

Fenias Armando Zucula

Dificuldades de aprendizagem de Matemática na 7ª Classe
Estudo de caso das Escolas Primárias Completas de Albasine, Acordos de
Roma e 9 de Agosto do Distrito Municipal KaMavota da Cidade de Maputo

*Trabalho a ser apresentado no
Departamento do Ensino Básico da
Faculdade de Ciências de Educação e
Psicologia da UP – Sede para a
obtenção do grau de Licenciatura em
Ensino Básico*

Supervisor:

Mestre Albino Timóteo

Universidade Pedagógica

Maputo

2010

Fenias Armando Zucula

Dificuldades de aprendizagem de Matemática na 7ª Classe
Estudo de caso das Escolas Primárias Completas de Albasine, Acordos de
Roma e 9 de Agosto do Distrito Municipal KaMavota da Cidade de Maputo

Licenciatura em Ensino Básico

Universidade Pedagógica

Maputo

2011

ÍNDICE GERAL-----	I
ÍNDICE DE TABELAS-----	III
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS-----	IV
DECLARAÇÃO-----	V
DEDICATÓRIA -----	VI
AGRADECIMENTOS-----	VII
RESUMO-----	VIII
CAPÍTULO – I: INTRODUÇÃO-----	1
 CAPITULO - II: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA-----	 3
1. Conceitos Fundamentais-----	3
2. Factores que influenciam a aprendizagem-----	5
3. Factores que condicionam a aprendizagem de Matemática-----	7
4. Influência de valores no ensino e aprendizagem de Matemática-----	8
5. Influência do género na aprendizagem da Matemática -----	12
6. Princípios metodológicos do ensino e aprendizagem da Matemática-----	13
7. Como garantir a construção do conhecimento na aula de Matemática? -----	20
8. Aprendizagem com base na resolução de problemas -----	20
9. Os diferentes papéis do professor de Matemática-----	22
10. Padrões de interacção na aula de Matemática-----	24
11. Comunicação na aula de Matemática-----	25
12. Modelos de ensino da Matemática-----	26
13. O programa de Matemática da 7ª classe actualmente em vigor em Moçambique--	28
CAPÍTULO – III: METODOLOGIA-----	29

CAPÍTULO – IV: APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS RECOLHIDOS NAS ESCOLAS ONDE DECORREU A PESQUISA-----	31
1. Apresentação e análise dos dados recolhidos do questionário que foi dirigido a professores de Matemática da 7ª classe -----	31
2. Apresentação e análise dos dados recolhidos da observação de aulas de Matemática da 7ª Classe-----	33
3. Apresentação e análise dos dados recolhidos do teste de Matemática que foi aplicado aos alunos da 7ª classe-----	37
4. Análise comparativa dos resultados obtidos do questionário dirigido aos professores, da observação de aulas e do teste de Matemática aplicado aos alunos da 7ª classe.-	40
CONCLUSÃO -----	41
SUGESTÕES -----	43
BIBLIOGRAFIA -----	46
APÊNDICES	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABELAS

pág.

Tabela – 1: Resultados da observação de aulas de Matemática da 7ª Classe.-----	36
Tabela – 2: Resultados do teste de Matemática que foi aplicado aos alunos da 7ª classe.-----	39

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

INDE: Instituto Nacional do Desenvolvimento da Educação

MINED: Ministério da Educação

TPC: Trabalho para casa

ZIP: Zona de Influência Pedagógica

DECLARAÇÃO

Eu Fenias Armando Zucula, declaro em minha honra que o presente trabalho é da minha inteira autoria, não resulta de nenhum plágio e os dados nele referidos são verídicos e sendo assim comprometo-me a satisfazer qualquer dúvida que por ventura possa surgir.

Maputo, ____ de _____ de 2011

O declarante

(Fenias Armando Zucula)

DEDICATÓRIA

Dedico este modesto trabalho a todos os que exercem a função docente em geral e, em particular, a todos os professores de Matemática da 7ª classe e a todos os instrutores que leccionam a disciplina de Didáctica de Matemática ou Metodologia do Ensino de Matemática nos Institutos de Formação de Professores Primários, pois poderão encontrar nesta minha abordagem algo útil que poderá modificar positivamente a sua visão em relação do processo de ensino-aprendizagem em geral e em particular para a disciplina de Matemática na 7ª classe.

AGRADECIMENTOS

Os meus agradecimentos vão, em primeiro lugar, para o meu supervisor o Mestre Albino Timóteo pelo apoio técnico que prestou para mim desde a concepção do projecto até à redacção da monografia, em segundo lugar vão para a minha esposa Carolina Langa pelo apoio moral que me deu durante este longo período da carreira estudantil, também vão para o meu amigo e vizinho Manuel Manjate que me ajudou com seu computador para redigir.

A todos que directa ou indirectamente contribuíram para a elaboração deste trabalho, os meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

O presente trabalho aborda o tema Dificuldades de Aprendizagem de Matemática na 7ª classe. Estudo de caso das Escolas Primárias Completas de Albasine, Acordos de Roma e 9 de Agosto do Distrito Municipal KaMavota da Cidade de Maputo. O problema que norteia esta pesquisa são os factores que dificultam a aprendizagem de Matemática na 7ª classe e, o objectivo geral é compreender esses factores. O trabalho foi feito com base no estudo da literatura, questionário dirigido a professores, observação de aulas e aplicação de teste de Matemática aos alunos da 7ª classe.

Dos dados recolhidos concluiu-se que os factores que dificultam a aprendizagem de Matemática na 7ª classe são: fraco domínio dos conhecimentos prévios necessários para a aprendizagem dos conteúdos deste nível por causa da má percepção das passagens semiautomáticas; fraco domínio metodológico para o ensino de Matemática por parte dos professores; falta de acompanhamento dos pais e/ou encarregados de educação da vida escolar dos seus educandos.

Para mudar este cenário foram apresentadas as seguintes sugestões: consideração dos conhecimentos prévios dos alunos pelos professores; estímulo da motivação do estudo pessoal dos alunos pelos professores; apoio permanente dos pais e/ou encarregados de educação; melhoria do currículo de formação de professores e promoção de cursos de capacitação dos professores em exercício por parte do MINED.

Palavras-chave: aprendizagem, processo de ensino, motivação.

CAPÍTULO – I: INTRODUÇÃO

O presente trabalho aborda o tema Dificuldades de Aprendizagem de Matemática na 7ª classe. O estudo foi realizado nas Escolas Primárias Completas de Albasine, Acordos de Roma e 9 de Agosto do Distrito Municipal KaMavota da Cidade de Maputo. O motivo da escolha do tema é o baixo aproveitamento pedagógico que se tem verificado na disciplina de Matemática na 7ª classe que faz com que muitos alunos tenham aversão à esta disciplina, perdendo, deste modo, o interesse pelo estudo. Uma vez que a Matemática é uma disciplina básica, tem sido a principal causa das reprovações na 7ª classe, isto é, quase que todos os alunos que reprovam na 7ª classe têm baixo aproveitamento na disciplina de Matemática. Nos anexos deste trabalho constam 4 pautas de exame da 7ª classe dos últimos dois anos (2008 e 2009), sendo duas para cada ano que constituem um exemplo elucidativo dos constrangimentos causados pela deficiente aprendizagem de Matemática. Pois dos 234 alunos que constam nas pautas, 30 reprovaram e, desses reprovados, 22 ficaram prejudicados por causa do baixo aproveitamento na disciplina de Matemática, o que significa que 73% dos reprovados tiveram baixo aproveitamento na disciplina de Matemática.

Desta feita, a principal preocupação da pesquisa são as dificuldades de aprendizagem de Matemática na 7ª classe que é um fenómeno que tem se verificado bastante nas escolas moçambicanas do Ensino Básico e, para minimizar este fenómeno precisamos de conhecer as causas subjacentes a ele. Sendo assim, os factores que dificultam a aprendizagem de Matemática na 7ª classe constituem o problema que norteia esta pesquisa. Neste contexto, coloca-se a seguinte questão: Que factores dificultam a aprendizagem de Matemática na 7ª classe?

Com este problema levantaram-se as seguintes hipóteses:

- O fraco domínio de conhecimentos prévios por parte dos alunos, pode dificultar a aprendizagem de Matemática na 7ª classe;
- A falta de motivação para a aprendizagem por parte dos alunos pode inviabilizar a aprendizagem de Matemática na 7ª classe;
- O fraco domínio metodológico para o ensino de Matemática por parte dos professores da 7ª classe pode comprometer a aprendizagem desta disciplina por parte dos alunos;

- A exiguidade dos recursos didácticos pode dificultar a aprendizagem de Matemática na 7ª classe;
- A falta de apoio dos pais e/ou encarregados de educação nas tarefas escolares dos seus educandos pode influenciar negativamente na aprendizagem de Matemática na 7ª classe.

O objectivo geral da pesquisa é compreender os factores que dificultam a aprendizagem de Matemática na 7ª classe e, os objectivos específicos são:

- Identificar os factores que dificultam a aprendizagem de Matemática na 7ª classe;
- Caracterizar os factores que dificultam a aprendizagem de Matemática na 7ª classe;
- Analisar a falta de motivação para a aprendizagem por parte dos alunos dos alunos;
- Analisar a influência da deficiente utilização metodológica por parte dos professores de Matemática da 7ª classe;
- Verificar os constrangimentos criados pela exiguidade dos recursos didácticos na aprendizagem de Matemática na 7ª classe
- Verificar o apoio prestado pelos pais e/ou encarregados de educação para garantir que os seus educandos aprendam a Matemática na 7ª classe.

Esta pesquisa é deveras importante porque vai ajudar a perceber os factores que dificultam a aprendizagem desta disciplina na 7ª classe e, desta forma será fácil identificar os procedimentos que podem ser seguidos para reverter esta situação. O trabalho está dividido em quatro capítulos, nomeadamente: Capítulo-I: Introdução, capítulo-II: Fundamentação Teórica, Capítulo-III: Metodologia, Capítulo-IV: Apresentação e Análise dos dados recolhidos nas escolas onde decorreu a pesquisa. No final do trabalho encontra-se a conclusão, as sugestões, a bibliografia, os apêndices e os anexos.

CAPITULO - II: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1. Conceitos Fundamentais

De acordo com Klausmeier citado por Brito, conceito é uma informação ordenada sobre as propriedades de uma ou mais coisas-objectos, eventos ou processos que torna qualquer coisa ou classe de coisas capaz de ser diferenciada de ou relacionada com outras coisas ou classe de coisas. (Klausmeier citado por Brito, 2001, p.94).

Na óptima de Severino, a relevância da definição de conceitos para o trabalho científico está no facto de ela permitir a exacta formulação das questões a serem debatidas. Discussões sem clara definição de conceitos não levam a nada. (Severino, 2002,p.189).

Neste contexto, para facilitar a compreensão dos assuntos tratados neste trabalho, são definidos alguns conceitos considerados fundamentais:

1.1. Aprendizagem

Libâneo, define a aprendizagem como sendo a assimilação activa de conhecimentos e operações mentais, para compreendê-los e aplicá-los consciente e autonomamente (Libâneo, 1994,p.91).

O mesmo autor, afirma que a aprendizagem pode ser *casual*, aquela que é espontânea, que surge naturalmente da interacção entre as pessoas e com o ambiente em que vivem. Ela realiza-se pela convivência social, pela observação de objectos e acontecimentos, pelo contacto com os meios de comunicação, leitura, conversas, etc., fazendo com que as pessoas acumulem experiências, adquirem conhecimentos, formem atitudes e convicções. A aprendizagem também pode ser *organizada*, aquela que tem por finalidade específica aprender determinados conhecimentos, habilidades, normas de convivência social. Embora isso possa ocorrer em vários lugares, é na escola que são organizadas as condições específicas para a transmissão e assimilação de conhecimentos e habilidades. Esta organização intencional, planejada e sistemática das finalidades e condições da aprendizagem escolar é a tarefa específica do ensino (Libâneo, 1994,p.82).

