

**UNIVERSIDADE TIRANDENTES  
PRÓ-REITORIA ADJUNTA DE GRADUAÇÃO  
PROGRAMA ESPECIAL DE FORMAÇÃO PEDAGÓGICA  
PARA PORTADORES DE DIPLOMA EM EDUCAÇÃO SUPERIOR**

**“AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM  
DOS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS”**

CRISTIANO DOS SANTOS CRUZ

PROF. ORIENTADOR:  
FÁBIO FONTES VILANOVA

ARACAJU / SE  
2005

CRISTIANO DOS SANTOS CRUZ

“AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS  
MATEMÁTICOS”

Monografia elaborada sob a orientação do professor Fábio Fontes Vilanova, apresentada à Universidade Tiradentes, como requisito parcial para a conclusão do Programa Especial de Formação Pedagógica.

ARACAJU – SE

2005

**UNIVERSIDADE TIRANDENTES**  
**PRÓ-REITORIA ADJUNTA DE GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA ESPECIAL DE FORMAÇÃO PEDAGÓGICA**  
**PARA PORTADORES DE DIPLOMA EM EDUCAÇÃO SUPERIOR**

O TCP intitulado **AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS**, elaborado por **CRISTIANO DOS SANTOS CRUZ**, é \_\_\_\_\_ com nota \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ), em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2005.

**AVALIAÇÃO:**

**ORIENTAÇÃO DE TCP:**

**NOTA** \_\_\_\_\_

**PESQUISA EM EDUCAÇÃO III:**

**NOTA 1** \_\_\_\_\_

**NOTA 2** \_\_\_\_\_

**MÉDIA** \_\_\_\_\_

**MÉDIA FINAL DO TCP:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Nome e Titulação do Professor – Orientador

\_\_\_\_\_  
Nome e Titulação do Segundo Examinador

**ARACAJU**  
**2005**

“Ensina-me, Senhor, o teu caminho, e andarei na tua verdade; une o meu coração ao temor do teu nome.

Louvar-te-ei, Senhor Deus meu, com todo o meu coração, e glorificarei o teu nome para sempre.”

## AGRADECIMENTOS

Tenho certeza de que não existem palavras suficientes para expressar minha eterna gratidão Àquele que foi o maior responsável por essa minha conquista... O Meu Deus, Pai, Amigo, Conselheiro e Luz que ilumina os meus caminhos!

Àquele que me concedeu pais brilhantes e magníficos, Gentil Cruz e Gicélia Rita Cruz, que zelaram pela minha formação como filho, pessoa, homem e profissional.

Àquele que me permitiu partilhar com meus avós, parentes cunhados, sogrão e sogrona e é claro meus irmãos, Clailton Cruz, André Ângelo Cruz e Felipe Cruz, todos os momentos marcantes dentro e fora da Universidade.

Àquele que me presenteou com uma pessoa tão especial, que compartilha e sempre compartilhará todos os momentos de minha vida, Érika Ramos, minha amada namorada e noiva.

Àquele que me deu a dádiva de conhecer excelentes doadores do saber, ou seja, nossos professores, como a elegante professora Angélica Donald, que sempre esteja de amarelo e nunca de verde, a alegre professora Silvânia Oliveira, também não poderia esquecer os professores Júnior, Rosemary, Denise e tantos outros divulgadores do conhecimento (saber).

Àquele que colocou em minha trajetória acadêmica vários amigos, entre eles destaco o grande Canário Alysson Reinam que esteve comigo durante a primeira formação acadêmica e juntos concluímos outro passo da vida, também destaco outros grandes amigos, companheiros inseparáveis nos almoços dos sábados, Lima, pessoa nota dez e que ainda vai indicar o lugar onde comprou a vaquinha premiada, Fernando Pessoa, gente finíssima, se cuida garoto não pense que aquele líquido é água, General e seu inseparável primo de Ribeirópolis, vocês vão longe, principalmente nos sábados depois da aula, Júlio, Kely, Alberto Lopes, Franco, Macário, Andréa e tantas outras pessoas afetuosas, justas, amigos inseparáveis, que fazem valer à palavra: AMIGO!

Àquele que fez enxugar as lágrimas e resplandecer o rosto nos momentos mais difíceis que a turma enfrentou ao longo dessa jornada. É para vocês Vanuci e Eribaldo, força, saúde e paz e continuem nessa caminhada da vida. Acreditem, mesmo que aparentemente tudo esteja fora do controle, existe alguém muito forte e poderoso, que guerreia as nossas guerras e faz levantar o estandarte da vitória, DEUS.

Àquele que me permitiu conhecer Sônia Seabra, Cássia Barros, Marta Barreto, Rubens, Vera, Fanny Cintra, Maysa, Wesley, Eliene, Rose, Márcia, Alessandra, Ana Esther, João Teles, Hortência, Leaustheni, Bispo, pessoas com as quais aprendi e continuo aprendendo. Ah! Não posso esquecer de Dona Fátima, professora Maristela, diretor Roberto e todos os demais professores e alunos do Colégio Estadual Senador Leite Neto, pois foram vocês os causadores desse trabalho.

Enfim, Àquele que colocou no decurso dessa caminhada, pessoas que contribuíram de maneira direta ou indireta, para esta conquista, colaborando através de palavras, gestos, pensamentos e orações...

O meu muito Obrigado!

## DEDICATÓRIA

“Ao meu pai, minha mãe, meus irmãos, minha noiva e grandes colaboradores para mais esta conquista.

