verificar tendências, mas não faz generalizações.
- Dadas as limitações de tempo do autor, a ampliação do Universo pesquisado tornou-se difícil.
- Tem-se consciência de que diferentes estudos sociais e diferentes espaços geográficos podem levar a outros resultados, mas a pesquisa realizada não permitiu essa análise.

### 6.3 Recomendações para Trabalhos Futuros

O autor deseja que este trabalho possa contribuir em outras pesquisas e, a partir dos dados analisados, sugerir como trabalhos futuros:

- Dar continuidade ao estudo do ensino-aprendizagem da Matemática nas escolas públicas;
- Ajudar em novas pesquisas do ensino-aprendizagem da Matemática dos estabelecimentos pernambucanos de ensino público, ou, como de outros estados da União;
- Desenvolver o ensino-aprendizagem da Matemática utilizando também os recursos tecnológicos;
- Iniciar ou dar ênfase, se já iniciado, aos dois novos aspectos: recurso probabilístico e recurso estatístico;
- Trabalhar as propostas matemáticas voltadas para formação da cidadania.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BICUDO, M.A.V.** (Org.). *Educação Matemática*. São Paulo: Moraes, 1999.
- BOYD, Haper White.** *Pesquisa Mercadológica: Texto e Casos*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1984.
- BOYER, Carl Benjamin.** *Historia da matemática*. São Paulo: Edgar Blücher LTDA. 1974.
- CASTRUCCI, Benedito; GIOVANNI, José Ruy; JÚNIOR, José Ruy Giovanni.** *A Conquista da Matemática*. São Paulo: FTD. 1998.
- D'AUGUSTINE, Charles H.** *Métodos Modernos Para o Ensino da Matemática*. São Paulo: Ao Livro Técnico, 1987.
- DAMON, William.** *Greater expectations*. Free Press, 1995.
- DANTE, Luiz Roberto.** *Tudo é Matemática*. São Paulo: Editora Ática 2004.
- DANTE, Luiz Roberto.** *Vivência & Construção*. São Paulo: Editora Ática 2001.
- DEMO, Pedro** *Pesquisa e construção de conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1994.
- FIALHO, Francisco Antônio Pereira.** *Introdução às ciências da cognição*. Florianópolis: Insular, 2001.
- FREIRE, Paulo.** *Pedagogia da Autonomia*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.
- GADOTTI, Moacir.** *Uma Só Escola Para Todos*. Petrópolis, RJ: Vozes, 1990.
- GALANTE, Carlos.** *Matemática Terceira Série Ginásial*. São Paulo: Editora do Brasil, 1964.
- GARDNER, Howard,** *O Verdadeiro, O Belo e O Bom*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.
- GIOVANNI, José Ruy; JÚNIOR, José Ruy Giovanni** *Matemática Pensar e Descobrir*. São Paulo: FTD. 2000.

- IMENES**, Luiz Márcio Pereira; **LELIS**, Marcelo. *Matemática (ensino fundamental)2 - Atividade e Exercícios*: São Paulo: Editora Scipione, 1997.
- IMENES**, Luiz Márcio Pereira; **LELIS**, Marcelo. *Novo Caminho Matemática*: São Paulo: Editora Scipione, 2001.
- JOSÉ**, Elizabete da Assunção. **COELHO**, Maria Teresa. *Problemas de Aprendizagem*.3ª ed. São Paulo: Ática. 1991.
- LIMA**, Elvira Souza. *Lembre-se: Sem Memória Não Há Aprendizagem*. A Revista do Professor. Nova Escola, ano XVIII, Nº 163. São Paulo. 43-44. junho / julho 2003.
- LIMA**, Maria Nayde dos Santos; **ROSA**, Argentina. Paulo Freire. *Quando as Idéias e os Afetos se Cruzam*. Recife: Editora Universitária UFPE. 2001.
- LÜCK**, Gilda Maria Grassi Luck *Ecopedagogia, Ecopedagogia e Intelectopedagogia: Pedagogia em Ação*. Tese de Doutorado. Engenharia de produção- Florianópolis-2002
- MACHADO**, Nilson José. *Matemática e Língua Materna (Análise de uma Impregnação Mútua)* . -2 ede – São Paulo: Cortez, 1991.
- MARCONI**, Maria Andrade; **LAKATOS**, Eva Maria. *Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisa, amostragem e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- MARSICO**, et alii. *Coleção Marcha Criança-Matemática-edição consumível* .São Paulo; 6ª ed. 3ª impressão. Scipione,1996.
- MARTINS**, Gilberto de Andrade. *Manual para Elaboração de Monografia e Dissertações*. São Paulo: Atlas, 2002.
- MATSUBARA**, Roberto; **ZANIRATTO**, Ariovaldo Antonio. **BIG MATT Matemática: História, Evolução e Conscientização**. São Paulo: IBEP, 2002.
- MORAN**, José Manuel. *Mudança na Comunicação Pessoal: Gerenciamento Integrado da Comunicação Pessoal, Social e Tecnológica*. São Paulo: Paulina,1998.