Ao distinguirmos estes dois tipos de aprendizagem pretendemos deixar claro que a aprendizagem que vai ser discutida neste trabalho é a aprendizagem organizada, isto é, a aprendizagem escolar que é um processo de assimilação de determinados conhecimentos, modos de acção física e mental, organizados e orientados no processo de ensino, daí que torna-se importante definir o processo de ensino.

1.2. Processo de ensino

Segundo Libâneo, o processo de ensino é o conjunto de actividades organizadas do professor e dos alunos visando o desenvolvimento de capacidades e habilidades e o domínio de conhecimentos, tendo como o ponto de partida o nível actual de conhecimentos, experiências e desenvolvimento mental dos alunos. O processo de ensino faz interagir dois momentos indissociáveis: a transmissão e a assimilação activa de conhecimentos e habilidades. Na transmissão o professor organiza os conteúdos e os torna didacticamente assimiláveis, provê as condições e os meios de aprendizagem, controla e avalia, entretanto, a transmissão supõe a assimilação activa, pois ensina-se para que os alunos se apropriem de forma activa e autónoma dos conhecimentos e habilidades. (Libâneo, 1994,p.79-80).

1.3. Motivação

De acordo com Nérici, a motivação pode ser definida em duas vertentes: *psicologicamente*, a motivação é o processo que se desenvolve no interior do indivíduo e o impulsiona a agir mental ou fisicamente, em função do algo e, *didacticamente*, é o processo de incentivo destinado a desencadear impulsos no interior do indivíduo, a fim de predispor-lo a querer participar das actividades escolares oferecidas pelo professor (Nérici, 1989,p.75).

Analizando esta definição, fica claro que a motivação é um dos pressupostos básicos para que haja a aprendizagem.

2. Factores que influenciam a aprendizagem

Libâneo, identifica três factores fundamentais que condicionam a aprendizagem, a saber:

2.1. Incentivação (ou estimulação) para o estudo

De acordo com Libâneo, o incentivo à aprendizagem é o conjunto de estímulos que despertam nos alunos a sua motivação para aprender, de forma que as suas necessidades, interesses, desejos, sejam canalizados para as tarefas de estudo, isto porque todos nós agimos para atingir objectivos que satisfaçam as nossas necessidades fisiológicas, emocionais, sociais e de auto-realização. Para que o professor possa incentivar os seus alunos é necessário que as tarefas de estudos expressos nos objectivos de ensino, sejam convertidos em objectivos do aluno. Os alunos precisam ter clareza dos objectivos e finalidades das tarefas. Para isso o professor precisa explicar a importância da matéria, ligá-la com os conhecimentos anteriores, mostrar a importância do saber para a vida prática, comprovar a diferença entre um conhecimento não sistematizado e o conhecimento sistematizado. Por outro lado, é necessário que a explicação e o estudo activo estejam vinculados à experiência e ao conhecimento já disponível, à matéria tratada anteriormente. Para isso, são fundamentais as perguntas, os problemas colocados, a solicitação para que os alunos expressem as suas opiniões (Libâneo, 1994,p.110-113).

Por exemplo, se o aluno já possui um conhecimento sobre as percentagens pode lhe colocar o seguinte problema:

«- O preço de uma camisa com 20% de desconto foi de 300mt. Quanto custava a camisa inicialmente?»

Com este problema o professor pode levar o aluno a perceber a importância do conhecimento das percentagens na vida quotidiana, neste caso, para efectuar compras ou vendas. Entretanto, se pelo contrário, as tarefas não são atractivas, não se ligam aos conhecimentos e experiências que os alunos já possuem. Os alunos não sabem porque estudam essa matéria, eles acabam cumprindo exigências do professor e, o

resultado é que decoram sem compreender e a assimilação da matéria fica superficial, fazendo com que eles percam o interesse e o gosto pelo estudo.

Por exemplo, depois de ter sido abordado a Potenciação, pode ser colocado aos alunos o seguinte exercício:

«- Calcula o valor das seguintes potências: a) 2^3 b) $\left(\frac{5}{8}\right)^2$ c) $(1,5)^3$ d) 1^{100} »

Uma vez que este exercício não está carregado de nenhum significado, os alunos podem se questionar o porquê aprender a potenciação e, se não encontrarem uma resposta satisfatória poderão perder a motivação em aprender este conteúdo.

2.2. O conhecimento das condições de aprendizagem do aluno

Libâneo, afirma que para o professor incentivar os alunos para a aprendizagem, precisa conhecer as características individuais e socioculturais dos alunos, pois não ensinamos a uma criança " em geral " mas a crianças que pertencem a determinadas famílias, a determinada classe social e cuja prática de vida influencia na sua aprendizagem e desenvolvimento. Pois o êxito da actividade de ensino depende de que os objectivos escolares entrem em correspondência com o nível de conhecimentos e experiências já disponíveis com o mundo social e cultural em que vivem os alunos com suas capacidades potenciais de assimilação de conhecimentos. Estar o aluno motivado para o estudo não depende, por tanto, apenas da sua capacidade individual, porque para sabermos do que cada um é capaz, é preciso verificar, antes, as condições reais de vida que sobrepõem à individualidade. O professor deve conhecer as experiências sociais e culturais dos alunos: o meio em que vivem, as relações familiares, a educação familiar, as motivações e expectativas em relação à escola e o seu futuro na vida (Libâneo, 1994,p.113-114).

2.3. A influência do professor e do ambiente escolar

De acordo com Libâneo, o professor deve ter um domínio das matérias que ensina e dos métodos e técnicas de ensino e aprendizagem. Deve possuir uma boa personalidade e atitude profissional do professor que se manifesta quando compreende o seu papel de instrumentalizar os alunos para a conquista dos conhecimentos e sua

aplicação na vida prática, incute-lhes a importância do conhecimento, das lutas dos trabalhadores, orienta-lhes positivamente para as tarefas da vida adulta. Tais propósitos devem ser concretizados na prática, através de aulas planejadas onde se evidenciem: a segurança nos conteúdos e nos métodos de ensino; a constância e a firmeza no cumprimento das exigências escolares pelos alunos; o respeito no relacionamento com os alunos. (Libâneo, 1994,p.115).

3. Factores que condicionam a aprendizagem de Matemática

De acordo Matos & Serraziana (1996:137), são três os factores que influenciam a aprendizagem de Matemática, nomeadamente:

3.1 Professor: intervém com as concepções sobre o que é Matemática, o que é compreender Matemática, porquê ensinar Matemática, formas de ensino, os papéis do professor e do aluno, como o professor encara a disciplina na aula, mecanismos e práticas de avaliação e de progressão escolar, etc.

3.2 Meio: a atitude dos pais, dos familiares, dos colegas perante a Matemática, os “media” e as imagens que transmitem da Matemática, mitos culturais e lendas que existem abundantemente na sociedade (estereótipos ligados ao sexo, por exemplo: os rapazes têm mais tendência para Matemática, e a crença de que a capacidade matemática é inata). A forma como a escola está organizada, os recursos existentes, os hábitos de trabalho dos professores (individual ou de grupo) influenciam o que se passa na sala de aula.

3.3 Programa: As intenções dos seus autores não se traduzem facilmente nas realidades práticas da sala de aula. Estas práticas são medidas pelas interpretações quer dos professores, quer dos alunos e pelas condições materiais nas quais a aprendizagem toma lugar.

4. Influência de valores no ensino e aprendizagem de Matemática

Bishop citado por Murimo & Morgadinho, identifica os seguintes valores que influenciam a aprendizagem da Matemática:

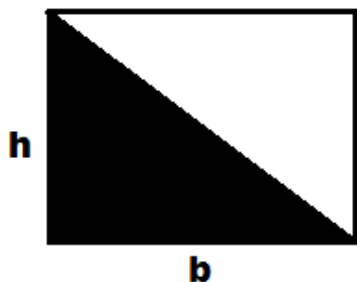
4.1. Controlo versus progresso:

O valor do “ controlo ” assume a Matemática como um instrumento que oferece certeza e segurança aos seus seres humanos. Assim utiliza-se a Matemática para controlar as acções dos humanos e os objectos em seu redor. Por outro lado, o valor do “ progresso” assume e ilustra a Matemática como instrumento poderoso para desvendar o desconhecido. Uma vez que um conceito é conhecido na Matemática, acredita-se que mais e mais conhecimentos devem ser gerados a partir do anterior e todos os problemas, até ai existentes, devem deixar de constituir problemas (Bishop citado por Murimo & Morgadinho, 2007,p.9).

Para clarificar o valor de “controlo” da Matemática pode se considerar o seguinte problema, como exemplo:

«A população que vive no campo é de cerca de 11 900 000 habitantes. 6 400 000 Habitantes vivem na cidade. A taxa de mortalidade no campo é de 58‰ e nas cidades é de 32‰.Calcula o nº de óbitos no campo e nas cidades»

Para o valor do “progresso” podemos ter como exemplo a dedução da fórmula da área do triângulo a partir da área do rectângulo.



«Um triângulo é equivalente a metade do rectângulo, A área do triângulo pode, portanto, calcular-se a partir da área do rectângulo, basta dividi-la por dois».

$$A_{\square} = b \times h \quad \wedge \quad A_{\triangle} = \frac{A_{\square}}{2} \quad \Rightarrow \quad A_{\triangle} = \frac{b \times h}{2}$$

Este exemplo mostra claramente o valor do “progresso” da Matemática, isto é, a partir do conhecido (cálculo da área do rectângulo) chegou-se ao desconhecido (cálculo da área do triângulo)

4.2. Racionalismo *versus* objectivismo

O valor do “ racionalismo “ assume que a Matemática é sobre ideias abstractas e não sobre objectos concretos. Este valor remove deliberadamente os contextos e enfatiza o trabalho mental com ideias usando apenas a lógica do pensamento. Por outro lado, o valor do “ objectivismo “, ao contrário assume que a Matemática é sobre objectos e a manipulação destes. Neste caso os símbolos funcionam como objectos. (Murimo & Morgadinho, 2007, p. 8 – 9)

Para ilustrar o valor do “racionalismo” da Matemática pode se considerar o seguinte problema:

«A diferença de 17,5 por um número é 11. Qual é o número?»

Observa que este problema não tem nenhum contexto nem se refere a objectos.

Para o valor do objectivismo podemos considerar o seguinte problema como exemplo:

«A Amélia comprou 2kg de cebolas por 30Mt. Qual é o preço de 3Kg, 4Kg, 6Kg e 10Kg de cebolas?».

Neste problema há objectivismo porque alia-se a Matemática à realidade objectiva existente, neste caso a um alimento (cebola) e à moeda (Metical).

4.3. Abertura *versus* mistério

O valor da “ abertura ” ilustra a Matemática como uma disciplina aberta para todos em termos de aprendizagem e de escrutínio. Os alunos podem contribuir na formulação de problemas e podem descobrir ou recriar conceitos. Por sua vez o valor do “ mistério ” ilustra a Matemática como uma disciplina com regras definidas e que não deve ser acessível para todos. Quando o professor apresenta as fórmulas já prontas sem as discutir ou quando utiliza vocabulário especializado (Murimo & Morgadinho, 2007, p. 9)

Para o valor da “abertura”, por exemplo, o professor querendo introduzir a proporcionalidade directa pode colocar o seguinte problema:

«Se um menino consome duas laranjas por dia, quantas laranjas consomem por dia 2,3,4,5 meninos?»

A partir deste problema o professor pode levar os alunos a criar uma definição da proporcionalidade directa.