## SUMÁRIO

Resumo.....	IX
1. Introdução.....	10
2. Contextualizando a aprendizagem .....	12
2.1. Histórico da Aprendizagem.....	12
2.2. Aprendizagem de Matemática.....	14
2.3. Os Parâmetros Curriculares Nacionais na área de Matemática.....	16
2.4. Aprendizagem criativa.....	21
2.5. Retenção da Aprendizagem.....	22
2.6. Família e Aprendizagem.....	23
3. Aprendizagem versus Matemática.....	26
3.1. Histórico da disciplina.....	26
3.2. O que não evidencia que o aluno sabe Matemática.....	28
3.3. Como ajudar o educando com o trabalho escolar.....	29
3.4. Transformando aulas expositivas em situações de aprendizagem.....	31
3.5. Fases de Aprendizagem, eventos e estratégias de ensino.....	32
4. Como ensinar Matemática brincando.....	35
4.1. Material concreto: um bom aliado nas aulas de Matemática.....	35
4.2. Matemática não tem terror.....	36
4.3. Matemática pulsa no dia-a-dia.....	39
4.4. Quebre cinco tabus da resolução de problemas.....	43
5. Conclusão.....	48
6. Referências Bibliográficas.....	49

7. Anexos.....51

## 1. RESUMO

A presente monografia vem tratar de dificuldades de aprendizagem na área de Matemática, estando disposta em três capítulos, os quais se têm a analisar: a aprendizagem de uma forma geral, o histórico da referida disciplina e metodologias que possam vir a resolver, ou ao menos, minimizar os problemas na aprendizagem da mesma. Objetivando uma análise a cerca da importância de repensar a forma de trabalhar a Matemática em sala de aula, fez-se necessário investigar as seguintes afirmações: A essência do fracasso do ensino da Matemática está estritamente vinculada ao modo formal que é transmitido nos livros e currículos escolares; a análise dos problemas de aprendizagem da Matemática indica a necessidade de reflexões sobre novas propostas de ensino, de modo que se venha a considerar os múltiplos e variados elementos presentes na ação pedagógica do professor; e, é necessário que contribuições de outras áreas de conhecimento venham se incorporar à Matemática para que se possa avaliar os erros cometidos em nome da melhoria do ensino. Percebeu-se também a importância de buscar resposta para questões como: Que caminhos o professor poderá seguir para minimizar as dificuldades na matemática? Quais atividades podem ajudar os alunos a resolverem problemas matemáticos? Quais os fatores que levam o educando a ter problemas de aprendizagem na matemática? Como estão sendo trabalhados os conteúdos matemáticos? E, como promover um ambiente de aprendizagem significativo? Logo, teve-se que utilizar entre outras metodologias, a realização de seminário, a pesquisa de campo, por meio de questionários e a pesquisa bibliográfica através da leitura de livros e periódicos, sendo que vários autores se destacaram, como por exemplo: Luiz Márcio Imenes – Um estudo sobre o fracasso do ensino e da aprendizagem da Matemática; J. Oliveira – A aprendizagem na sala de aula; Eva Maria S. Alves – A ludicidade e o ensino de Matemática: uma prática possível; João Batista Araújo – Aprender e Ensinar; os quais tornaram possível um estudo mais aprofundado a partir de proposições embasadas, percebendo-se que algo está errado na aprendizagem da Matemática, mas existem várias formas para se chegar ao acerto, e que os profissionais da área, por mais que errem, precisam continuar tentando e jamais cruzar os braços.

## 1. INTRODUÇÃO

Costuma-se dizer que aprendizagem é tão somente uma mudança de comportamento. Realmente, quem não resolvia uma operação aritmética e passa a resolver, apresenta uma modificação de comportamento, um aprendizado. A aprendizagem é processo do dia-a-dia, que ocorre desde o início da vida.

Sendo um processo, a aprendizagem nunca chega ao fim; cada novo conhecimento é assimilado obrigando o cérebro a se ‘acomodar’, ou seja, a modificar sua própria estrutura para incorporá-lo. Modificações na forma de aprender podem gerar problemas de aprendizagem. Estes acontecem, quando a meta desejada não é atingida, ou falhas são observadas entre o modelo ideal e o resultado alcançado.

As dificuldades de aprendizagem podem acontecer na aprendizagem da língua, como também dos conteúdos matemáticos.

No contexto escolar é comum encontrar alunos com dificuldades em aprender os conteúdos matemáticos, isto porque a Matemática tem sido ensinada como algo pronto e acabado, como se seus princípios, suas regras fossem absolutos no tempo e no espaço. Este tipo de concepção a transforma em um ‘bicho papão’, gerando uma preocupação no aluno em atingir um bom resultado, que é ser aprovado, sem se preocupar com o prazer da aprendizagem, ou seja, em realmente aprender.

Muitos estudos na área da Psicologia da Educação vêm sendo realizados no intuito de amenizar a dificuldade na aprendizagem da Matemática. Tais estudos atribuem historicamente, à ‘dificuldade’, os problemas de metodologia, de formação de professores, de inadequação dos livros didáticos, de falta de recursos, de conteúdos programáticos desvinculados da realidade dos alunos.

Professores, educadores, pais, mães, querem o melhor para suas crianças e adolescentes. Sonham para eles um futuro com mais oportunidades, para que sejam mais felizes, tenham bons empregos e se tornem cidadãos participativos. Para que isso aconteça, é preciso, entre outras coisas, buscar alternativas pedagógicas para melhorar o ensino da Matemática, minimizando as dificuldades de aprendizagem do aluno, sem no entanto, ter a pretensão de superar a dificuldade, nem tampouco procurar uma fórmula que

acabe de uma vez com o fracasso dos alunos em qualquer situação que dependa da aprovação em Matemática. O objetivo é encontrar formas de facilitar o processo de ensino-aprendizagem em Matemática, trazendo à tona, uma Matemática prazerosa, interessante e desafiante, considerando a metodologia do professor. Para a concretização do que foi exposto anteriormente, fez-se necessária a realização de seminário, a aplicação de questionários e por fim, mas não menos importante, a pesquisa bibliográfica.

Visando a consecução do objetivo acima mencionado, refletiremos sobre as seguintes hipóteses:

- Supõe-se que diversos fatores, entre eles: escolares, familiares e individuais podem contribuir para o aumento da dificuldade de aprendizagem da matemática.
- Utilizar metodologias voltadas para uma aprendizagem significativa pode ajudar a minimizar as dificuldades de aprendizagem dos conteúdos matemáticos.
- Os jogos pedagógicos podem tornar o ensino da matemática interessante, prazeroso e envolvente.