- NETO**, Enesto **ROSA**. *Didática da Matemática*. São Paulo: Editora Scpione.
- NETTO**, Scipione Di Pierro Netto. *Pensar Matemática. Para o Ensino Fundamental* São Paulo: editora scipione.
- NEWMAN**, James R. (org.). *The Universal Encyclopedia of Mathematicas*. Londres / Inglaterra:George Allen & Unwin Ltd, 1964.
- NOGUEIRA**, Nildo Ribeiro. *Interdisciplinaridade Aplicada*. São Paulo: Érica,1998.
- OLIVEIRA**, João Andrade. *Gerenciamento de Processos Produtivos*: Recife.2003. Artigo (Mestrado em Engenharia de Produção) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de produção Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- OLIVEIRA**, José Aluizio Andrade. *Estudo da Produtividade das Empresas Prestadoras de Serviços de Manutenção de Redes de Acesso da TELEMAR na Região Metropolitana do Recife*. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Centro de Tecnologia- Universidade Federal de Pernambuco, Recife
- OLIVEIRA**, Marta Kohl. *Aprendizado e Desenvolvimento Um processo Sócio-Histórico*. São Paulo: editora scipione,1993
- OLIVEIRA**,Silvio Luiz. *Tratamento de Metodologia Científica*.São Paulo: Pioneira, 1997.
- PARÂMETROS** Curriculares Nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC/SEF, 1997.
- PERRENOUD**, Philippe.A *pedagogia na Escola da Diferenças*. São Paulo: 2 edição- Artmed- Editora S.A.
- PIAGET**, Jean, Greco, P. *Aprendizagem e Conhecimento*. São Paulo; Freitas Bastos, 1974.
- REVISTA NOVA ESCOLA**. São Paulo: Abril S.A. 2002.
- ROSA**, Sanny S. da. *Construtivismo e Mudança*.- 4ª ed.São Paulo:Cortez. 1996.
- RUBINSTEIN**, et alii,*TELECURSO 2000 - Matemática - 2º Grau – Volume 2* .São Paulo: Editora Globo, 2000.

- SLACK**, Nigel et alii, *Administração da Produção*. São Paulo: Atlas, 1997.
- SOUZA**, et alii. *Assim eu Aprendo livro Integrado*. São Paulo: Editora do Brasil, 2003.
- SOUZA**, Fernando Menezes Campello de Souza. *Decisões Racionais Em Situações de Incerteza*. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2002.
- SOUZA**, Fernando Menezes Campello de. *Sistemas Probabilísticos*. Recife: Ed. TALUS, 2002.
- SOUZA**, Maria Helena & **SPINELLI**, Walter, *O Ensino de Matemática no Primeiro Grau*. São Paulo: Atual, 1999 (Projeto Magistério).
- SOUZA**, Maria Helena Soares; **SPINELLI**, Walter. *Matemática : Oficina de Conceitos*. São Paulo: Editora Ática, 2002.
- TEDESCO**, Juan Carlos. *O Pacto Educativo*. São Paulo. Editora Ática , 1998.
- TEIXEIRA**, Sebastião. *Como Educar os Filhos*. Atual, São Paulo, 1998.
- TELES**, Rosinalda Aurora de Melo. *A Relação Entre a Aritmética e Álgebra na Matemática Escolar: Um estudo sobre a influencia da compreensão das propriedades da igualdade e do conceito de operações inversas com números racionais na resolução de equação polinomiais do 1º grau*. 2002. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação - Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- VERGARA**, Sylvia Constant. *Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração*. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- WHITE**, Ellen G. *Pais Preparados Filhos Vencedores*. Casa Publicadora Brasileira - Tatuí - São Paulo, 2001.

## APÊNDICE 1

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
Roteiro de Pesquisa

<b>Escola:</b>	
<b>Endereço:</b>	<b>Fone:</b>
<b>Professora:</b>	<b>Data:</b> /    / <b>2004</b>
<b>Série: 4<sup>a</sup> A(    ). B(    ). C(    ). D(    ) E(    ).      Turno: (    )Manhã. (    )Tarde.</b>	

### GRUPO 1- RECURSOS FUNDAMENTAIS

- 1) Como são trabalhados as atividades na sua escola com os números naturais?
- a) (    ) Há contextos matemáticos nas atividades da escola?
- b) (    ) Há contextos matemáticos nas atividades da escola e contextos trabalhados nas atividades humanas.
- c) (    ) Há contextos matemáticos referentes as quatro operações fundamentais?
- 2) A principal finalidade do ensino da Geometria trabalhada na sua escola é:
- a) (    ) Resolução de problemas geométricos envolvendo figuras geométricas: planas e espacial;
- b) (    ) Resolver situações-problema do cotidiano envolvendo figuras geométricas: planas e espacial;
- c) (    ) Resolver cálculos que envolvam pontos, segmentos, planos, ângulos, áreas, volumes...
- 3) Como são trabalhadas as atividades algébricas, na sua escola, sobre as propriedades das operações aritméticas dos números naturais?

São apresentadas **as partes genéricas** sobre as propriedades das operações aritméticas; como o exemplo abaixo:

“Diva tem duas bolas e no dia do seu aniversário ganhou mais três bolas. Quantas bolas Diva tem agora?”.