Para o valor do mistério, por exemplo, o professor ao introduzir a proporcionalidade directa pode apresentar aos alunos a seguinte definição:

«Duas *grandezas x e y* são *directamente proporcionais* se o *quociente entre os seus valores correspondente for constante*: $\frac{y}{x} = K$ »

Seah citado por Murimo & Morgadinho, identifica os seguintes valores que influenciam a aprendizagem da Matemática:

4.4. Compreensão racional *versus* compreensão instrumental

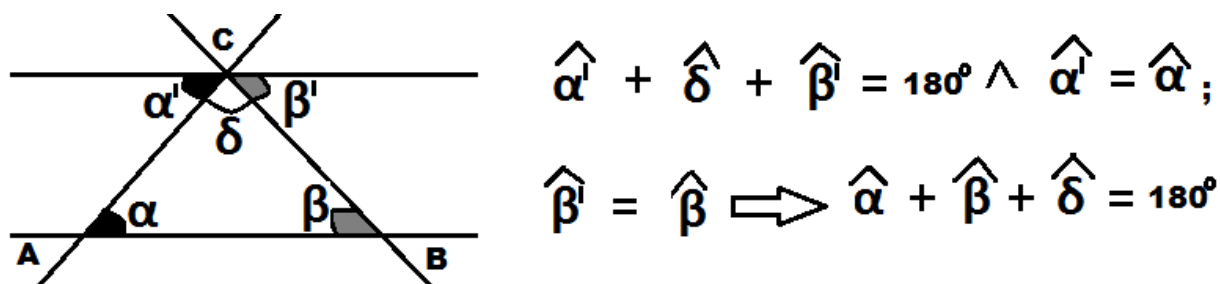
A “compreensão racional” enfatiza que as crianças não somente devem saber como fazer, mas também, devem saber justificar o que fazem. Por outro lado a “compreensão instrumental” promove a ideia de que o mais importante na Matemática é saber fazer e não importa saber justificar. (Murimo & Morgadinho, 2007, p. 9)

Por exemplo, na “compressão racional”, o aluno não só deve saber que a área do triângulo é metade do produto da base pela altura, mas também, deve conseguir relacionar esta fórmula com a área do rectângulo, ao passo que na “compreensão instrumental” basta somente que o aluno conheça a fórmula para o cálculo da área do triângulo, não importa saber como é que ela é obtida.

4.5. Activismo *versus* formalismo

O “formalismo” (aprendizagem receptiva) corre a encher os alunos com conceitos, fórmulas, linguagens da especialidade e depois disso, o aluno é considerado apto para resolver problemas, o que faz com que a aprendizagem não seja duradoira. Por outro lado, o activismo (aprendizagem por descoberta) faz o contrário, esconde os conceitos, as fórmulas e a linguagem matemática de especialidade, esperando que no meio do processo de aprendizagem paulatina, as crianças descubram, inventem ou recriem os conceitos. (Murimo & Morgadinho, 2007, p. 9)

Para o valor do “activismo”, se por exemplo, os alunos já dominam o conhecimento sobre ângulos suplementares, complementares, alternos internos, correspondentes e opostos pelo vértice, podem formar o teorema sobre a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo a partir do esquema que se segue:



Se $[A B C]$ é um triângulo, então a soma das amplitudes dos ângulos internos de um triângulo qualquer é igual a 180° .

Por outro lado, para o valor do “formalismo” para tratar este conteúdo, bastava apenas informar aos alunos que a soma das amplitudes dos ângulos internos de um triângulo qualquer é igual a 180° , sem ter que recorrer a demonstrações.

4.6. Relevância versus teoria

O valor da “ relevância ” é promovido quando o conhecimento adquirido pelos alunos é utilizado para resolver problemas do dia-a-dia. Por outro lado, o valor da “ teoria” enfatiza o ensino da Matemática fora de qualquer contexto ou situações conhecidas, não existindo deste modo, clareza sobre o propósito do ensino dos conceitos. (Murimo & Morgadinho, 2007, p.10)

Por exemplo para o valor da relevância, podemos considerar o seguinte problema:

«O Sr. Manuel pediu um empréstimo de 25900000MT, a uma taxa de juro anual de 11%. Quanto pagou ao banco, de juros, ao fim de um ano?»

Este problema pode levar os alunos a perceber a aplicação das percentagens em situações reais da vida.

No que diz respeito ao valor da teoria podemos considerar o seguinte problema:

«Por que número se deve dividir 36 para obter $\frac{3}{4}$?»

Este problema não permite ao aluno relacionar o que aprende com as experiências do dia-a-dia.

4.7. Acessibilidade *versus* especialismo

O valor da “ acessibilidade “ da Matemática é promovido quando os conceitos são desenvolvidos a partir de contextos conhecidos pelos alunos: operários, camponeses, pescadores, jogos, etc. E, por outro lado, o “ especialismo ” é promovido pelo uso de símbolos e pelo uso excessivo da linguagem técnica tal como: diâmetro, ângulos suplementares, etc. Promovendo deste modo a ideia de que a Matemática não é para quem quer, mas para quem consegue identificar-se com esta maneira de falar. (Murimo & Morgadinho, 2007, p.10)

4.8. Processo *versus* produto

O valor do “ processo ” valoriza os procedimentos usados para alcançar um determinado resultado. Por outro lado, o valor do “ produto” não se importa pelos procedimentos usados, mas sim pelo resultado. (Murimo & Morgadinho, 2007, p.10)

Por exemplo, para o valor do “processo”, num exercício como: «Comemos 3 mangas ficaram 9. – Quantas mangas tínhamos?». O professor não pode ficar satisfeito por um aluno que respondeu 12 sem apresentar os cálculos, mas sim deveria ficar satisfeito com o aluno que procedesse do seguinte modo:

$$X-3=9 \Leftrightarrow x=9+3 \Leftrightarrow x=12.$$

Por outro lado, para o valor do “ produto” no caso do exemplo anterior certos professores ficam satisfeito com alunos que justificam a sua resposta com uma expressão matemática inadequada, tal como: $12-3=9$.

5. Influência do género na aprendizagem da Matemática

Murimo & Morgadinho, afirmam que a sociedade acredita que a Matemática é um domínio exclusivo dos homens, e por isso encontramos poucas raparigas na Matemática, ciências e tecnologias, mas um bom número considerável delas estão nas artes, línguas e diplomacias. A dinâmica deste fenómeno é tão poderosa que adultos podem não ter consciência que transportam estas concepções ao longo de gerações mas subtilmente transmitem mensagens indesejáveis que criam a ideia de que certas áreas curriculares não são para raparigas. Os livros escolares podem ainda conter uma

linguagem discriminatória, toda ela masculinizada, os conteúdos e os contextos dos problemas são apenas do interesse dos rapazes e as ilustrações, reforçam a ideia de que a Matemática é para os membros do sexo masculino. A recomendação é que os professores devem estar conscientes da maneira como se dirigem às raparigas na sala de aulas, a linguagem verbal e gestual que usam, bem como os comentários que fazem, não devem ser discriminatórios. (Murimo & Morgadinho, 2007, p.10)

6. Princípios metodológicos do ensino e aprendizagem da Matemática

Pais, afirma que há uma diferença entre o trabalho do professor e o trabalho do matemático. Pois enquanto o matemático tenta eliminar as condições contextuais de sua pesquisa, buscando níveis mais amplos de generalidade, o professor de Matemática, ao contrário, deve recontextualizar o conteúdo, tentando relacioná-lo a uma situação que seja mais compreensível para o aluno. Enquanto para o pesquisador, o saber matemático é o seu principal objecto de estudo, na prática pedagógica, o saber matemático é um instrumento educacional para a promoção existencial do aluno. Na aprendizagem de Matemática o aluno deve ser estimulado a realizar um trabalho voltado para uma iniciação à investigação científica. Assim, aprender a valorizar o raciocínio lógico e argumentativo torna-se um dos objectivos da educação matemática, ou seja, despertar no aluno o hábito de fazer uso do seu raciocínio e cultivar o gosto pela resolução de problemas. Entretanto é preciso buscar problemas que permitam mais de uma solução, que valorizam a criatividade e admitam estratégias pessoais de pesquisa. Essa valorização do uso pedagógico de problemas fundamenta-se no pressuposto de que seja possível o aluno sentir-se motivado pela busca do conhecimento. (Pais, 2002, p.32-35)

Assim, apresentaremos alguns princípios metodológicos indicados por Carvalho. Eis os seguintes:

6.1. A Matemática deve ser apropriada por todos

O Saber matemático não deve ser um privilégio de poucos alunos, tidos como inteligentes que se submetem facilmente ao fazerem tarefas escolares sem se

preocuparem com o significado das mesmas no que se refere ao seu processo de construção do conhecimento.(Carvalho, 1994,p.103).

6.2. O fazer educativo: um processo contínuo de acção-reflexão-acção

A interacção do grupo de classe deve assumir a condição de uma investigação, onde a cada reflexão sobre a acção realizada buscam-se parâmetros para a reformulação das acções. Neste grupo que interage inclui-se o professor em seu papel intencional de ensinar que propõe a situação-problema, favorecendo a discussão das soluções encontradas pelos alunos, sistematizando as conclusões expressas pela classe e relacionando a linguagem emergente do grupo com a convencional da Matemática. (Carvalho, 1994,p.103).

6.3. A Matemática e o conhecimento matemático: não lineares

É necessário que o mesmo assunto seja trabalhado ao longo do tempo em diferentes níveis de complexidade, abrangendo cada vez novos elementos, permitindo ao aluno a elaboração, reorganização e mesmo mudanças de ponto de vista em relação aos conceitos abordados. Por exemplo, o sentido de que a multiplicação aumenta sempre, muda com a introdução de decimais. (Carvalho, 1994,p.104).

6.4. As experiências informais de qualificação extra-classes

A forma como o aluno interpreta uma determinada proposição e os termos da mesma, e como ele resolve um problema, dependem em grande parte da experiência que tem a esse respeito. Situações de aprendizagem devem constituir-se em oportunidades para reelaborar essas experiências, integrando novos significados em novas sínteses provisórias. O professor que aceita a utilização de uma técnica operatória que o aluno aprendeu fora da escola, e, mais, propõe que explique ao restante grupo, o seu procedimento, está favorecendo a reelaboração das experiências daquele aluno em todos mais complexos, como propiciando o enriquecimento da linguagem matemática de toda a classe. (Carvalho, 1994,p.105).

6.5. O processo de construção da linguagem: longo, lento e social

O processo de construção da linguagem matemática não pode ser reduzido a uma actividade individual; é uma actividade de comunicação criança-adulto, adulto-criança, como também e, sobretudo criança-criança. Assim, é importante que o aluno comente a respeito da actividade que realiza, registar as transformações ocorridas, descrever as relações apreendidas, os procedimentos adoptados e suas justificações. Restrições convenientemente colocadas ao longo do processo do trabalho da classe encaminham à construção da linguagem simbólica. (Carvalho, 1994,p.105).

Ex: Num exercício como «Sr. José distribuiu 24 mangas pelos seus filhos. Sabendo que cada um recebeu 8 mangas, quantos filhos têm o Sr. José?».

O professor não pode se contentar com o aluno que vai dizer “ 3 filhos, sem apresentar os cálculos, nem aquele que vai justificar assim: $24:3=8$, mas sim ele deve encorajar os alunos a escrever a expressão matemática correcta: $24:X=8$ e, para mostrar a relevância do uso correcto da linguagem simbólica, o professor pode colocar um exercício que tenha n^ºs grandes de difícil cálculo mental.

6.6. Rigor matemático: efeito da actividade e não sua condição prévia

O acesso ao significado das proposições matemáticas se constrói a partir de uma linguagem intermediária num trabalho que é importante articular significações, ligar etapas do raciocínio. Por exemplo, chamar vértice de um polígono de canto não é errado, mas impreciso, todavia, antes da 6^a e 7^a classes tal precisão não é necessária para o estudo de geometria. O que não impede que o professor não utilize o vocabulário específico, tanto de geometria quanto de outros conteúdos. O rigor deve surgir como exigência de comunicação e deve ser redimensionado à cada actividade, a cada grupo de alunos que compõe uma classe, a cada ciclo de aprendizagem. (Carvalho, 1994,p.107).