No primeiro capítulo, falaremos sobre como fatores externos diversos têm o poder tanto promover, de facilitar a aprendizagem da Matemática, como também podem prejudicar, atrapalhando, ou até mesmo bloqueando o processo de ensino-aprendizagem.

Já no segundo capítulo, faremos uma abordagem acerca das alternativas que podem minimizar os problemas de aprendizagem da Matemática, e ainda alternativas para facilitar o processo de ensino-aprendizagem em si.

E, por fim, no terceiro capítulo, analisaremos a interferência marcante e positiva do lúdico, dos jogos pedagógicos no ensino dos conteúdos matemáticos, tornando-os mais interessantes, prazerosos e envolventes, além de demonstrarem o elo de ligação entre a teoria e a prática.

## 2. CONTEXTUALIZANDO A APRENDIZAGEM

### 2.1. HISTÓRICO DA APRENDIZAGEM

A aprendizagem é o processo através do qual o aluno se apropria ativamente do conteúdo da experiência humana, daquilo que o seu grupo social conhece. Para que o aluno aprenda, ele necessitará interagir com outros seres humanos, especialmente com os adultos e com outras crianças mais experientes.

Segundo Drouet (1995), a aprendizagem é gradual, isto é, vamos aprendendo pouco a pouco durante toda a nossa vida. Portanto, ela é um processo constante, contínuo. Cada indivíduo tem seu ritmo próprio de aprendizagem (ritmo biológico) que, aliado ao seu esquema próprio de ação irá construir sua individualidade.

Esse mesmo autor acrescenta que as diferenças individuais levam alguns indivíduos a serem mais lentos na aprendizagem, enquanto outros são mais rápidos. A aprendizagem é, portanto, um processo pessoal, individual, tem fundo genético e depende de vários fatores dos esquemas de ação inatos do indivíduo (p.47): do estágio de maturação de seu sistema nervoso; de seu tipo psicológico constitucional (introvertido ou extrovertido); de seu grau de envolvimento, seu esforço e interesse. A partir destes fatores, pode-se compreender que:

Conforme Oliveira (2002), aprendemos por nós mesmos, não podemos aprender pelos outros. As novas aprendizagens do indivíduo dependem de suas experiências anteriores. Assim, as primeiras aprendizagens servem de pré-requisitos para as subsequentes. Por esse motivo, dizemos que a aprendizagem é um processo cumulativo, ou seja, cada nova aprendizagem vai se juntar ao relatório de conhecimentos e de experiências que o indivíduo já possui, indo construir sua bagagem cultural. Esse processo de acumulação de conhecimento não é estático. A cada nova aprendizagem o indivíduo reorganiza suas idéias, estabelece relações entre as aprendizagens anteriores e as novas, faz juízo de valor, colocando seus sentimentos nesse julgamento 'isto é bom', 'aquilo é mau',

‘isto é certo’, ‘aquilo é errado’, etc. Trata-se portanto, de um processo integrativo, dinâmico.

Os problemas de aprendizagem acontecem quando a meta de aprendizagem não é atingida, são considerados dificuldades de aprendizagem. O conceito de dificuldade de aprendizagem tem sido abordado de formas diversas na literatura. Para alguns teóricos são distúrbios de aprendizagem, distúrbios psiconeurogênicos de aprendizagem, disfunção cerebral mínima, dislexias, e outros, são utilizados para designar situações freqüentemente coincidentes, criando-se confusões na classificação e na avaliação de crianças com problemas de aprendizagem.

Alguns desses conceitos são frutos de pesquisas desenvolvidas em diversos países, não podendo ser incorporados à prática brasileira sem uma adequada avaliação crítica. Segundo Wiess (2001, p. 19):

*É importante a avaliação da gravidade e da freqüência das dificuldades de aprendizagem na fase escolar. Sendo assim, é necessário diferenciar as crianças com dificuldades escolares, isso porque, a maioria das crianças brasileiras apresenta dificuldades escolares e estas não podem ser consideradas como possuidoras de problemas de aprendizagem.*

As dificuldades ocorrem devido a situações negativas de interação social. Para Vieira (2003, p. 96), “*a criança detecta subjetivamente alguma ameaça de ordem afetiva, que, através do sistema límbico, vai bloquear as sinapses favoráveis à boa aprendizagem.*”

Trata-se de longe do grupo mais numeroso de falha no processo de aprender, para desespero de pais e professores, conscientes da capacidade intelectual do aluno, e exasperados pelo rebaixamento de seu resultado escolar.

Vieira acrescenta:

*“Basta apenas um simples gesto, ou olhar, ou tom de voz, com ligeira conotação agressiva de ameaça, torna-se suficiente para promover uma reação de inibição neuronal, com a conseqüente impossibilidade de ocorrer aprendizagem. Os neurônios do sistema límbico são grandes produtores de neurotransmissores, mediadores químicos responsáveis tanto pela facilitação, quanto pela inibição de sinapses; logo, aquilo que acima chamou-se de sentimentos positivos tornaram-se grandes facilitadores de aprendizagem, enquanto que os sentimentos negativos agem como bloqueadores.”*

O ambiente de sala de aula ou de estudo requer aquele ar de tranqüilidade e prazer, somente encontrados se educador e educando formarem uma cadeia agradável de mútua confiança, de mútuo incentivo, de mútua intenção em que cada um quer sobressair em gentileza, empatia e simpatia.

Na Matemática as dificuldades se apresentam a partir da constatação de que a mesma tem sido considerada como algo pronto e acabado, como se seus princípios, suas regras, fossem absolutos no tempo e no espaço. Assim, a disciplina Matemática passa a ser vista como o meio privilegiado para alcance da racionalidade, da inteligência, do pensamento crítico e do desenvolvimento individual e social.

Nos últimos anos reformulações curriculares e novas propostas pedagógicas se fazem presentes nos meios escolares, e os responsáveis pelo ensino têm-se mostrado sensíveis a elas, mas sua aplicação encontra várias dificuldades, além das habilidades, resistências à mudança. Nesse contexto insere-se o ensino da Matemática.