### Processo Resolutivo

#### 1ª Maneira

2 bolas que já possuía  
+ 3 bolas que ganhou no aniversário  
 = 5 – total de cinco bolas

#### 2ª Maneira: Caso Genérico

Fazendo:  
 $a = 2$  e  $b = 3$   
 então, o resultado é igual a:

$$c = a + b$$

As atividades algébricas na sua escola são trabalhadas de que forma?

a)  1ª Maneira.      b)  2ª Maneira.      c)  Outra Maneira

4) Nas atividades relacionadas com as quatro operações fundamentais desenvolvidas em sala de aula é apresentada para cada atividade sua interpretação geométrica?

a)  Sim .      b)  Não .      c)  Outro.

### GRUPO 2–OUTROS ASPECTOS: ESTATÍSTICO E PROBABILÍSTICO

1) O Professor trabalha as competências relacionadas com “**Possibilidade**” na sua escola ?

a)  Sim .      b)  Não

2) O **Professor** trabalha as competências relacionadas com “**Gráfico Estatístico**” na sua escola?

a)  Sim .      b)  Não

### GRUPO 3 - RECURSOS TECNOLÓGICOS

1) Quando é permitido o uso de calculadora na sala de aula de sua escola?

a)  No dia em que está sendo aplicado qualquer tipo de avaliação: prova, teste ou outra atividade de classe para nota;

b)  Em nenhum momento é permitido o uso de calculadora nas atividades escolar;

c)  Em outro tipo de atividade menos as citadas na alternativa “a”.

2) As aulas de matemática são realizadas também no laboratório de informática da sua escola?

a)  Sim.      b)  Não.      c)  A escola não tem laboratório de informática.

3) Sua escola tem aula com o videocassete ou DVD?

- a)(  ) Sim.      b)(  ) Não.      c)(  ) A escola não tem videocassete ou DVD

#### **GRUPO 4 – ASPECTO SOCIOINTERACIONAIS**

1) O professor ajuda na interpretação das atividades do tipo: prova, teste, trabalho individual, trabalho em grupo?

- a)(  ) Sim .      b)(  ) Não .      c)(  ) Outro.

2) Que tipo de sugestão o **Professor** dá para turma quando está ensinando?

- a)(  ) Memorizar texto, gráfico, tabuada, formulário nomes das capitais ou estados ou outro...  
b)(  ) Ele não dá sugestão sobre a prática de memorização.  
c)(  ) Outro tipo de sugestão.

3) Quais dos elementos abaixo fazem parte das aulas administradas pelo professor de matemática na sua escola?

- a)(  ) Jogos, divertimentos, quebra-cabeças;  
b)(  ) O professor escreve o conteúdo no quadro e depois explica ou lê o que está escrito nos livros e apostilhas;  
c)(  ) Utiliza as alternativas "a" e "b" conjuntamente.

## APÊNDICE 2

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
Teste do Aluno

<b>Escola:</b>	
<b>Endereço:</b>	<b>Fone:</b>
<b>Aluno :</b>	<b>Data:    /    / 2004</b>
<b>Série: 4ª A(    ). B(    ). C(    ). D(    ) E(    ).      Turno: (    )Manhã. (    )Tarde.</b>	

**Coisa Boa é Estudar! Melhor ainda é aprender!**

*(Fonte: Elaboração do Autor)*

### GRUPO 1- RECURSOS ARITMÉTICOS

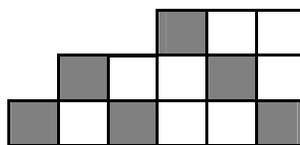
- 1) Com cinco pães Jesus deu de comer a 5000 homens e com sete pães deu de comer a 4000. Supondo que os 5.000 e 4.000 homens fossem de cidades diferentes, porém do mesmo estado. A população deste estado é de 12.500 homens. Determine o número de pessoas que ainda precisaria comer do pão de Jesus neste estado?
  
- 2) A Escola Professor João Andrade tem 16 andares. Em cada andar há 20 salas de aula. A Escola Professora Diva Oliveira tem 20 andares. Em cada andar há 16 salas de aula. Qual é a Escola que tem mais salas de aula? Por quê?
  
- 3) 720 torcedores do Santa Cruz estão em fila esperando 8 ônibus que os levarão ao Estádio do Arruda para uma disputa de futebol contra o Sport Clube do Recife. Cada ônibus deve levar quantias iguais de torcedores. Qual será o número de torcedores por ônibus?
  
- 4) Arquimedes fez operações com sua calculadora. Na tabela abaixo, pode se observar os termos e os resultados das operações. Identificar qual das **"teclas"** Arquimedes apertou em cada caso:

**Teclas: (+) (-) (x) (÷)**

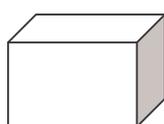
Nº digitado na calculadora	Tecla + - x ÷	Nº digitado na calculadora	Resultado
40		40	1600
40		40	0
40		40	1
40		40	80

**GRUPO 2 - RECURSOS GEOMÉTRICOS**

- 1) Determinar na seqüência de figuras desenhadas em papel quadriculados o número de quadrinhos da décima figura desta seqüência.



- 2) A caixa d'água da casa de Renata como mostra a figura a baixo tem 5m de comprimento , 3m de largura e 2m de altura. Qual o volume dessa caixa?