6.7. Abordar todos os aspectos matemáticos de um conteúdo

Não existe melhor material didáctico, nem melhor método para ensinar determinado tema do conteúdo pois um só material, um só método, por mais possibilidades de

actividades que ofereça, aborda apenas aspectos parciais dos conceitos. (Carvalho, 1994,p.109).

6.8. Reelaborando os erros

Deve se considerar não só as respostas dadas pelos alunos a um dado problema como também as regras, que a produziram, pedindo-lhes explicações verbais ou outros testemunhos que tornem explícitas as representações subjacentes. Essas explicações adicionais revelam as possíveis origens do erro, fornecendo ao professor um referencial importante a respeito de quais os pontos devem ser elaborados no encaminhar do processo de aprendizagem. (Carvalho, 1994,p.110).

6.9. O aluno também deve avaliar

O professor deve deixar de ser centralizador da avaliação, abrindo espaço para que o aluno participe no julgamento de exactidão dos seus procedimentos e das suas conclusões. Colocada dessa forma, a avaliação é uma dimensão que se integra em todos os momentos ao processo de produção de conhecimentos. (Carvalho, 1994,p.111).

Outros princípios metodológicos que norteiam o ensino e aprendizagem de Matemática, são referenciados por Roland Charnay citado por Parra & Saiz, eis os seguintes:

6.10. Os conhecimentos matemáticos não se empilham, não se acumulam

Os conhecimentos matemáticos não se empilham, mas passam de estados de equilíbrio a estados de desequilíbrio, no transcurso dos quais os conhecimentos anteriores são questionados. Uma nova fase de equilíbrio corresponde então a uma fase de reorganização dos conhecimentos, em que os novos saberes são integrados ao saber antigo, às vezes modificado. Assim, um novo saber pode questionar as concepções do aluno originadas por um saber anterior. Por exemplo, o estudo dos decimais deveria conduzir o aluno a questionar a ideia de que a multiplicação

“aumenta” sempre. Isto mostra claramente a importância dos conhecimentos prévios para uma nova aprendizagem. (Roland Charnay citado por Parra & Saiz, 2001, p. 43)

6.11. O papel da acção na aprendizagem

Trata-se de uma actividade própria do aluno que não é exercida obrigatoriamente pela manipulação de objectos materiais, mas de um acção com uma finalidade, problematizada, que supõe uma dialéctica “ pensamento-acção” muito diferente de uma simples manipulação guiada, que tende frequentemente a uma tarefa de constatação por parte do aluno. A actividade matemática consiste com frequência na elaboração de uma estratégia, de um procedimento que permite antecipar o resultado de uma acção ainda não realizada ou não actual, a respeito da qual se dispõe determinadas informações. (Roland Charnay citado por Parra & Saiz, 2001, p. 43)

Por exemplo, o professor ao ensinar a proporcionalidade directa, não precisa de começar por dar a definição *proporcionalidade directa é uma correspondência em que o quociente entre os valores correspondentes de duas grandezas (x e y) é um número constante (K), isto é, $\frac{y}{x} = K$ ».*

Entretanto, o professor através de um exercício, pode levar os alunos a tirarem essa conclusão, por exemplo:

«Um menino calça 2 sapatos. Quantos sapatos calçam 3,4,5,6 meninos?»

Nº de meninas (X)	1	2	3	4	5	6
Nº de sapatos (Y)	2					

6.12. Só existe aprendizagem quando o aluno percebe que existe um problema para resolver

O que dá sentido aos conceitos ou teorias são problemas que ele ou elas permitem resolver. Assim, é a resistência da situação que obriga o sujeito a adaptar-se, a modificar ou a perceber os limites de seus conhecimentos anteriores e a elaborar novas ferramentas. Será necessário levar isto em conta para a escolha de situações. Dentro da mesma óptica, tende-se a preferir a motivação própria da actividade (dificuldade que se deseja transpor) à motivação externa (necessidades quotidianas)

cujo interesse, porém, não deve ser descartado: neste caso o problema é percebido como um desafio intelectual. (Roland Charnay citado por Parra & Saiz, 2001, p. 43)

Por exemplo, numa aula de introdução ao estudo da potenciação, pode se colocar o seguinte problema:

«Uma *amiba* reproduz-se dividindo-se em duas *amibas* novas. Quantas *amibas* irão se formar em 4 gerações?».

Com este problema o aluno ficará convencido que há certos problemas que só podem ser resolvidos com o conhecimento da potenciação:

$$Y = 2^X \Leftrightarrow Y = 2^4 \Leftrightarrow Y = 16$$

Y - nº total das *amibas* a serem formadas;

X - nº de gerações;

2 – Representa a divisão binária da *amiba*.

6.13. As produções do aluno são uma informação sobre o seu estágio de conhecimento

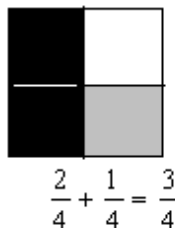
Em particular, determinadas produções errôneas não correspondem a uma ausência do saber, mas a uma maneira de conhecer, que por vezes serviu em outros contextos, contra a qual o aluno deverá construir o novo conhecimento. Isto quer dizer que o professor não deve se limitar em dizer que está certo ou está errado, mas deve procurar saber o porquê de tal resposta. (Roland Charnay citado por Parra & Saiz, 2001, p. 44)

Ex: $2+1=3$ está correcto

$4+4=8$ Também está correcto

$\frac{2}{4} + \frac{1}{4} = \frac{3}{8}$ Está errado! Mas porquê?

O professor até pode recorrer a forma gráfica para convencer ao aluno que na adição de fracções é necessário que tenhamos o mesmo denominador e adicionarmos apenas os numeradores.



6.14. Os conhecimentos matemáticos não estão isolados

É necessário falar de âmbitos de conceitos entrelaçados e que se consolidam mutuamente daí a ideia de propor aos alunos campos de problemas que permitem a construção destas redes de conceitos. (Roland Charnay citado por Parra & Saiz, 2001, p. 44)

Por exemplo, Kilborn, quando fala das fracções também focaliza a relação que tem com outros tópicos, dizendo que as fracções relacionam-se com os n^{os} decimais. Efectivamente, os n^{os} decimais não são nada mais se não fracções. Como n^{os} decimais, apenas representamos estas fracções de um modo muito especial, por exemplo:

$$\frac{1}{10} = 0,1 \quad \frac{3}{10} = 0,3 \quad \frac{21}{100} = 0,21$$

Como consequência desta dualidade entre fracções e n^{os} decimais, é sempre possível escrever uma fracção como um n^o decimal e vice-versa. Por outro lado, as fracções estão também intimamente ligadas com as percentagens. Na verdade o significado de 21% é a razão 21/100. Finalmente é muito importante notar que as fracções são um conhecimento preliminar muito importante para a álgebra (Kilborn, 2005, p. 263)

6.15. A interacção social é um elemento importante na aprendizagem

Trata-se tanto da relação professor-aluno como das relações aluno-aluno, colocadas em acção nas actividades de formulação (dizer, descrever, expressar), de

prova (convencer, questionar) ou de conflito sócio-cognitivo, principalmente entre alunos. (Roland Charnay citado por Parra & Saiz, 2001, p. 44)

7. Como garantir a construção do conhecimento na aula de Matemática?

De acordo com Matos & Serrazina (1996:137), para que haja construção de conhecimento numa aula de Matemática é necessário que:

- o professor reconheça que as construções matemáticas variam de um aluno para o outro;
- o professor proporcione oportunidades para os alunos exprimirem individualmente os seus próprios significados e aprenderem a partir da comparação das suas percepções com a dos outros;
- o professor adquira conhecimentos das construções dos alunos com vista a preparar tarefas de sala de aula adequadas e que os conceitos sejam desenvolvidos.

8. Aprendizagem com base na resolução de problemas

8.1. Problema

De acordo com Matos & Serrazina, problema é uma questão para a qual o aluno não dispõe de um método de resolução imediato, não dispõe de um processo ou algoritmo que ele sabe previamente que conduzirá à solução (Matos & Serrazina, 1996,p.140).

Roland Charnay citado por Parra & Saiz, afirma que só há problema se o aluno percebe uma dificuldade: uma determinada situação que provoca problema para um determinado aluno pode ser resolvida imediatamente por outro, logo, para este último a situação não será percebida como sendo um problema (Roland Charnay citado por Parra & Saiz, 2001,p.46).

Podemos clarificar ainda mais este conceito com a ideia de Laster:

«Para que uma situação seja um problema para um determinado indivíduo é preciso que esta lhe desperte necessidade e interesse em resolvê-la e que, conseqüentemente, esta faça uma tentativa deliberada no sentido de a resolver. Não existem, pois, problemas independentes de alguém para os quais eles são problemas.» (Laster citado por Matos & Serrazina, 1996p.140).

Analisando esta afirmação, fica claro que o professor nas suas aulas deve considerar o carácter relativo do problema, isto é, é necessário tomar em conta que um determinado enunciado ou situação, pode ser um problema para o professor que o propõe à turma, mas não ser sentida como tal pelos alunos.

Segundo Carvalho (1994:82 – 84), não se aprende Matemática para resolver problemas, mas sim, se aprende Matemática resolvendo problemas. Diante dessa perspectiva, qualquer situação que vise favorecer o aprendizado deve construir-se em situação-problema para o aluno a que se destina, ou seja, a proposta de tarefa feita pelo professor deve ser tão interessante que crie na classe, um clima de pesquisa, de busca de solução para os problemas que emergiram da proposta. Nessa perspectiva não existe aula de resolução de problemas e sim situações de ensino onde, a partir da pesquisa sobre os problemas emergentes ou de propostas problematizadoras, é elaborado o conhecimento matemático, e essa elaboração suscita novos problemas. Neste sentido o professor deverá:

1º Seleccionar situações antes da aula ou no decorrer dela, que suscitem perguntas passíveis de se transformarem em problemas;

2º Estar preparado para aceitar os diferentes procedimentos dos alunos nas soluções dos problemas, e que podem ser muito diferentes aquelas que ele julga as melhores;

3º Propor novas representações de modo a tornar os procedimentos dos seus alunos mais flexíveis e gerais, mas através da problematização dos procedimentos anteriores.

Por exemplo, na seguinte pergunta: *Qual é o nº que adicionado a 6 dá 15?*» podem surgir os seguintes procedimentos:

a) $9+6=15$

b) $X + 6=15$

c) $15-9=6$

Para mostrar aos alunos que o procedimento b) do exemplo anterior é que está correcto iria formular o mesmo problema com nºs difíceis para o cálculo mental, certamente que os alunos abandonariam os restantes procedimentos, por exemplo: «qual é o número que adicionado a 173 dá 462».

Roland Charnay citado por Parra & Saiz (2001:44-45), afirma que na resolução de problemas é necessário que:

- a actividade seja compreendida por todos, isto é, deve ser possível que os alunos prevejam o que pode ser a resposta do problema;
- a actividade deve permitir ao aluno utilizar conhecimentos anteriores, não ficar desarmado diante da situação;
- a actividade deve oferecer uma resistência suficiente para fazer com que o aluno evolua dos conhecimentos anteriores, questione-os e elabore novos.
- o professor deve levar os alunos a perceberem que é mais conveniente estabelecer eles mesmos a validade do que lhes afirmam, do que solicitar provas a terceiros;
- o professor deve observar as incompreensões, os erros significativos, e levá-los em conta para a elaboração de novas situações;
- o professor deve provocar ou fazer a síntese.