## **2.2. A APRENDIZAGEM E A MATEMÁTICA**

A aplicação de aprendizados em contextos diferentes daqueles em que foram adquiridos exige muito mais que a simples decoração ou a solução mecânica de exercícios: domínio de conceitos, flexibilidade de raciocínio, capacidade de análise e abstração. Essas capacidades são necessárias em todas as áreas de estudo, mas a falta delas, em Matemática, chama a atenção.

Quanto ao ensino da Matemática, Imenes (1993, p. 15) declara ter sido marcado pelo fracasso. Esse autor apresenta como explicações para tais dificuldades os pontos, a saber:

- A Matemática relaciona-se apenas consigo própria, permanecendo fechada em si;
- A Matemática que é apresentada nas escolas é a-história, não sendo parte de nossa cultura.

O autor esclarece ainda, que, embora tenham ocorrido várias mudanças na Matemática escolar, as tradicionais concepções sobre o ensino da Matemática permanecem intocáveis, como se estivessem presas 'a uma camisa de força'. E mais, a essência do fracasso do ensino da Matemática está estritamente vinculado ao modo formal que é transmitido nos livros e currículos escolares, permanecendo a ideologia tradicional do ensino da Matemática, extremamente forte e presente nas práticas escolares, reforçando as dificuldades de aprendizagem.

O 'exagero' quantitativo dos conteúdos matemáticos na escola, foi confirmado, pelos profissionais da matemática em que foram realçados diferentes causas; o aluno mesmo ciente do sistema de numeração, sente dificuldades em muitos conteúdos matemáticos.

Entretanto, a ênfase que os professores da escola dão a esse ensino não garante o sucesso dos alunos, o mesmo não acontece com a escola tradicional. O que caracteriza uma escola tradicional são as diferentes ênfases dadas aos conteúdos e aplicações. Estas escolas também chamadas de conteudistas, trabalham os objetivos separadamente.

A maioria dos estudos e pesquisas realizadas, na área de educação matemática parte do pressuposto de que esta disciplina é efetivamente central na formação dos indivíduos e sua inserção social. Nesse sentido um insucesso em Matemática

significaria um fracasso não apenas na vida escolar, mas na própria condição de cidadão desses indivíduos. Trata-se, portanto, de proporcionar a todos o acesso aos conhecimentos matemáticos, missão da qual a escola é constituída, o que se convencionou denominar de “crise do ensino da Matemática”.

### **2.3. OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS NA ÁREA DE MATEMÁTICA**

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), na área de Matemática estão pautados por princípios decorrentes de estudos, pesquisas, práticas e debates desenvolvidos nos últimos anos. São eles:

- A matemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar.
- A Matemática precisa estar ao alcance de todos e a democratização de seu ensino deve ser meta prioritária do trabalho docente.
- A atividade matemática escolar não é olhar para coisas prontas e definitivas, mas a construção e a apropriação de um conhecimento pelo aluno, que se servirá dele para compreender e transformar sua realidade.
- No ensino da Matemática destacam-se dois aspectos básicos: um consiste em relacionar observações do mundo real com representações, outro consiste em relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos.

- A aprendizagem da Matemática está ligada à compreensão, isto é, a apreensão do significado; aprender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos.
- A seleção e organização de conteúdos não devem ter como critério único a lógica da matemática.
- O conhecimento matemático deve ser apresentado aos alunos como historicamente construído e em permanente evolução.
- Recursos didáticos como jogos, livros... têm um papel importante no processo de ensino-aprendizagem.

A análise dos problemas de aprendizagem da Matemática indica a necessidade de reflexões sobre novas propostas de ensino, de modo que se venha a considerar os múltiplos e variados elementos presentes na ação pedagógica do professor. É necessário que contribuições de outras áreas de conhecimento incorporem-se à Matemática para que se possa avaliar os erros cometidos em nome da melhoria do ensino.

A Matemática não pode continuar a ser vista como um conjunto de conhecimentos acabados. Na sociedade atual, caracterizada por profundas e aceleradas mudanças, a Matemática tem que ser considerada como conhecimento em construção da paciência e o prazer de enfrentar desafios que contribuam para desenvolver a capacidade de usar a Matemática para analisar e resolver situações problemáticas, para raciocinar e comunicar, para ser autoconfiante.

Entre os princípios comuns da aprendizagem estão:

- ➔ Toda aprendizagem, para que realmente aconteça, precisa ser significativa para o aprendiz.
- ➔ Toda aprendizagem é pessoal, só acontece na pessoa do aprendiz – “Ninguém aprende pelo outro.”

- Toda aprendizagem precisa visar objetivos realísticos.
- Toda aprendizagem precisa ser acompanhada de ‘feedback’ imediato, para corrigir e reiniciar a aprendizagem.
- Toda aprendizagem precisa ser embasada de um bom relacionamento inter-pessoal. É preciso haver diálogo, colaboração, participação, clima de confiança etc.

Segundo Sawrey e Telford (1996), temos os seguintes tipos de aprendizagem:

1. Condicionamento simples: também chamado de resposta condicionada. Estudado por Ivan Pavlov, este tipo de aprendizagem não se limita só aos comportamentos reflexos, há resposta a um estímulo. Existindo as seguintes etapas – estado neutro (o cão nos vê), - estado não condicionado (recebe um pontapé), - resposta não condicionada (foge); sendo o resultado – ‘o cão nos vê’ (estado condicionado), - ‘o cão foge’ (resposta condicionada). A extinção do comportamento aprendido se dá quando o estado condicionado for separado do estado não condicionado. Muitas aprendizagens humanas se dão por este processo: o condicionamento ocorre, em grande parte, sem que o aprendiz tome consciência do processo, principalmente na área da matemática, quando por exemplo, um aluno resolve facilmente contas envolvendo as quatro operações, e não consegue ‘sair do lugar’ quando estas contas aparecem dentro de um problema qualquer.
2. Condicionamento operante ou instrumental: Skinner fez uma distinção entre comportamento respondente e comportamento operante, sendo o primeiro emitido por um estímulo específico, é automático (contração da pupila diante de uma luz forte); e o segundo emitido sem a presença de estímulos conhecidos. Opera sobre o meio, a fim de gerar conseqüências, não é automático nem inevitável (abrir uma porta, caminhar pela sala).