5m

2m

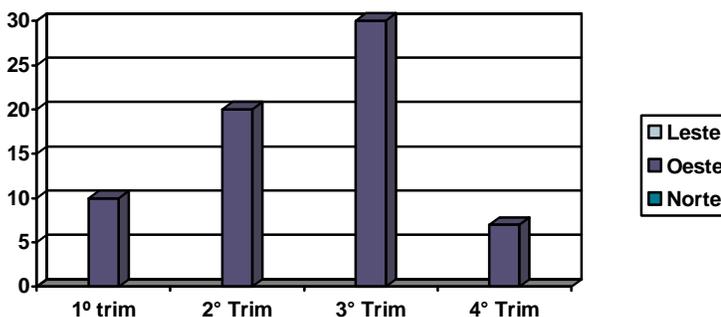
3m

$V = \underline{\hspace{2cm}} m^3$

- 3) Patrícia toma banho todos os dias de manhã na piscina **quadrada** de sua casa cuja área é de  $25m^2$ . Mas antes de tomar banho na piscina ela dá 10 voltas na beira da piscina. Quantos metros ela anda por dia?
- 4) Seu Sebastião vai revestir o chão do seu quarto com cerâmica. As dimensões do quarto são de 3m por 4metros. Sabendo-se que um metro quadrado de cerâmica custa R\$ 30,00 quanto ele gastará em Reais no revestimento?

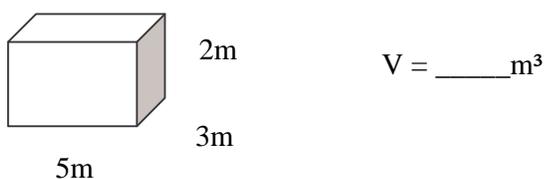
### GRUPO 3 -RECURSOS PROBABILÍTICO E ESTATÍSTICO

- 1) Luciana, Belinha e Thainar têm seis calças. De quantas maneiras diferentes elas podem se vestir?
- 2) O gráfico a seguir representa as vendas dos trimestres indicados de uma empresa. Identifique o trimestre que vendeu o dobro de um dos meses indicado no gráfico



### GRUPO 4 –RECURSO ALGÉBRICO GEOMÉTRICO

- 1) A caixa d’água da casa de Renata como mostra a figura a baixo tem 5m de comprimento, 3m de largura e 2m de altura. Qual o volume dessa caixa?



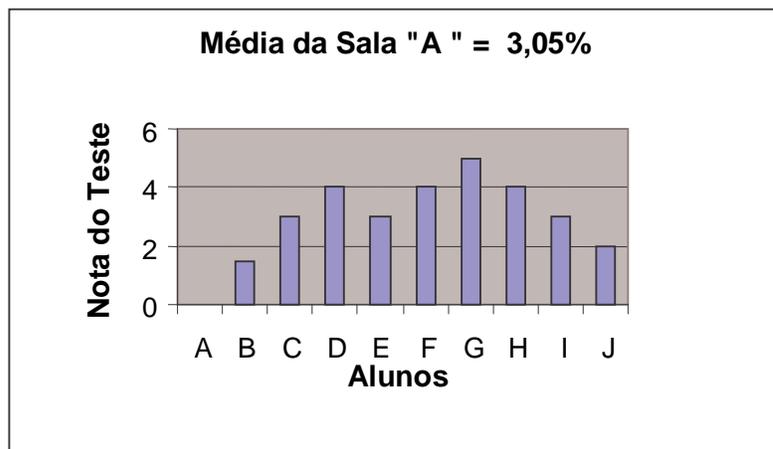
- 2) Patrícia toma banho todos os dias de manhã na piscina **quadrada** de sua casa cuja área é de  $25\text{m}^2$ . Mas antes de tomar banho na piscina ela dá 10 voltas na beira da piscina. Quantos metros ela anda por dia?
- 3) Seu Sebastião vai revestir o chão do seu quarto com cerâmica. As dimensões do quarto são de 3m por 4metros. Sabendo-se que um metro quadrado de cerâmica custa R\$ 30,00, quanto ele gastará em Reais no revestimento?

### APÊNDICE 3

#### HISTÓRICO DAS MÉDIAS DOS TESTES DOS ALUNOS

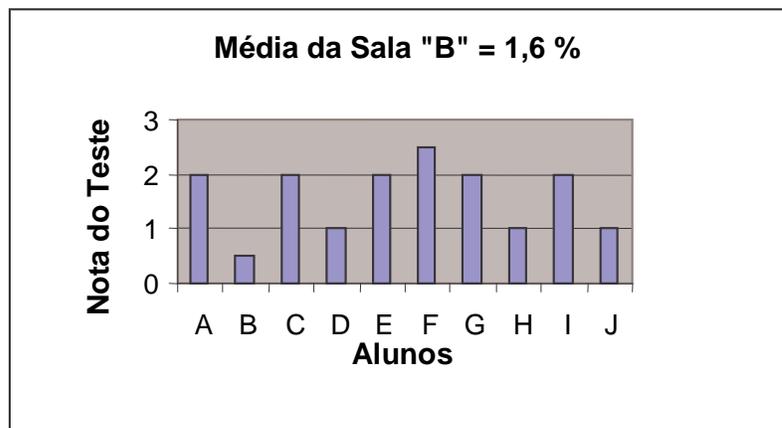
A sala de aula “A” é administrada por um professor que tem dez anos de ensino e sua formação escolar é magistério. Ele fez um comentário muito relevante, “eu ensino por amor”.