9. Os diferentes papéis do professor de Matemática

De acordo com Guy Brousseau citado por Parra & Saiz, o professor de Matemática deve assumir os seguintes papéis:

9.1. Contextualização e descontextualização do saber

O professor deve contextualizar o saber, isto é, deve procurar situações que dêem sentido aos conhecimentos que devem ser ensinados. Entretanto, se a contextualização funcionar bem, o aluno não vai se aperceber que produziu um conhecimento que poderá utilizar em outras ocasiões. Para transformar as suas respostas e seus conhecimentos em saber deverá, com ajuda do professor descontextualizar o saber que produziu para poder reconhecer que fez algo que tem carácter universal, um conhecimento cultural reutilizável. (Guy Brousseau citado por Parra & Saiz, 2001, p. 48)

Exemplo:

a) **Saber:** *proporcionalidade directa é uma correspondência em que quociente entre os valores correspondentes de duas grandezas (X e Y) é sempre constante (K).*

Portanto, $\frac{Y}{X} = K$.

b) **Contextualização do saber:** *um menino calça dois sapatos. Quantos sapatos calçam dois, três, quatro meninos? R: 2,3,4 meninos calçam 4,6,8 sapatos.*

c) **Descontextualização do saber:** observa a tabela

Nº de meninas (X)	1	2	3	4
Nº de sapatos (Y)	2	4	6	8

Repara que: $\frac{2}{1} = 2$ $\frac{4}{2} = 2$ $\frac{6}{3} = 2$ $\frac{8}{4} = 2$

Situações como estas representam proporcionalidade directa e que a fórmula é $\frac{Y}{X} = K$, onde:

X e y – são grandezas correspondentes

K - é a constante de proporcionalidade

Sendo assim, a equação desta correspondência é $\frac{Y}{X} = 2$ ou $Y = 2X$.

9.2. Devolução do problema e desdactificação

Para que seja uma situação de aprendizagem é necessário que a resposta inicial que o aluno pensa frente à pergunta formulada não seja a que desejamos ensinar-lhe. Se fosse necessário possuir o conhecimento a ser ensinado para poder responder, não se trataria de uma situação de aprendizagem. A resposta inicial só deve permitir ao aluno utilizar a estratégia de base com ajuda de seus conhecimentos anteriores. Porém muito rapidamente, esta estratégia deveria mostrar-se suficientemente ineficaz para que o aluno se veja obrigado a realizar acomodações, quer dizer, modificações de seu sistema de conhecimentos para responder à situação proposta. O trabalho do professor consiste, então, em propor ao aluno uma situação de aprendizagem para que elabore seus conhecimentos como resposta pessoal a uma pergunta, e os faça funcionar ou os modifique como resposta às exigências do meio e não a um desejo do professor. (Guy Brousseau citado por Parra & Saiz, 2001, p. 49)

9.3. Institucionalização

Institucionalizar conhecimentos significa a consideração oficial do objecto de ensino por parte do aluno, e da aprendizagem do aluno por parte do professor. A

institucionalização se realiza tanto sobre uma situação de acção, reconhece-se o valor de um procedimento que se converterá em um recurso de referência, como também sobre uma situação de formulação. Há reformulações que são conservadas (*“isto se diz assim”*). O mesmo acontece com as provas: é necessário identificar o que será retido das propriedades dos objectivos que encontramos. As situações de ensino tradicional são situações de institucionalização, porém sem que o professor se ocupe da criação de sentido: se diz o que se deseja que o aluno saiba, explica-se a ele e verifica-se o que aprendeu. (Guy Brousseau citado por Parra & Saiz, 2001, p. 56)

10. Padrões de interacção na aula de Matemática

De acordo com Matos & Serrazina (1996:165), na aula de Matemática destacam-se três padrões de interacção:

10.1 Padrão funil: estreita a actividade conjunta de modo a obter um procedimento de solução predeterminado, preferido pelo professor.

10.2 Padrão de focalização: a orientação das perguntas pelo professor funciona como um focalizador a acção conjunta. A intenção do professor ao questionar é focar a atenção dos alunos nos aspectos críticos do problema, colocando uma questão que sirva para desenvolver a discussão ao aluno deixando-o com a responsabilidade de resolver a situação.

10.3 Padrão de questionamento: questionar é um instrumento fundamental no ensino, que deve ser usado pelo professor. Entretanto há questionamentos que devem ser evitados. Entre estes destacam-se: perguntas do tipo sim ou não ou adivinha, tais como o triângulo [ABC] é isósceles? Perguntas dirigidas como: 7 é um divisor de 35, não é? Perguntas do tipo chicotada como: o declive da linha é o quê? E; perguntas centradas no professor, como dá-me o conjunto solução de $3X - 5 = 2$; perguntas que o professor mostra expressões faciais e catalogando a pergunta de fácil ou difícil antes de ser feita; perguntas de um baixo nível cognitivo. Mas sim pode se exigir que os alunos conheçam porque um determinado processo funciona, analisem um problema

ou usem aplicações correctamente. Pode se perguntar aos alunos porque deram determinada resposta, ou para explicarem o processo usado, ou para encontrarem outra maneira de resolver um problema, ou para convencer o outro aluno do seu raciocínio. (Matos & Serrazina, 1996, p. 165)

11. Comunicação na aula de Matemática

Matos & Serrazina, distinguem três tipos de comunicação:

11.1 Exposição: é usada para traduzir novas palavras ou termos, novas maneiras de pensar, novas ideias. Quando um professor está a expor eficazmente está a expressar pensamentos e ideias que foram trabalhadas e clarificadas durante um largo período de tempo. O professor pode considerar necessário demonstrar aos alunos como fazer uma determinada técnica, mas essa demonstração será apenas um ponto de partida para os próprios alunos assimilarem e reconstruírem. O problema surge quando a exposição é a única forma de interacção na sala de aula e se o ser perito se transforma num controle excessivo que conduz à dependência, isto é, o professor/ expositor sabendo mais sobre um tópico controla o acesso dos alunos às ideias e técnicas. (Matos & Serrazina, 1996, p. 174)

11.2 Explicação: é quando o professor tenta entrar no mundo dos alunos, tenta ver as coisas da sua perspectiva, imaginar o que o aluno está a pensar e como isso difere do que o professor está a pensar. Uma explicação utiliza palavras e ideias já familiares ao aluno, opera no mundo do aluno, enquanto a exposição tipicamente introduz novas ideias, a explicação justapõe palavras já compreendidas com os termos cujo significado é incerto ou não claro, com vista a ajudar o aluno a ter mais certezas sobre o seu uso e significado. (Matos & Serrazina, 1996, p. 176)

11.3 Conjecturas: são expressões de padrões e regularidades que uma pessoa compreende, expressas em palavras, gravuras, símbolos ou outra forma. Cobrem um leque de certezas que vão desde crenças não sustentadas, passando por hipóteses que parecem intuitivamente correcta, a asserções (certezas) que o emissor acredita

que pode justificar por evidência e argumento. As conjecturas são muito frequentemente intuições que estão a mudar para asserções. Num ambiente de conjectura não há necessidade de dizer a alguém que o que disso está errado. Pode, todavia ser encorajado a reconsiderar a sua conjectura, a modificá-la ou melhorá-la e as sugestões para isso podem ser feitas por outros. (Matos & Serrazina, 1996, p. 180)

11.4 Questionamento: existem dois modos de que questionar:

11.4.1 Fazer perguntas focalizadas: cada vez que o aluno responde com hesitação, ou não chega a responder, o professor sente que deve ser mais preciso e perguntar algo que o aluno será de certo capaz de responder. Este tipo de questões ajudam os alunos a afastarem – se dos detalhes e a focar a sua atenção em algum aspecto global. Através delas o professor pode perceber o que o aluno está a fazer, assim as perguntas ajudam quer o professor quer o aluno a refocalizar-se. (Matos & Serrazina, 1996, p. 182)

11.4.2 Fazer perguntas para confirmar: aqui o professor sabe a resposta, mas está a tentar que os alunos verifiquem as respostas por si próprias. Verificação de termos e técnicas é uma forma de interiorizar ideias a fim de as poder usar para expressar pensamentos, mas essa verificação não tem sempre de ser feita com base em perguntas. (Matos & Serrazina, 1996, p. 183)

Ex: «Quais as formas de arredondamento de decimais?», esta pergunta pode passar para a expressão: «Arredonda o nº 1,473256 a menos de 0,1 a menos de 0,01 e; a menos de 0,001.».

12. Modelos de ensino da Matemática

De acordo com Roland Charnay citado por Parra & Saiz, existem três modelos de ensino da Matemática, a saber:

12.1. Modelo normativo (centrado no conteúdo)

Trata-se de transmitir, de comunicar um saber aos alunos. A pedagogia é então a arte de comunicar de fazer passar um saber. O professor mostra as noções, as

introduz, fornece exemplos; o aluno, em primeiro lugar, aprende, estuda, deve prestar atenção, a seguir imita, treina, se exercita e, ao final aplica. O saber já está finalizado, já está construído. Aqui reconhecem-se os métodos dogmáticos (da regra às aplicações) ou maiêuticos (perguntas/respostas). Este modelo conduz com frequência a estudar tipos de problemas: confrontado com um novo problema, o aluno pergunta-se se já resolveu um do mesmo tipo. (Roland Charnay citado por Parra & Saiz, 2001, p. 39)

12.2. Modelo iniciativo (centrado no aluno)

Para começar, pergunta-se ao aluno a respeito de seus interesses suas motivações, suas próprias necessidades, o meio que o rodeia. O professor escuta o aluno, suscita sua curiosidade, ajuda a utilizar fontes de informação, responde as suas demandas, o encaminha a ferramentas de aprendizagem, procura uma melhor motivação. O aluno busca, organiza, e então estuda, aprende. O saber está ligado às necessidades da vida, do ambiente. Aqui são reconhecidos os chamados método activos. Inicialmente, se deseja que o aluno seja pesquisador activo, ávido de conhecimentos funcionalmente úteis. (Roland Charnay citado por Parra & Saiz, 2001, p. 39)

12.3. Modelo aproximado (centrado na construção do saber pelo aluno)

Propõe-se a partir de modelos de concepções existentes no aluno e coloca-as à prova para melhorá-las, modificá-las ou construir novas. O professor propõe e organiza uma série de situações com diferentes obstáculos, organiza as diferentes fases. Organiza a comunicação da aula propõe no momento adequado os elementos convencionais do saber (noções, terminologia). O aluno ensaia, busca, propõe soluções, confronta-as com as de seus colegas, defende-as e discute. O saber é considerado dentro da sua lógica própria. É principalmente através da resolução de uma série de problemas escolhidos pelo professor que o aluno constrói seu saber, em interacção com os outros alunos. A resolução de problemas (e não de simples exercícios) intervém assim desde o começo de aprendizagem. (Roland Charnay citado por Parra & Saiz, 2001, p. 40)

13. O programa de Matemática da 7ª classe actualmente em vigor em Moçambique

De acordo com INDE/MINED, o programa de Matemática da 7ª classe apresenta a seguinte composição temática: Revisões; Potenciação; Geometria de Ângulos; Fracções; Geometria de Polígonos; Percentagens; Geometria de Áreas; Orientação e localização no plano; Proporcionalidade; Geometria de Volumes; Alguns elementos de Estatística; Movimentos no Plano e; Medidas de tempo. (INDE/MINED, 2003,p. 423-447).

Veja em detalhe os conteúdos deste programa no anexo.

Analisando os conteúdos do programa pode se concluir que para o aluno aprendê-los precisa de ter o domínio dos seguintes conhecimentos prévios:

- Cálculo mental de adição e subtracção de n° s naturais até dois dígitos;
- Cálculo mental da multiplicação de n° s com um dígito;
- Cálculo mental da multiplicação e divisão de n° s naturais e decimais por 10, 100, 1000,...
- Cálculo mental da multiplicação e divisão dos múltiplos de 10, 100, 1000, ...
- Transformação de um n° decimal numa fracção e vice-versa;
- Transformação de uma fracção para a forma mista e vice-versa;
- Algoritmos das quatro operações básicas com n° s naturais;
- Multiplicação de n° s decimais.