A grande maioria do comportamento humano é operante, segundo Skinner, há uma condição de aumentar a frequência de um comportamento através de um reforço, por exemplo, um sorriso, um olhar de aprovação, alguns pontinhos para a avaliação quando um educando acerta a tabuada.

A característica do comportamento operante é que o reforço não ocorre ao mesmo tempo, mas sim aparece depois com a aprendizagem.

O reforço pode ser:

- Positivo: a apresentação do estímulo fortalece a resposta.
- Negativo: a retirada do estímulo desmerece a resposta.
- Contínuo: dar reforço sempre que a resposta desejada seja emitida. Aprende uma resposta nova mais rapidamente.
- Parcial: pode dar reforço ou não, dependendo do critério desejado, do experimentador. A aprendizagem é mais resistente à extinção.

Na maioria das situações da vida humana os reforços são parciais e não contínuos.

3. Por ensaio e erro: tipo de aprendizagem estudado por Edward Lee, e caracteriza-se pela eliminação gradual das tentativas que levam ao erro e mantêm os comportamentos desejados. Há algumas características que a distinguem de outros problemas de aprendizagem seletiva:

- a) uma baixa probabilidade inicial da resposta que contém a solução;
- b) relativa liberdade quanto a ser “impelido” pela situação, a fazer qualquer resposta particular;
- c) conexão quase inexistente entre a seqüência recompensada de estímulo – resposta e atos requeridos para abordar e consumir a recompensa.

Podemos destacar nesta aprendizagem a “Lei do Efeito” (quando um ato é alterado pelas suas conseqüências, um comportamento com efeitos desfavoráveis é mantido, caso contrário, é eliminado); e a “Lei do Exercício” (a conexão entre estímulos e respostas é fortalecida pela repetição, com esta prática devem ocorrer mais acertos e menos erros).

4. Por imitação ou observação: é o tipo de aprendizagem estudada por Bandura e Waters, e significa que muitas pessoas, na vida cotidiana, aprendem pelo exemplo, observando diretamente o modelo. A pessoa pode ser indiretamente recompensada ou indiretamente punida. Nesta aprendizagem, os fatores como a importância do modelo, seu status, etc..., são importantes e não há imitação de pessoas estranhas, mas modelos significativos para elas. Por exemplo: o aluno que odeia ou adora a Matemática pelo significado e importância que o professor da disciplina tem para ele. Não é necessariamente um processo intencional, nem se limita a situações particulares.
5. Por discernimento ou “insight”: popularmente, significa “estalo”. É quando ocorre uma mudança repentina no desempenho, proveniente da aprendizagem. Este tipo de aprendizagem apresenta vantagens sobre os outros tipos, onde a rapidez na aprendizagem é inversamente proporcional ao grau de esquecimento, ou seja, quem aprende depressa esquece devagar. Ela proporciona melhor retenção, pois é súbita (apesar de depender de aprendizagens anteriores). Poderá ser usada em uma grande diversidade de problemas semelhantes.
6. Por raciocínio: é o tipo mais complexo e abstrato. Depende e envolve todas as demais formas de aprendizagem. Inicia-se a partir de uma motivação, da necessidade de resolução de um problema. Os passos são: motivação (necessidade de resolução); análise do problema (para determinar em que consiste a dificuldade); e formulação de hipótese (aplicação do procedimento).

De acordo Sawrey e Telford:

*A memorização de informações não é empecilho, mas um requisito importante para a habilidade de raciocinar.*

*A rigidez do pensamento dificulta o raciocínio, a flexibilidade facilita..*

Há três elementos ou áreas de interesse em Educação, que preocupam os psicólogos educacionais e professores:

- a) O aluno – o mais importante, pois sem ele não há aprendizagem.
- b) O processo de aprendizagem – está sempre se efetuando. É um processo que começa com o nascimento e continua durante toda a nossa vida.
- c) Situação de aprendizagem – ao ambiente no qual o aluno se encontra e onde se dá o processo de aprendizagem.

## **2.4. APRENDIZAGEM CRIATIVA**

O atual sistema de educação escolar distancia a criatividade, colocando em prática, métodos obsoletos desfavoráveis ao desenvolvimento racional do educando.

A criatividade tem como característica mais importante a novidade. Essa novidade pode referir-se tanto à pessoa que cria, quanto ao conhecimento existente naquele momento.

Para desenvolver e estimular a criatividade, se nos apresenta diversas faces que tentaram explicar a criatividade e apontar as características da pessoa criativa, como as etapas que devemos seguir para a elaboração de um trabalho criativo.

Sendo que a primeira face, consiste num trabalho sistemático de coleta de informação relacionada à idéia original.

Já na segunda face, a incubação é um trabalho inconsciente que consiste em deixar de lado as informações colhidas, dedicando-se a outras atividades. Nessa face o inconsciente realiza associações, organiza idéias, trabalha sobre questões levantadas, a partir das informações colhidas.

A terceira face – ‘iluminação’, é a solução de um problema que resulta de um trabalho do inconsciente, não se pode prever o momento em que aparece. É possível, entretanto, criar condições favoráveis ao seu surgimento.

A verificação, quarta e última face, de um trabalho criativo é o momento em que o criador vai colocar em prática a sua inspiração. Podendo atingir seu objetivo ou não. Caso não consiga, recomeça todo o processo.

Para estimular a educação criativa, o professor em particular, pode incitar o educando a desenvolver sua criatividade através da originalidade (é a manifestação das idéias originais, diferentes das produzidas pelos outros elementos), inventividade (consiste em considerar todas as idéias dos alunos que devem ser valorizadas para que o educando desenvolva autoconfiança, condição indispensável para a aprendizagem), auto-direção (ter iniciativa própria), e percepção sensorial (capacidade de sentir, de perceber as coisas que acontecem ao seu redor).