##### Sala “A”



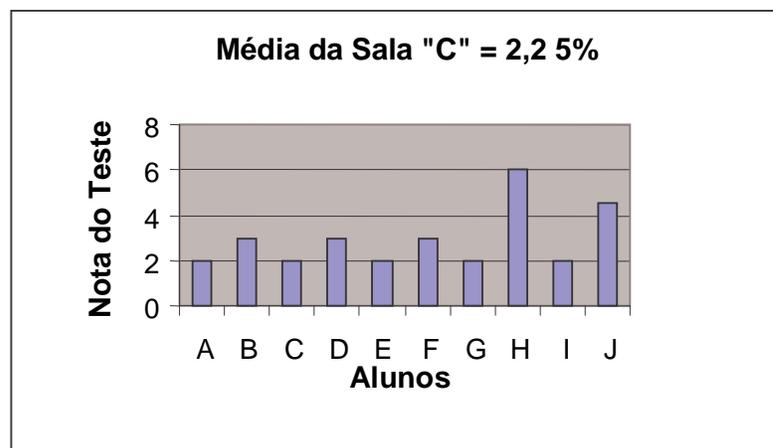
##### Sala “B”

A sala de aula “B” é administrada por um professor que tem mais de quinze anos de ensino e sua formação escolar é magistério. Eu ensino enquanto não arrumar outra coisa para fazer, quando arrumar eu deixo, comentou o professor.

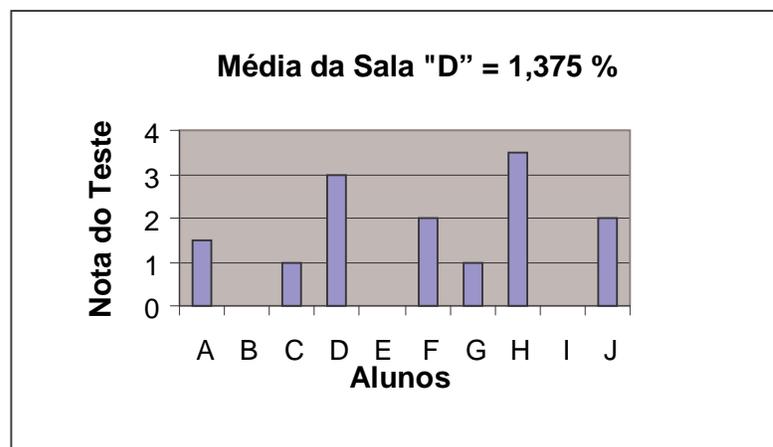


**Sala “C”**

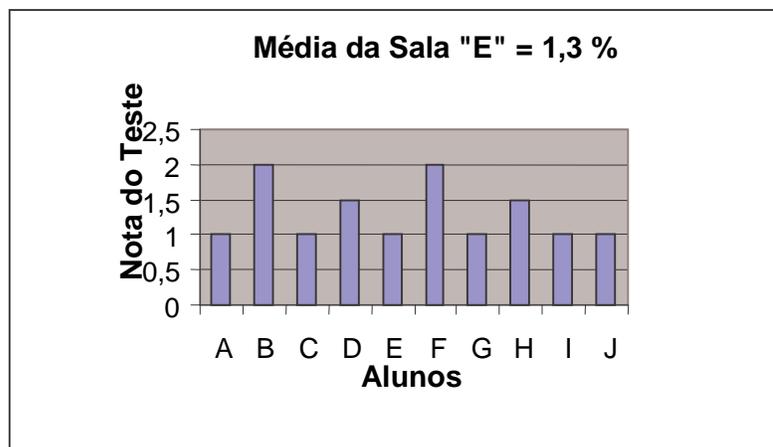
A sala de aula é administrada por um professor que tem mais cinco anos de sala de aula e sua formação escolar é magistério.

**Sala “D”**

A sala de aula “D” é administrada por um professor que tem mais de cinco anos de sala de aula e sua formação escolar é superior.

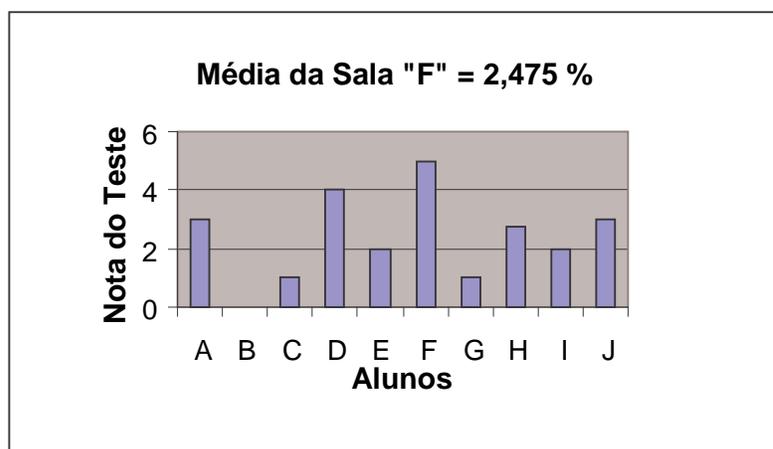
**Sala “E”**

A sala de aula “E” é administrada por um professor que tem mais de dez anos de experiência em sala de aula; sua formação escolar é magistério. Apesar de seus alunos terem obtido a menor média das 10 salas o professor apresentou vários aspectos positivos: dedicação, interesse e comprometimento pela educação.