CAPÍTULO – III: METODOLOGIA

Nesta pesquisa foram aplicados os seguintes métodos: estudo da literatura, questionário, observação e aplicação de testes.

1. ESTUDO DA LITERATURA:

Em relação ao estudo da literatura foram analisadas as obras que constam na bibliografia.

2. QUESTIONÁRIO:

Neste método aplicou-se questões relacionadas com o tema a 6 professores de Matemática da 7ª classe. Os principais tópicos do questionário foram:

- Dificuldades que os alunos apresentam na aprendizagem de Matemática na 7ª classe;
- Causas das dificuldades que os alunos apresentam na aprendizagem de Matemática na 7ª classe;
- Estratégias usadas pelos professores para colmatar as dificuldades de aprendizagem de Matemática nos alunos da 7ª classe;
- Existência do material didático necessário para o ensino e aprendizagem de Matemática na 7ª classe;
- Apoio dos pais e/ou encarregados de educação nas tarefas escolares dos seus educandos;
- Acções desenvolvidas pelos professores de Matemática da 7ª classe com vista a incentivarem os alunos a aprenderem.

3. OBSERVAÇÃO:

Este método foi aplicado na observação de 6 aulas de Matemática da 7ª classe. As questões da grelha de observação são as seguintes:

- Observação da existência do material didático necessário para o ensino e aprendizagem de Matemática na 7ª classe.
- Verificação dos conhecimentos prévios que os alunos devem dominar para aprender a Matemática da 7ª classe

- Verificação do uso de problemas da vida quotidiana dos alunos na explicação de conceitos, teoremas e regras de cálculo.
- Observação das estratégias que o professor usa para levar os alunos a explicar e demonstrar os procedimentos que usam na resolução dos exercícios
- Observação do tempo que o professor disponibiliza para que os alunos discutam entre si as soluções dos problemas propostos.

4. APLICAÇÃO DE TESTE

Neste método foi aplicado um teste a 120 alunos para verificar o domínio de conhecimentos prévios para a aprendizagem de Matemática na 7ª classe. Os principais exercícios do teste foram os seguintes:

- Cálculo mental de adição e subtração de n^{os} naturais até dois dígitos;
- Cálculo mental da multiplicação de n^{os} naturais com um dígito;
- Cálculo mental da multiplicação e divisão de n^{os} naturais e decimais por 10, 100, 1000,...
- Transformação de um n^o decimal numa fracção e vice-versa;
- Transformação de uma fracção para a forma mista e vice-versa;
- Algoritmos das quatro operações básicas com n^{os} naturais;
- Multiplicação de n^{os} decimais.

CAPÍTULO – IV: APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS RECOLHIDOS NAS ESCOLAS ONDE DECORREU A PESQUISA

Neste capítulo serão apresentados e analisados os dados recolhidos nas três escolas onde decorreu o estudo de caso, nomeadamente: Escola Primária Completa de Albasine, Escola Primária Completa Acordos de Roma e Escola Primária Completa 9 de Agosto, ambas da ZIP nº 3 do Distrito Municipal KaMavota da Cidade de Maputo.

Importa referir que nesta pesquisa foram submetidos ao teste de conhecimento de Matemática um total de 120 alunos da 7ª classe, sendo 40 alunos para cada escola; foram observadas 6 aulas de Matemática da 7ª classe, sendo duas em cada escola e uma aula em cada professor e, 6 professores de Matemática da 7ª classe responderam um questionário, sendo 2 para cada escola.

Os instrumentos usados na recolha de dados estão na secção dos apêndices. O apêndice -1 é o questionário que foi respondido pelos professores, o apêndice - 2 é a grelha de observação de aula e o apêndice-3 é o teste de conhecimento de Matemática aplicando aos alunos.

Importa referir que os apêndices 1 e 2 foram anexos no trabalho com as suas respectivas respostas, ao passo que o apêndice - 3, devido ao elevado número de alunos que fizeram o teste, não foi possível anexá-lo com as suas respostas, apenas está anexo o modelo.

1. Apresentação e análise dos dados recolhidos do questionário que foi dirigido a professores de Matemática da 7ª classe

Antes do desenvolvimento deste ponto, importa referir que as questões aplicadas podem ser vistas no apêndice – 1.

As questões 1 e 2 estão relacionadas com a formação profissional e os anos de experiência que os professores possuem. Neste aspecto constatou-se que dos 6 professores questionados, todos tinham formação psicopedagógica e 4 deles no mínimo tinham 5 anos de experiência. Sendo assim, descarta-se a possibilidade de as dificuldades de aprendizagem de Matemática na 7ª classe estarem relacionadas com a falta de formação psicopedagógica dos professores.

As questões 3 e 4 estão relacionadas com a opinião dos professores no que diz respeito às dificuldades que os alunos apresentam e as causas das mesmas. Nisto constatou-se que na opinião dos professores os alunos apresentam dificuldades na tabuada da multiplicação, nos procedimentos escritos das quatro operações básicas e na leitura e escrita dos números naturais. E quanto às causas dessas dificuldades os professores apontaram má preparação nas classes anteriores, falta de acompanhamento dos pais e/ou encarregados de educação, má dosagem dos conteúdos no programa de ensino, fraca exercitação por parte dos alunos.

A questão 5 está relacionada com as estratégias que os professores usam para colmatar as dificuldades que os alunos apresentam. Neste aspecto os 6 professores questionados afirmaram que têm exercitado muito os seus alunos na tabuada da multiplicação e nos procedimentos escritos das quatro operações básicas, dão mais TPC, dedicam muito tempo nos conteúdos que os alunos apresentam mais dificuldades e há vezes que recorrem à materiais concretizadores para dar exercícios básicos das quatro operações básicas.

A questão 6 procurava saber dos professores se os alunos chegam à 7ª classe suficientemente preparados para encarar a matéria desta classe. Porém, esta questão foi antecipadamente respondida na questão 4 onde procurava-se saber das causas das dificuldades que os alunos apresentam na 7ª classe e que citou-se a má preparação nas classes anteriores.

As questões 7 e 8 procuravam saber dos professores se as escolas possuem materiais didáticos suficientes para o ensino e aprendizagem e quais os problemas que podem advir da ausência desses materiais. Neste aspecto, dos 6 professores questionados 5 afirmaram que existe material didático suficiente para o tratamento dos conteúdos, todavia, um dos professores esteve numa posição contrária, dizendo que há falta do material de geometria para o quadro e que a maior parte dos alunos também não têm materiais de geometria.

A questão 9 pretendia saber dos professores se os pais e/ou encarregados de educação ajudam os seus educandos nas tarefas escolares. Em relação a este aspecto, os 6 professores questionados afirmaram que os encarregados de educação não acompanham a vida escolar dos seus educandos, alegando a falta de tempo.

As questões 10 e 11 procuravam saber dos professores se os alunos interessavam-se pela aprendizagem e que estratégias os professores usam para incentivarem os alunos a estudar. Em relação a estas questões, dos 6 professores questionados, 5 comungaram a ideia de que os alunos não se interessam pelos estudos, porém, um professor esteve na posição contrária, afirmando que os alunos interessavam-se pelos estudos. Entretanto, todos os professores afirmaram que para incentivar em os alunos a aprender explicam a importância dos estudos para a vida social, dando exemplos de personalidades que estão economicamente estáveis por terem estudado, afirmaram também que mandam os alunos resolverem os exercícios e criam espaços para os alunos trocarem experiências.

Com as questões 12 e 13 se pretendia colher a opinião dos professores no que diz respeito às matérias das classes anteriores que os alunos devem dominar para aprender a Matemática da 7ª classe e saber também, as dificuldades que os alunos apresentam nessas matérias. Em relação a estas questões os professores afirmaram que para os alunos aprenderem a Matemática da 7ª classe precisam dominar a tabuada da multiplicação, conhecer os procedimentos escritos das quatro operações básicas, ler e escrever números naturais. Entretanto, os professores afirmaram que os alunos não têm o domínio desses conhecimentos prévios, pois apresentam sérias dificuldades no que diz respeito aos procedimentos escritos da multiplicação e divisão, tabuada da multiplicação e na leitura e escrita de números naturais.

2. Apresentação e análise dos dados recolhidos da observação de aulas de Matemática da 7ª Classe

A grelha de observação de aula usada tem 8 itens e foi aplicada em 6 aulas, ela pode ser vista no apêndice – 2.

O primeiro item relaciona-se com a existência do material didático necessário para o tratamento dos conteúdos da aula. Em relação a este item constatou-se que em todas as 6 aulas havia material didático suficiente para o tratamento dos conteúdos, o que significa que em 100% das aulas assistidas havia material didático suficiente.

Com o segundo item pretendia-se observar se o professor explica a importância dos conteúdos da aula na vida prática. Neste item constatou-se que das 6 aulas

assistidas somente em 4 aulas é que os professores explicaram a importância dos conteúdos da aula na vida prática, o que significa que somente 67% dos professores assistidos explicaram a importância dos conteúdos da aula para a vida.

No terceiro item pretendia-se observar se o professor verifica o domínio dos conhecimentos prévios por parte dos seus alunos. Neste item constatou-se que das 6 aulas assistidas, só em uma aula é que o professor verificou o domínio dos conhecimentos prévios para a aula por parte dos seus alunos, o que significa que apenas 17% dos professores assistidos verificam o domínio dos conhecimentos prévios por parte dos alunos.

Com o quarto item pretendia-se observar se o professor desenvolve os conceitos, teoremas e regras de cálculo com base na resolução de problemas da vida quotidiana dos alunos. Neste item constatou-se que em todas as 6 aulas observadas os professores desenvolveram conceitos, teoremas e regras de cálculo com base na resolução de problemas da vida quotidiana dos alunos, o que significa que 100% dos professores assistidos usam problemas da vida quotidiana para desenvolver conceitos.

No quinto item pretendia-se observar se o professor atribui tarefas aos alunos e obriga-os a explicarem os procedimentos que usam para chegar a uma determinada resposta. Neste item constatou-se que das 6 aulas observadas só em duas aulas apenas é que os professores atribuíram tarefas aos alunos e os obrigaram a explicarem os procedimentos que usaram para chegar às respostas, o que significa que apenas 33% dos professores assistidos exigem que os alunos expliquem os procedimentos de resolução dos exercícios.

No sexto item pretendia-se observar se o professor cria espaço para os alunos entre eles discutirem as soluções que dão aos problemas propostos. Nisto constatou-se que das 6 aulas observadas, somente em uma aula é que o professor criou espaço para os alunos entre eles discutirem as soluções deram aos problemas propostos, o que significa que só 17% dos professores assistidos dão espaço aos alunos para discutirem as soluções que dão aos exercícios propostos.

No sétimo item pretendia-se observar se na consolidação da matéria, o professor orienta os alunos a resolver problemas da vida quotidiana que os obriguem a aplicar os conceitos, teoremas e regras de cálculo aprendidos na aula. Neste item constatou-se

que nas 6 aulas observadas todos os professores, na consolidação orientaram os alunos a resolverem problemas da vida quotidiana que os obrigaram a aplicar os conceitos, teoremas e regras de cálculo aprendidos na aula, o que significa que 100% dos professores assistidos orientaram os alunos a resolver problemas da vida quotidiana com recurso a regras de cálculo aprendidos na aula.

Por último, no oitavo item pretendia-se observar se na consolidação da matéria, o professor orienta os alunos a propor problemas relacionados com a matéria. Neste item constatou-se que nas 6 aulas observadas, em nenhuma delas o professor orientou os alunos para proporem problemas relacionados com a matéria.

A tabela que se segue apresenta de uma forma sistematizada os resultados da observação de aulas de Matemática da 7ª Classe realizada durante a pesquisa.

Tabela – 1: Resultados da observação de aulas de Matemática da 7ª Classe.