## **2.5. RETENÇÃO DA APRENDIZAGEM**

Entre os fatores que favorecem a retenção do que é aprendido, podemos citar os seguintes:

➤ A semelhança entre a situação de aprendizagem e a prova

Quanto mais semelhantes forem as duas situações, a da aprendizagem e a da prova, tanto mais facilidade teremos, para obter um bom resultado na prova. Como por exemplo: se na prova o professor der os mesmos problemas resolvidos em sala de aula, certamente os resultados serão melhores do que se o professor formulasse novos problemas.

➤ O grau de domínio da aprendizagem

Depende da organização da matéria e da sua significação. Se a matéria for bem organizada, se tiver significado para o aluno, será por mais tempo a significação do material estudado dependente de fatores como simplicidade e continuidade em relação com a experiência anterior do aluno e seu grau de motivação.

➤ Super-aprendizagem

Consiste em aprender um assunto num nível acima do mínimo indispensável para a reprodução imediata. A retenção será mais duradoura se o educando estudar além do mínimo indispensável para sair-se bem na prova.

➤ Revisões periódicas

Também auxiliam a aprendizagem. Elas não permitem que o assunto esfrie e fique esquecido. Por isso, contribuem para a retenção mais duradoura e para que economize tempo quando o material precisar ser utilizado. Por exemplo: você calcula os juros, mas como nunca teve necessidade de fazer tal cálculo, esqueceu-se do procedimento.

➤ A intenção de memorizar

É uma condição indispensável para a aprendizagem. Vamos ver um exemplo: conta-se que um pastor depois de trinta anos de vida religiosa havia lido dez mil vezes a mesma oração. A primeira coisa que ele fazia todas as manhãs era pegar o livrinho e ler aquela oração. Certa vez, partiu para uma viagem e esqueceu-se de levar o livrinho, tentou dizer a oração de cor mas não conseguiu lembrar-se; pois ele lia diariamente a oração, mas nunca com a intenção de aprendê-la para depois lembrar-se. Ou ainda: um aluno fraco em Matemática por conta das dificuldades em decorar a tabuada como exigia determinada professora, depois de incontáveis tentativas para decorá-la, permanecia na ‘estaca zero’, como era algo que o incomodava e que nada interessante ou prazeroso lhe parecia, ele estudava para cumprir ordens, não porque realmente queria aprender.

## **2.6. FAMÍLIA E APRENDIZAGEM**

O ato de aprender ou aprendizagem é algo extremamente complexo, que começa desde o nascimento e talvez mesmo, na vida intra-uterina. A aprendizagem é, em

geral, definida como sendo o processo de integração e de adaptação do ser humano no seu ambiente.

A necessidade de focar a família no contexto da aprendizagem é para ressaltar que o processo ou ato de aprender se dá na escola, na família e na estrada da vida. é bom voltar a enfatizar que a família é a base para que ocorra o êxito na estrutura mental do indivíduo, desde que a mesma assuma seu papel e favoreça para que se proceda o resultado citado anteriormente.

Assim, das inúmeras variáveis que determinam as atitudes e comportamento das crianças, a família é o ponto de partida na formação da personalidade das mesmas.

Sabe-se que a personalidade é essencialmente hereditária, juntamente com o caráter que é puramente adquirido, o papel da família na condução positiva dessas aquisições é altamente acentuado na formação do indivíduo.

É durante a infância, que cada um, sob a influência do meio familiar e social, adquire as particularidades de seu caráter e desenvolve mais ou menos bem as suas aptidões e os seus gostos.

O seio familiar no qual a criança está inserida, as influências e a ascendência que este exerce sobre ela irão determinar seu comportamento futuro. Daí afirmarmos que o processo de aprendizagem sistemática do indivíduo, poderá ser bem ou mal sucedido dependendo da atmosfera em que vive.

A aprendizagem dependerá da família e da forma como conduzem seus problemas e mais ainda, de como veem a criança e como a tratam.

A família precisa impor limites, não necessariamente através de ordens expressas, mas através de ensinamentos, algo a ser praticado no dia-a-dia entre pais e filhos.

A impunidade que impera no país nos setores políticos e sociais, não pode jamais ser imitada pelos pais, que por ‘pena’, não aplicam aos filhos as punições necessárias, mediante o não cumprimento de uma tarefa.

Quem ama, não deixa solto, sem rédeas, ao contrário, se os pais querem formar adultos conscientes, de bom caráter, deveriam indicar desde cedo, o certo e

o errado, o bom e o ruim, estabelecendo um ponto de equilíbrio – liberdade com responsabilidade.

A presença marcante da família no processo ensino-aprendizagem dentro e fora das escolas, é com certeza o primeiro passo a ser dado para que os educandos tenham êxito não só na aprendizagem da Matemática, mas em todas as outras áreas de conhecimento .

Mais do que seres inteligentes, desejamos que nossas crianças e jovens sejam sensíveis e capazes de criar e se transformar, e, para isso, precisamos da escola e da família. a escola e a família têm tarefas importantes, distintas e complementares. É ingênuo culpar apenas a família pelos problemas de aprendizagem das crianças, ou, ao contrário, culpar somente a escola pelo fracasso escolar do aluno.

### 3. APRENDIZAGEM VERSUS MATEMÁTICA

#### 3.1. HISTÓRICO DA DISCIPLINA

A Matemática é uma disciplina que estuda estruturas e relações. De modo particular, a Matemática estuda a estrutura dos números e dos objetos geométricos aplicando o método dedutivo, que lhe é próprio. Essas estruturas e inter-relações, embora altamente abstratas foram sendo descobertas inicialmente através da observação do mundo físico. Por isso, não é de surpreender que a Matemática seja um instrumento de grande utilidade para resolver problemas concretos colocados por esse mesmo mundo físico.