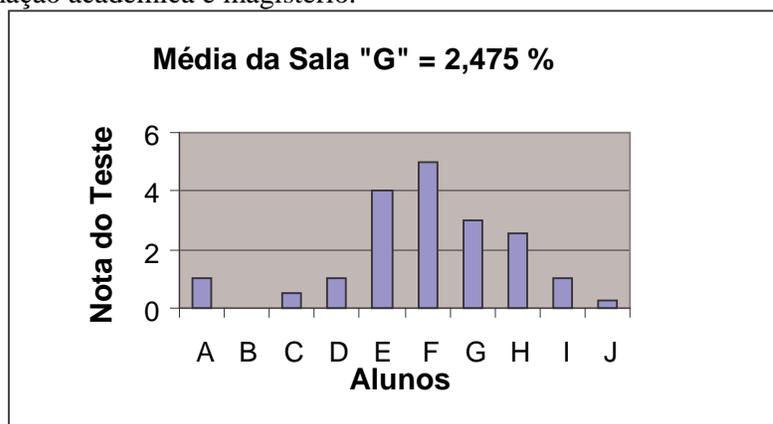
**Sala "F"**

Esta sala de aula é administrada por um professor que tem seis anos de experiência em sala de aula; sua formação escolar é magistério.



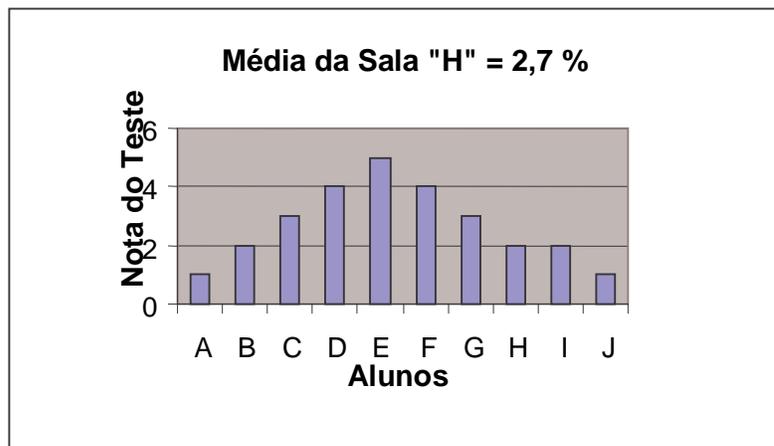
**Sala "G"**

Esta sala é administrada por um professor que tem dez anos de experiência em sala de aula; sua formação acadêmica é magistério.



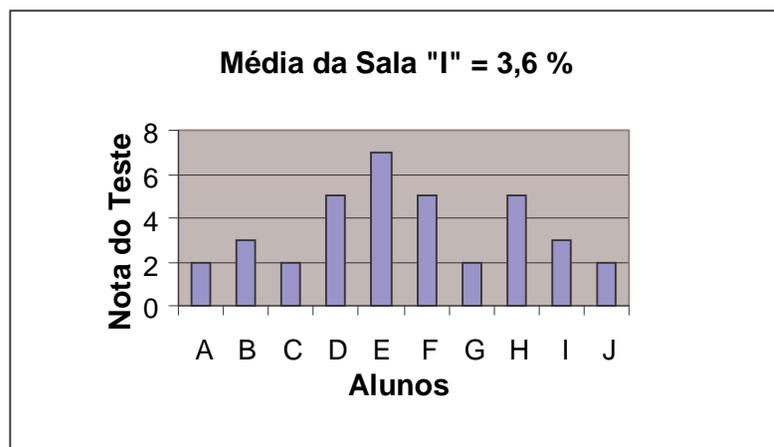
**Sala “H”**

Esta sala é administrada por um professor que tem doze anos de experiência em sala de aula; sua formação acadêmica é superior. “Ensino, mas não gosto de ensinar, mesmo assim, tento fazer o melhor para os alunos, pois sei que a culpa desse fracasso escolar não é deles, comentou o professor”.