Aspectos observados	N.º total de aulas observadas	N.º de aulas com ocorrência do aspecto observado	% de aulas com ocorrência do aspecto observado
Existência do material didático necessário para aula	6	6	100%
Explicação da importância dos conteúdos da aula na vida prática	6	4	67%
Verificação dos conhecimentos prévios dos alunos por parte do professor	6	1	17%
Tratamento dos conceitos, teoremas e regras de cálculo com base na resolução de problemas da vida quotidiana dos alunos	6	6	100%
Atribuição de tarefas aos alunos com a obrigação de que estes tenham que explicar os procedimentos que usam para chegar a uma determinada resposta.	6	2	33%
Criação do espaço para os alunos entre eles discutir as soluções que dão aos problemas propostos	6	1	17%
Resolução de problemas da vida quotidiana que obriguem os alunos a aplicar os conceitos, teoremas e regras de cálculo aprendidos na aula	6	6	100%
Orientação dos alunos para proporem problemas relacionados com a matéria da aula	6	0	0%

3. Apresentação e análise dos dados recolhidos do teste de Matemática que foi aplicado aos alunos da 7ª classe

O teste usado na pesquisa foi aplicado a 120 alunos da 7ª classe e com ele pretendia-se verificar o domínio de conhecimentos prévios necessários para a aprendizagem por parte dos alunos, nomeadamente: cálculo mental de adição e subtração de números naturais até dois dígitos; cálculo mental da multiplicação de números com um dígito (tabuada da multiplicação); cálculo mental da multiplicação e divisão de números naturais e decimais por 10, 100, 1000, ... ; cálculo mental da multiplicação e divisão de múltiplos de 10, 100, 1000, ...; transformação de um número decimal numa fracção e vice-versa; transformação de uma fracção para a forma mista e vice-versa; algoritmos das quatro operações básicas com números naturais e; multiplicação de números decimais. Veja o apêndice – 3.

O cálculo mental de adição e subtração de números naturais até dois dígitos encontra-se no teste, no n.º 1, alíneas (m, n, o) e, de um total de 120 alunos submetidos ao teste, 103 alunos mostraram domínio deste conteúdo, o que corresponde a 86% do resultado positivo.

A tabuada da multiplicação encontra-se no teste no n.º 1, alíneas (a, b, d) e, dos 120 alunos submetidos ao teste, 117 conseguiram responder acertadamente, o que corresponde a 98% do resultado positivo.

O cálculo mental da multiplicação e divisão de números naturais e decimais por 10, 100, 1000, ... está no n.º 1, alíneas (e, i, j, k, l) e, dos 120 alunos submetidos ao teste, apenas 47 mostraram o domínio destes conteúdos, o que corresponde a 78% do resultado positivo.

A transformação de um número decimal numa fracção e vice-versa está no n.º 2 alíneas (a, b) e no n.º 2.1 alíneas (a, b, c, d) e, dos 120 alunos submetidos ao teste, apenas 47 conseguiram resolver acertadamente estes exercícios, o que corresponde a 39% do resultado positivo.

A transformação de uma fracção para a forma mista e vice-versa está no n.º 2 alíneas (c, d) e no n.º 2.2 alíneas (a, b) e, dos 120 alunos submetidos ao teste, somente 42 realizaram acertadamente esta tarefa, o que corresponde a 35% do resultado positivo.

O procedimento escrito da multiplicação de números naturais está no n.º 3 alínea (a) e, dos 120 alunos submetidos ao teste, apenas 40 conseguiram realizar correctamente o exercício, o que corresponde a 33% do resultado positivo.

O procedimento escrito da adição de números naturais está no n.º 3 alínea (b) e, dos 120 alunos submetidos ao teste, 79 conseguiram resolver acertadamente o exercício, o que corresponde a 66% do resultado positivo.

O procedimento escrito da subtracção de números naturais está no n.º 3 alínea (c) e, dos 120 alunos submetidos ao teste, somente 43 é que conseguiram realizar acertadamente o exercício, o que corresponde a 36% do resultado positivo.

O procedimento escrito da multiplicação de números decimais está no n.º 3 alínea (d) e, dos 120 alunos submetidos ao teste, somente 28 conseguiram resolver acertadamente o exercício, o que corresponde a 23% do resultado positivo.

No final temos o procedimento escrito da divisão de números naturais que está no n.º 3 alínea (e), onde dos 120 alunos submetidos ao teste, apenas 60 conseguiram realizar acertadamente o exercício, o que corresponde a 50% do resultado positivo.

A tabela que se segue apresenta de uma forma compactada as informações que acabamos de abordar.

Tabela – 2: Resultados do teste de Matemática que foi aplicado aos alunos da 7^a classe.

Conteúdos	Nº total de alunos submetidos ao teste	Nº de alunos com domínio dos conteúdos	% de alunos com domínio dos conteúdos
Cálculo mental da adição e subtracção de n ^{os} naturais até dois dígitos	120	103	86%
Tabuada da multiplicação	120	117	98%
Cálculo mental da multiplicação e divisão de n ^{os} naturais e decimais por 10,100,1000,...	120	47	39%
Cálculo mental da multiplicação e divisão de múltiplos de 10,100,1000,...	120	93	78%
Transformação de uma fracção num n ^o decimal e vice-versa	120	47	39%
Transformação de uma fracção para a forma mista e vice-versa	120	42	35%
Procedimento escrito da multiplicação de n ^{os} naturais	120	40	33%
Procedimento escrito da adição de n ^{os} naturais	120	79	66%
Procedimento escrito da subtracção de n ^{os} naturais	120	43	36%
Procedimento escrito da multiplicação de n ^{os} decimais	120	28	23%
Procedimento escrito da divisão de n ^{os} naturais	120	60	50%

4. Análise comparativa dos resultados obtidos do questionário dirigido aos professores, da observação de aulas e do teste de Matemática aplicado aos alunos da 7ª classe.

Os resultados obtidos dos três instrumentos acima referenciados revelaram que: - Os alunos chegam à 7ª classe mal preparados para aprender os conteúdos deste nível na disciplina de Matemática;

- Os alunos da 7ª classe não têm hábito de exercitação;

- O aluno para aprender a Matemática da 7ª classe precisa de dominar a tabuada da multiplicação, conhecer os procedimentos escritos das 4 operações básicas, ler e escrever números naturais, conhecer o cálculo mental da multiplicação e divisão de números naturais e decimais por 10,100,1000, ..., conhecer o cálculo mental da multiplicação e divisão dos múltiplos de 10,100,1000, ..., saber relacionar os números decimais, fracções e fracções mistas. Entretanto, muitos alunos apresentam muitas dificuldades nos procedimentos escritos da subtracção, multiplicação e divisão, apresentam dificuldades na transformação de uma fracção num número decimal e vice-versa, na transformação de uma fracção para a forma mista e vice-versa, no cálculo mental da multiplicação e divisão de números naturais e decimais por 10,100,1000, ..., no cálculo mental da multiplicação e divisão dos múltiplos de 10,100,1000, ...;

- As metodologias usadas pelos professores influenciam para a deficiente aprendizagem, pois a maior parte dos professores ignoram certos princípios didácticos, por exemplo, muitos professores iniciam a aula sem terem verificado o domínio dos conhecimentos prévios por parte dos seus alunos, durante a resolução dos exercícios não orientam os alunos a explicarem os procedimentos que usam para chegarem às respostas, não criam espaço para os alunos entre eles discutirem as soluções, nem orientam os alunos para proporem problemas;

- Os professores não têm um conhecimento profundo sobre quais os conteúdos que os alunos apresentam mais dificuldades;

- Os pais e/ou encarregados de educação não fazem nenhum acompanhamento da vida escolar dos seus educandos, alegadamente por falta de tempo;

- As escolas têm material didáctico suficiente para o tratamento dos conteúdos, porém os programas de ensino, são muito extensos em relação ao tempo disponível.

CONCLUSÃO

Do estudo feito chegou-se à conclusão de que os factores que dificultam a aprendizagem de Matemática na 7ª classe são:

- O fraco domínio dos conhecimentos prévios por parte dos alunos causado pela má percepção das passagens semiautomáticas que faz com que muitos alunos não se esforcem nos estudos, por saberem que no final do ano sempre irão transitar de classe, e como resultado, muitos alunos cheguem à 7ª classe sem bases suficientes para assimilar as matérias deste nível. Os conteúdos que muitos alunos da 7ª classe não dominam, mas que constituem a base para a aprendizagem de Matemática da 7ª classe são a transformação de uma fracção em um número decimal e vice-versa, transformação de uma fracção para a forma mista e vice-versa, cálculo mental da multiplicação e divisão de números naturais e decimais por 10,100,1000, ... e os procedimentos escritos da subtracção, multiplicação e divisão. Pois dos 120 alunos submetidos ao teste apenas 39% demonstrou domínio da transformação de uma fracção num número decimal e vice-versa, somente 35% conseguiu transformar uma fracção para a forma mista e vice-versa, só 39% é que conseguiu efectuar cálculo mental da multiplicação e divisão de números naturais e decimais por 10,100, 1000, ..., apenas 33% conseguiu efectuar o procedimento escrito da multiplicação de números decimais, apenas 66% demonstrou domínio do procedimento escrito da adição de números naturais, somente 36% conseguiu o procedimento escrito da subtracção de números naturais, só 23% demonstrou domínio do procedimento escrito da multiplicação de números decimais e, apenas 50% conseguiu efectuar o procedimento escrito da divisão de números naturais. Embora os professores tenham apontado a tabuada da multiplicação como sendo um dos conteúdos mais problemáticos para os alunos, os resultados do teste realizado provaram o contrário, pois muitos alunos acertaram os exercícios da tabuada;

- O fraco domínio metodológico para o ensino de Matemática por parte dos professores, isto porque muitos professores ignoram alguns princípios metodológicos fundamentais para o ensino de Matemática, se formos a ver das 6 aulas assistidas constatou-se que em nenhuma delas o professor orientou os alunos para proporem

problemas relacionados com a matéria, apenas em 17% das aulas o professor criou espaço para os alunos entre eles discutirem as soluções que deram aos problemas propostos, só em 33% das aulas o professor atribuiu tarefas aos alunos e obrigou – os a explicarem os procedimentos que usaram para chegar às respostas e, somente 67% das aulas o professor explicou a importância dos conteúdos da aula na vida prática.

- A falta de acompanhamento dos pais e/ou encarregados de educação da vida escolar dos seus educandos, alegando a falta de tempo, o que faz com que muitos alunos não se sintam pressionados a estudar, pois ninguém controla se eles fazem revisões ou não, se fazem os TPC recomendados pelos professores ou não;

- A má dosagem dos conteúdos nos programas de ensino que faz com que o tempo disponível não seja suficiente para o tratamento dos conteúdos indicados;

- As conclusões referidas anteriormente certificam 4 das 5 hipóteses que nortearam a pesquisa. A hipótese que não foi de acordo com a realidade está relacionada com a exiguidade de recursos didácticos, pois durante a pesquisa constatou-se que não é a falta de materiais didácticos que dificulta a aprendizagem de Matemática na 7ª classe, pois nas escolas existe material didáctico suficiente para o tratamento dos conteúdos.

Olhando para o objectivo geral do trabalho que era compreender os factores que dificultam a aprendizagem de Matemática na 7ª classe, pode se dizer que o mesmo foi alcançado dado que a metodologia usada na pesquisa foi eficaz e eficiente.