Segundo registros arqueológicos, a Matemática já era usada há pelo menos três mil anos antes de Cristo. Seu uso tornou-se mais importante a partir de Pitágoras, Platão e Aristóteles, a partir do século VI a.C. Uma das primeiras publicações sobre Matemática e Lógica dedutiva foi de Aristóteles, que a denominou de Organon, palavra grega que significa ‘ferramentas’.

A Matemática ensinada nas escolas ocupa-se, sobretudo, do estudo das bases, dos fundamentos dessas estruturas. Compreender essas bases é essencial para poder utilizar os instrumentos da Matemática, como por exemplo, saber utilizar os números para realizar inúmeras ações quotidianas, como pagar uma conta, analisar descontos numa folha de pagamento, conferir a conta do mercado, preparar uma fatura ou estimar a quantidade e o custo dos materiais a serem gastos numa obra.

O famoso matemático Saunders MacLane sugere que algumas atividades básicas do ser humano constituem a fonte de cada ramo da Matemática, a saber:

<b>Atividade</b>	<b>Ramo da Matemática</b>
Contar	Aritmética, teoria dos números
Medir	Números reais, cálculo, análise
Dar forma	Geometria e Topologia

Estimar	Probabilidade, Estatística
Movimentar	Mecânica, cálculo, dinâmica
Calcular	Álgebra, análise numérica
Provar	Lógica
Resolver quebra-cabeça	Teoria dos números
Agrupar	Teoria dos conjuntos

Em outras palavras, MacLane sugere que a Matemática se desenvolveu a partir da necessidade de lidar com uma variedade de atividades humanas, diversas noções genéricas e não arbitrárias e as formalizadas por meio de relações múltiplas e diferentes.

Para decidir o que é mais importante selecionar para o ensino de Matemática, é oportuno lembrar por que se ensina essa disciplina. Basicamente há quatro razões para ensinar Matemática.

- Valor utilitário: a Matemática possui inúmeras aplicações práticas, muitas delas óbvias para a maioria das pessoas, outras menos óbvias. Por exemplo, o leitor saberia para que ensinar logaritmos?
- Valor vocacional: a Matemática é instrumento básico em muitas ocupações e profissões, inclusive para o aprendizado de outras ciências.
- Valor cultural: a Matemática é parte do nosso acervo cultural – e um das missões da escola é transmitir esse acervo.
- Valor formativo: o estudo da Matemática requer estruturar situações e procedimentos, requer o uso de métodos de análise e de procedimentos lógicos e dedutivos, que são capacidades interativas, isto é, sem essas capacidades de estruturação e análise o aluno não consegue lidar adequadamente com o estudo da Matemática. O valor formativo está intimamente relacionado à transferência de aprendizagem, ou seja, com a maior ou a menor capacidade de o aluno analisar a

Matemática e a Lógica como ferramentas para a solução de problemas, matemáticos ou não.

A Matemática, embora em constante evolução, possui uma estrutura, derivada da natureza dos números e de seu uso. Essa estrutura é seqüencial. Normalmente parte do mais simples ou do mais complexo, dos aspectos mais concretos aos mais abstratos. A seqüência vai desde o manejo mais básico dos números, as operações principais (somar, diminuir, dividir, multiplicar) até um nível mais alto que implica compreender novos entes (números racionais, números reais e complexos), até álgebra, geometria e, eventualmente trigonometria e cálculo. A computação (fazer contas) é parte importante, sobretudo por suas implicações práticas na vida quotidiana. Mas a essência da Matemática reside na solução de problemas e na caracterização e compreensão de estruturas e padrões, que surgem do raciocínio dedutivo. Por essas razões, ao ensinar Matemática deve-se insistir na capacidade de racionar e no desenvolvimento de capacidades de estruturar conhecimentos matemáticos de forma analítica, bem como induzir o aluno a identificar situações diversas em que os conhecimentos e estruturas formais da Matemática possam ser aplicados.

### **3.2. O QUE NÃO EVIDENCIA QUE O ALUNO SABE MATEMÁTICA**

O parágrafo anterior trata do que é ‘saber Matemática’. Apresentamos abaixo alguns exemplos do que é ‘não saber Matemática’, mas que, comumente, é tido como importante nas escolas.

Não saber Matemática ocorre quando o aluno sabe fazer contas sem compreender seu significado ou suas aplicações; sabe usar algoritmos sem saber por que funcionam, ou quais as regras que os tornam aplicáveis; sabe a tabuada de multiplicar, mas não tem idéia do que isso significa; ou quando pode ler um problema sem compreendê-lo, ou quando é capaz de dizer a definição de comutatividade de cor sem saber como aplicá-la.

O que ensinar?

Como em todas as disciplinas, a Matemática tem conteúdos e procedimentos (destrezas, operações) que surgem de sua estrutura. Os principais domínios gerais incluem os sistemas de números, a álgebra e a geometria.

O ensino da Matemática envolve procedimentos, regras e princípios que ajudam a entender, equacionar e resolver problemas. Os principais procedimentos que os alunos devem aprender incluem fazer contas, compreensão, aplicação, análise e avaliação. Como a maioria dos alunos não escolherá Matemática como opção profissional, a ênfase deve estar na solução de problemas reais, embora para isso, muitas vezes, seja necessário alcançar uma dose razoavelmente elevada de abstração.

Do ponto de vista de habilidades intelectuais, o ensino de Matemática envolve fundamentalmente:

- Definições, notações, conceitos e operações;
- Interpretar dados simbólicos;
- Acompanhar e elaborar soluções (provar algo);
- Aplicar conceitos para resolver problemas;
- Determinar que operações (algoritmos) aplicar em situações concretas;
- Fazer generalizações matemáticas.

### **3.3. COMO AJUDAR O EDUCANDO COM O TRABALHO ESCOLAR**

Primeiro é preciso que se defina o que significa 'ajudar'. Você pode achar que está ajudando, ao resolver as equações e dar respostas prontas a.o aluno. Na verdade, você não somente está prejudicando o senso de realização dele, como também está reforçando a dependência que ele tem de você.

Ajudar não significa fazer o trabalho escolar pelo educando. Porém existem várias maneiras de dar assistência e ao mesmo tempo permitir que ele desenvolva sua autonomia e o seu senso de domínio.