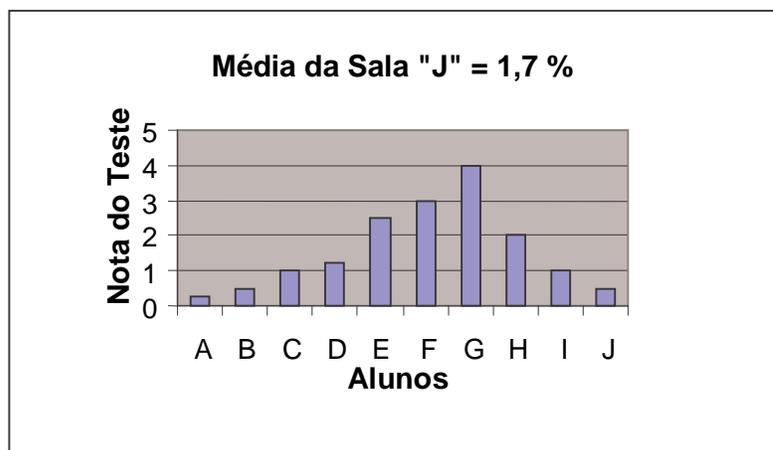
**Sala “I”**

Esta sala é administrada por um professor que tem nove anos de experiência em sala de aula; sua formação acadêmica é superior. Mesmo seus alunos tendo alcançado a maior média do resultado geral das 10 salas, ele comentou: “preciso mudar de atividade profissional urgente, não agüento mais ficar em sala de aula”.

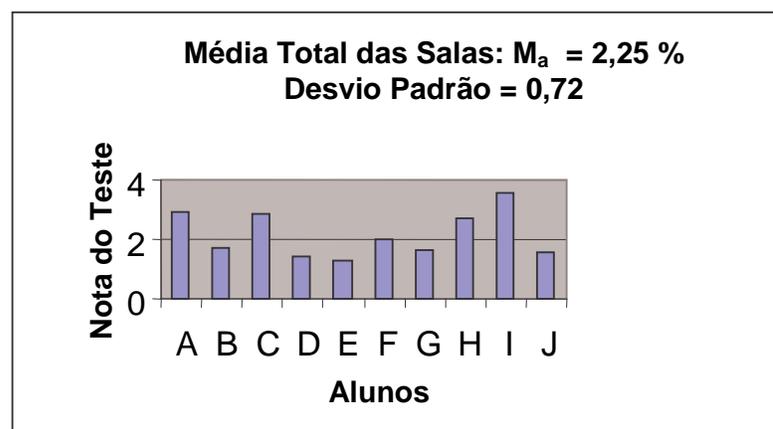


**Sala “J”**

Esta sala é administrada por um professor que tem 18 anos de experiência em sala de aula; sua formação acadêmica é superior.



**HISTÓRICO DAS MÉDIAS E O DESVIO PADRÃO DAS NOTAS DOS TESTES DOS ALUNOS**



## APÊNDICE 4

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**  
 Desmembramento do Questionário do Professor em 12 Questões

<b>Escola:</b>	
<b>Endereço:</b>	<b>Fone:</b>
<b>Professora:</b>	<b>Data:</b> /    / <b>2004</b>
<b>Série: 4<sup>a</sup> A(    ). B(    ). C(    ). D(    ) E(    ).      Turno: (    )Manhã. (    )Tarde.</b>	

- 1) Como são trabalhados as atividades na sua escola com os números naturais?
- a)  Há contextos matemáticos nas atividades da escola?
- b)  Há contextos matemáticos nas atividades da escola e contextos trabalhados nas atividades humanas.
- c)  Há contextos matemáticos referentes as quatro operações fundamentais?
- 2) A principal finalidade do ensino da Geometria trabalhada na sua escola é:
- a)  Resolução de problemas geométricos envolvendo figuras geométricas: planas e espacial;
- b)  Resolver situações-problema do cotidiano envolvendo figuras geométricas: planas e espacial;
- c)  Resolver cálculos que envolvam pontos, segmentos, planos, ângulos, áreas, volumes...
- 3) Como são trabalhadas as atividades algébricas, na sua escola, sobre as propriedades das operações aritméticas dos números naturais?
- São apresentadas as partes genéricas sobre as propriedades das operações aritméticas; como o exemplo abaixo:
- “Diva tem duas bolas e no dia do seu aniversário ganhou mais três bolas. Quantas bolas Diva tem agora”?

### Processo Resolutivo

#### 1ª Maneira

2 bolas que já possuía  
+ 3 bolas que ganhou no aniversário  
 = 5 – total de cinco bolas

#### 2ª Maneira: Caso Genérico

Fazendo:  
 $a = 2$  e  $b = 3$   
 então, o resultado é igual a:

$$c = a + b$$

As atividades algébricas na sua escola são trabalhadas de que forma?

a)  1ª Maneira.      b)  2ª Maneira.      c)  Outra Maneira

4) Nas atividades relacionadas com as quatro operações fundamentais desenvolvidas em sala de aula é apresentada para cada atividade sua interpretação geométrica?

a)  Sim .      b)  Não .      c)  Outro.

5) O professor ajuda na interpretação das atividades do tipo: prova, teste, trabalho individual, trabalho em grupo?

a)  Sim .      b)  Não .      c)  Outro.

6) Que tipo de sugestão o Professor dá para turma quando está ensinando?

- a)  Memorizar texto, gráfico, tabuada, formulário nomes das capitais ou estados ou outro.  
 b)  Ele não dá sugestão sobre a prática de memorização.  
 c)  Outro tipo de sugestão

7) Quando é permitido o uso de calculadora na sala de aula de sua escola?