SUGESTÕES

Para melhorar a qualidade de ensino e aprendizagem de Matemática na 7ª classe, considerando os resultados da pesquisa, sugere-se o seguinte:

a) Aos professores:

- Que no início de cada aula o professor verifique o domínio dos conhecimentos prévios necessários para a aprendizagem dos conteúdos da aula por parte dos seus alunos e, no caso de se aperceber que certos alunos não possuem bases suficientes para aprenderem a nova matéria, o professor deve procurar eliminar essas dificuldades, só depois é que irá abordar o novo tema, isto porque a nova matéria deve estar vinculada ao conhecimento já disponível;
- Que o professor contextualize o saber, isto é, deve procurar situações que dêem sentido aos conhecimentos, incorporar nos conteúdos experiências do mundo social e cultural dos alunos por meio de exemplos da vida prática, pois isso vai estimular os alunos a participar activamente nas aulas;
- Que o professor procure explicar a importância dos conteúdos, a importância da disciplina e até mesmo a importância da escola para a vida, por forma a criar motivos de aprendizagem nos alunos;
- Que o professor estimule os alunos a realizar trabalhos que valorizem o raciocínio lógico e argumentativo para despertar neles o hábito de fazer uso do seu raciocínio e cultivar o gosto pela resolução de problemas. Entretanto, é preciso buscar problemas que permitam mais de uma solução que valorizem a criatividade e admitam estratégias pessoais de pesquisa para que o aluno sinta-se motivado pela busca do conhecimento, para que o aluno ganhe uma motivação de estudo pessoal;
- Que o professor considere não só as respostas dadas pelos alunos a um dado problema, mas também as regras que as produziram, pedindo lhes explicações verbais ou outros testemunhos que tornem explícitas as respostas dadas. Essas explicações podem ajudar a revelar as origens dos erros que os alunos têm cometido.

- Que o professor crie um espaço para os alunos entre eles discutirem as soluções que dão aos problemas propostos. Isso irá dar mais responsabilidades aos alunos na produção do conhecimento;

- Que o professor deixe de apenas atribuir problemas aos alunos para resolverem, mas que também passe a orientar os alunos para que eles próprios proponham problemas;

- Que o professor de Matemática da 7ª classe procure fazer uma recapitulação constante dos procedimentos escritos das 4 operações básicas, da relação que existe entre os números decimais, frações e frações mistas, do cálculo mental da multiplicação e divisão dos números naturais e decimais por 10, 100, 1000, ..., e do cálculo mental da multiplicação e divisão dos múltiplos de 10, 100, 1000, ..., pois estes conteúdos constituem os conhecimentos prévios fundamentais para a aprendizagem de Matemática na 7ª classe, e é nestes conteúdos que muitos alunos apresentam graves dificuldades.

b) Aos pais e/ou encarregados de educação:

- Que os pais conversem com os seus filhos sobre a importância da escola, dando exemplos concretos, se for possível da sua própria vida;

- Que os pais coordenem com os professores e acompanhem o nível de desempenho da criança na escola, procurar saber o que a criança faz na escola, as suas possíveis fraquezas para poderem apoiar, pois isto vai permitir que o aluno se sinta mais pressionado a estudar;

- Que os pais consciencializem os seus filhos sobre a importância do saber, para que eles saibam que o mais importante é o saber e não a contagem de níveis, dando exemplos concretos dos constrangimentos que podem surgir quando a pessoa passa de uma classe para a outra sem o domínio dos conhecimentos, por exemplo, informar aos seus filhos que no ensino básico não é em todas classes que o aluno vai transitar sem que tenha um domínio sólido dos conhecimentos, informar aos seus educandos que no mercado de emprego não apenas procuram ver o certificado de habilitações literárias, mas também procuram provas das competências que o candidato possui, informar aos seus filhos que nas instituições de formação profissional a entrada é por via exame de

admissão, onde só vai frequentar o curso aquele que defacto tiver domínio dos conhecimentos.

c) Às direcções das escolas:

- Que as direcções das escolas promovam capacitações e troca de experiências entre os professores no que diz respeito às técnicas e métodos de ensino;
- Que as direcções das escolas expliquem aos pais sobre as passagens semiautomáticas, de modo a eliminar a percepção que a comunidade tem de que as passagens semiautomáticas são um sinónimo de passar sem saber. Explicar os constrangimentos que essa percepção negativa pode criar na formação dos seus filhos, porque muita das vezes são os próprios pais que incutem nas cabeças das crianças que mesmo não sabendo nada pode se passar de classe e, em contrapartida vem reclamar a baixa qualidade de ensino.

d) Ao Ministério Da Educação

- Que o MINED consulte à base, isto é, que consulte aos professores e à sociedade em geral quando pretende elaborar um Currículo e ter o cuidado de esclarecer muito bem as inovações a implementar de modo a evitar constrangimentos relacionados com a má percepção do próprio Currículo, como é o caso das passagens semiautomáticas e a extensão dos programas de ensino;
- Que o MINED promova capacitações de professores em relação às metodologias específicas do ensino de Matemática;
- Que o MINED por meio dos meios de comunicação social (rádio, televisão, etc.), faça campanhas de sensibilização e educação cívica para consciencializar a comunidade, os pais e/ou encarregados de educação a se envolverem cada vez mais na vida escolar dos seus educandos.

BIBLIOGRAFIA

BRITO, Márcia Regina F. de, ***Psicologia da Educação Matemática: Teoria e Pesquisa***, Santa Catarina, Editora Insular, 2001.

CARVALHO, Dione Lucchesi de, ***Metodologia do Ensino da Matemática***, 2ª edição, São Paulo, Cortez Editora, 1994, 119p.

INDE/ MINED, ***Programa das Disciplinas do Ensino Básico – III ciclo***, Maputo, INDE/ MINED, 2003, 597p.

KILBORN, Wiggo, ***Manual de Didáctica de Matemática***, Maputo, INDE, 2005.

LIBÂNEO, José Carlos, ***Didáctica***, São Paulo, Cortez Editora, 1994, 261p.

MATOS, José Manuel & SERRAZINA, Maria de Lurdes, ***Didáctica da Matemática***, Lisboa, Universidade Alberta, 1996.

MURIMO, Adelino & MORGADINHO, Stella, ***Didáctica da Matemática***, 1ª edição, Maputo, Texto editora Lda., 2007, 96p.

NÉRICI, Imídeo G., ***Introdução à Didáctica***, 22ª edição, São Paulo, Editora Atlas S.A, 1989.

PAIS, Luiz Carlos, ***Didáctica de Matemática: Uma Análise da Influência Francesa***, 2ª edição, Belo Horizonte, Autêntica Editora, 2002, 127p.

PARRA, Cecília & SAIZ, Irma (Org.), ***Didáctica da Matemática: Reflexões psicopedagógicas***, São Paulo, Artmed Editora S.A., 2001, 257p.

SEVERINO, António Joaquim, ***Metodologia do Trabalho Científico***, 22^a edição, São Paulo, Cortez Editora, 2002, 335p.

APÊNDICES



UNIVERSIDADE PEDAGÓGICA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DE EDUCAÇÃO E PSICOLOGIA
DEPARTAMENTO DO ENSINO BÁSICO

Questionário dirigido a professores de Matemática da 7ª classe

Caro professor, o presente questionário visa colher a sua experiência no que diz respeito às dificuldades de aprendizagem de Matemática que os alunos da 7ª classe apresentam, de modo a contribuir na melhoria da qualidade de ensino. Importa referir que neste levantamento a identidade do professor não será revelada e, agradecemos antecipadamente a sua colaboração

1 – O senhor professor fez um curso de formação de professores? Se sim qual?

2 – Quantos anos de experiência o Sr. professor possui como professor de Matemática da 7ª classe?

3 – Da experiência que o Sr. professor possui, quais são as grandes dificuldades que tem verificado nos seus alunos na disciplina de Matemática?

4 – Na sua opinião, quais são as causas dessas dificuldades?

5 – Que estratégias, o senhor professor usa para acabar com essas dificuldades?

6 – O Sr. professor, acha que os alunos chegam à 7ª classe suficientemente preparados para aprender a matéria desta classe?

7 – A escola, os professores e os alunos possuem materiais didáticos (régua, compassos, livros, etc.) suficientes para o ensino e aprendizagem de Matemática?

8 – Na sua opinião que problemas podem surgir com a falta desses materiais didáticos?

9 – O Sr. professor acha que os pais e/ou encarregados de educação ajudam os seus educandos nas tarefas escolares? Porquê?

10 – Acha que os alunos mostram interesse pela aprendizagem? Porquê?

11 – O que é que o Sr. professor tem feito para fazer com que os seus alunos se interessem pela aprendizagem?

12 – Na sua opinião que matéria das classes anteriores os alunos devem dominar para aprender a Matemática da 7^a classe?

13 – Dessas matérias quais são aquelas que muitos alunos apresentam dificuldades?



UNIVERSIDADE PEDAGÓGICA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DE EDUCAÇÃO E PSICOLOGIA
DEPARTAMENTO DO ENSINO BÁSICO

Grelha de observação de aula
Disciplina: Matemática Classe: 7^a

Itens a observar:	Observação	
	Sim	Não
1.Existe material didático necessário para o tratamento dos conteúdos da aula		
2.O professor explica a importância dos conteúdos da aula na vida prática		
3.O professor verifica o domínio dos conhecimentos prévios por parte dos seus alunos		
4.O professor desenvolve os conceitos, teoremas e regras de cálculo com base na resolução de problemas da vida quotidiana dos alunos		
5.O professor atribui tarefas aos alunos e obriga-os a explicarem os procedimentos que usam para chegar a uma determinada resposta.		
6.O professor cria espaço para os alunos entre eles discutirem as soluções que dão aos problemas propostos		
7.Na consolidação da matéria, o professor orienta os alunos a resolver problemas da vida quotidiana que os obriguem a aplicar os conceitos, teoremas e regras de cálculo aprendidos na aula		
8.Na consolidação da matéria o professor orienta os alunos a propor problemas relacionados com a matéria		



UNIVERSIDADE PEDAGÓGICA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DE EDUCAÇÃO E PSICOLOGIA
DEPARTAMENTO DO ENSINO BÁSICO

Teste dirigido a alunos da 7^a classe

Caro amiguinho, procure resolver estes exercícios sem ajuda de ninguém.
Obrigado pela compreensão!

1. Escreve o resultado

- | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| a) $7 \times 8 =$ _____ | g) $120 : 3 =$ _____ | l) $0,25 \times 10 =$ _____ |
| b) $9 \times 6 =$ _____ | h) $8\,000 : 4 =$ _____ | m) $19 + 38 =$ _____ |
| c) $2 \times 90 =$ _____ | i) $475 : 100 =$ _____ | n) $23 - 17 =$ _____ |
| d) $2 \times 6 =$ _____ | j) $67,69 : 1000 =$ _____ | o) $90 - 27 =$ _____ |
| e) $235 \times 100 =$ _____ | k) $2,5 \times 100 =$ _____ | q) $70 \times 40 =$ _____ |

2. Escreve na forma de fracção

- | | | | |
|-------------------|-------------------|---------------------------|----------|
| a) $0,25 =$ _____ | b) $2,05 =$ _____ | c) $2\frac{1}{3} =$ _____ | d) _____ |
|-------------------|-------------------|---------------------------|----------|
- $1\frac{1}{7} =$ _____

2.1 Escreve na forma decimal

- | | | | |
|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------|
| a) $\frac{15}{10} =$ _____ | b) $\frac{7}{1000} =$ _____ | c) $\frac{242}{10} =$ _____ | d) _____ |
|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------|
- $\frac{17}{1000} =$ _____

2.2 Escreve na forma mista

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| a) $\frac{17}{5} =$ _____ | b) $\frac{13}{2} =$ _____ |
|---------------------------|---------------------------|

3. Calcula

- | | | |
|--|--|--|
| a) $\begin{array}{r} 378 \\ \times 96 \\ \hline \end{array}$ | c) $\begin{array}{r} 20121 \\ - 498 \\ \hline \end{array}$ | e) $\begin{array}{r} 411 \overline{) 3} \\ \hline \end{array}$ |
| b) $\begin{array}{r} 6989 \\ + 796 \\ \hline \end{array}$ | d) $\begin{array}{r} 2,25 \\ \times 4,2 \\ \hline \end{array}$ | |