- a)  No dia em que está sendo aplicado qualquer tipo de avaliação: prova, teste ou outras atividades de classe para nota;  
 b)  Em nenhum momento é permitido o uso de calculadora nas atividades escolar;  
 c)  Em outro tipo de atividade menos as citadas na alternativa “a”.

8) As aulas de matemática são realizadas também no laboratório de informática da sua escola?

a)  Sim.      b)  Não.      c)  A escola não tem laboratório de informática.

9) Sua escola tem aula com o videocassete ou DVD?

- a)  Sim.      b)  Não.      c)  A escola não tem videocassete ou DVD

10) Quais dos elementos abaixo fazem parte das aulas administradas pelo professor de matemática na sua escola?

- a)  Jogos, divertimentos, quebra-cabeças;  
b)  O professor escreve o conteúdo no quadro e depois explica ou lê o que está escrito nos livros e apostilhas;  
c)  Utiliza as alternativas "a" e "b" conjuntamente.

11) O Professor trabalha as competências relacionadas com “Possibilidade” na sua escola ?

- a)  Sim .                      b)  Não .                      c)  Outro.

12) O Professor trabalha as competências relacionadas com “Gráfico Estatístico” na sua escola?

- a)  Sim .                      b)  Não .                      c)  Outro.

## APÊNDICE 5

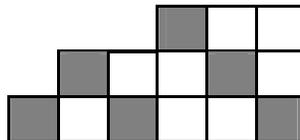
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
Desmembramento do Teste do Aluno em 10 questões

<b>Escola:</b>	
<b>Endereço:</b>	<b>Fone:</b>
<b>Aluno :</b>	<b>Data:</b> /    / <b>2004</b>
<b>Série: 4ª A(    ). B(    ). C(    ). D(    ) E(    ).      Turno: (    )Manhã. (    )Tarde.</b>	

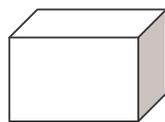
**Coisa Boa é Estudar! Melhor ainda é aprender!**

*(Fonte: Elaboração do Autor)*

- 1) Determinar na seqüência de figuras desenhadas em papel quadriculados o número de quadrinhos da décima figura desta seqüência.



- 2) Com cinco pães Jesus deu de comer a 5000 homens e com sete pães deu de comer a 4000. Supondo que os 5.000 e 4.000 homens fossem de cidades diferentes, porém do mesmo estado. A população deste estado é de 12.500 homens. Determine o número de pessoas que ainda precisaria comer do pão de Jesus neste estado?
- 3) 720 torcedores do Santa Cruz estão em fila esperando 8 ônibus que os levarão ao Estádio do Arruda para uma disputa de futebol contra o Sport Clube do Recife. Cada ônibus deve levar quantias iguais de torcedores. Qual será o número de torcedores por ônibus?
- 4) A caixa d'água da casa de Renata como mostra a figura a baixo tem 5m de comprimento , 3m de largura e 2m de altura. Qual o volume dessa caixa?



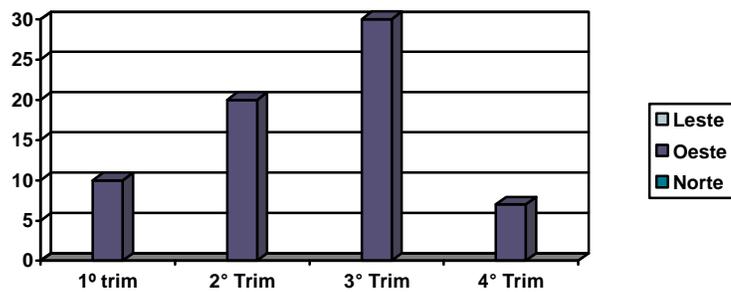
5m

2m

3m

$$V = \underline{\hspace{2cm}} m^3$$

- 5) Luciana, Belinha e Thainar têm seis calças. De quantas maneiras diferentes elas podem se vestir?
- 6) A Escola Professor João Andrade tem 16 andares. Em cada andar há 20 salas de aula. A Escola Professora Diva Oliveira tem 20 andares. Em cada andar há 16 salas de aula. Qual é Escola que tem mais salas de aula? Por quê?
- 7) O gráfico a seguir representa as vendas dos trimestres indicados de uma empresa. Identifique o trimestre que vendeu o dobro de um dos meses indicado no gráfico.



- 8) Patrícia toma banho todos os dias de manhã na piscina **quadrada** de sua casa cuja área é de  $25\text{m}^2$ . Mas antes de tomar banho na piscina ela dá 10 voltas na beira da piscina. Quantos metros ela anda por dia?
- 9) Seu Sebastião vai revestir o chão do seu quarto com cerâmica. As dimensões do quarto são de 3m por 4metros. Sabendo-se que um metro quadrado de cerâmica custa R\$ 30,00, quanto ele gastará em Reais no revestimento?
- 10) Arquimedes fez operações com sua calculadora. Na tabela abaixo, pode se observar os termos e os resultados das operações. Identificar qual das "teclas" Arquimedes apertou em cada caso:

**Teclas: (+) (-) (x) (÷)**

Nº digitado na calculadora	Tecla + - x :	Nº digitado na calculadora	Resultado
40		40	1600
40		40	0
40		40	1
40		40	80