Às vezes ele só necessita de ferramentas necessárias e de espaço. Todos nós sabemos como testar os alunos em seus problemas de Matemática, ou em qualquer outro conteúdo, porém existem outras maneiras de dar assistência, facilitando, promovendo e acompanhando a aprendizagem. A melhor forma de ajudar nos trabalhos escolares é ensiná-los a ter responsabilidade. As sugestões são as seguintes:

→ Ensinar os alunos a usarem a biblioteca e materiais de pesquisa:

Nunca é cedo demais para levar as crianças à biblioteca. Quando são pequenas, você pode ajudá-las a escolher livros que contenham gravuras. Conforme vão crescendo seus interesses vão se direcionando. Se tiverem um bom exemplo, certamente saberão usar a biblioteca. E passarão a apreciá-la como uma grande fonte de informações. Dessa forma receberão ajuda e se sentirão capazes de resolver seus problemas sozinhos.

→ Esteja disponível:

Se você disser: “Quando precisar, estarei aqui”, estará dando segurança e demonstrando que acredita ser ele capaz de fazer seu trabalho sozinho. Sua paciência e disponibilidade, embora difíceis de ser conciliadas, serão indispensáveis para demonstrar que você valoriza os esforços dele. É um sacrifício que vale a pena ser feito.

→ Deixe o aprendiz ser o professor:

Ao ensinar, por exemplo, fatoração a um colega, a tendência é que os compreenda e os memorize mais facilmente. Essa técnica pode ser facilmente utilizada. Se o aluno estudou para a prova, você pode pedir para ensinar a matéria para um amigo que esteja precisando de ajuda. Fazendo isso, ele revisará o que aprendeu e afirmará seu senso de poder.

→ Valorize o aprendizado, não as notas:

Sim, todos nós já fomos estudantes e sabemos que as boas notas ajudam os alunos a entrar em boas faculdades. Porém, o ideal seria que as notas fossem apenas uma indicação de como a criança recebe uma certa informação ou uma série delas. Quando valorizamos somente as notas e excluimos o valor do verdadeiro aprendizado, os alunos passam a ter uma visão errada da escola. Algumas escolas avaliam seus alunos por escrito e não por notas; essas avaliações explicam o conteúdo ensinado e a opinião do professor sobre o que eles aprenderam. Quando as notas são muito valorizadas, os alunos tenderão a não se importarem se assimilaram as informações que lhes foram passadas durante as aulas.

#### **3.4. TRANSFORMANDO AULAS EXPOSITIVAS EM SITUAÇÕES DE APRENDIZAGEM**

Os conhecimentos desenvolvidos pela Psicologia Cognitiva sugerem que os professores devem dar menos ênfase às aulas expositivas e mais importância a tarefas mais complexas, que envolvem atividades de estruturação e facilitação da aprendizagem. No entanto, a aula expositiva – tanto por meio de apresentações orais estruturadas quanto de respostas espontâneas a perguntas que ocorrem na sala de aula – ainda ocupa lugar central em qualquer situação formal de ensino-aprendizagem. Como tornar essas exposições mais eficazes, de maneira que a interação entre alunos e professores, alunos e alunos, e alunos e recursos esteja no centro do processo?

A exposição consiste na exposição oral de um assunto, de forma lógica e bem estruturada. A linguagem oral é o meio e a forma de apresentação e, portanto, deve receber o máximo de atenção do expositor. Isso significa que deve ser bem preparada, dados os limites dessa forma de ensino e os limites da capacidade de atenção e apreensão dos ouvintes. O primeiro requisito para uma exposição eficaz é a clareza: o professor deve falar de forma que os seus alunos possam compreender plenamente o que ele quer dizer.

Normalmente uma aula expositiva tem como objetivos:

- Possibilitar a transmissão de informação e de conhecimentos num curto espaço de tempo;
- Transmitir e compartilhar experiências e observações pessoais relevantes ao tema;
- Economizar tempo e esforço quando há urgência em fazer uma determinada comunicação;
- Motivar um grupo para que estude um tema em maior profundidade;
- Possibilitar a síntese de temas extensos e complexos.

Portanto, embora a aula expositiva não seja a forma mais apropriada para promover a aprendizagem dos alunos, há ocasiões em que ela é recomendável ou, mesmo, necessária.

Durante uma exposição, o professor precisa estar consciente de que:

- É importante estimular a participação dos alunos, sobretudo com perguntas que eles sejam capazes de compreender e responder;
- A audição é a principal forma de receber estímulos, mas é importante usar também estímulos visuais de apoio, como anotações no quadro, gráficos, gestos, etc;
- É difícil manter a atenção, a motivação e o interesse dos alunos por períodos prolongados de tempo;
- Manter um tom de voz de conversa, para assegurar uma certa informalidade;
- Dosar o ritmo à capacidade de apreensão dos educandos, utilizando um ritmo que estimule os alunos a seguir o raciocínio e manter sua atenção;
- Estimular a habituar os alunos a tomar notas organizadas de sua apresentação, rever e ajudá-los a aprimorar sua capacidade de resumir e organizar suas anotações;

### **3.5. FASES DA APRENDIZAGEM, EVENTOS E ESTRATÉGIAS DE ENSINO**

<b>Fases da Aprendizagem</b>	<b>Eventos de Ensino</b>	<b>Estratégias de Ensino</b>
Motivação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- conectar os alunos com o objetivo da aprendizagem;</li> <li>- criar um “desequilíbrio” para motivar os alunos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- estabelecer com clareza os objetivos da aula para si e para os alunos.</li> </ul>
Atenção e percepção seletiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dirigir e focalizar a atenção do aluno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- criar expectativas para que os alunos se sintam motivados a ouvir, participar e aprender – por exemplo, pelo uso de perguntas, desafios e oportunidades para o aluno se envolver com o tema.</li> </ul>
Aquisição de conhecimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- apresentar as informações ou habilidades de forma estruturada;</li> <li>- facilitar e promover a metacognição;</li> <li>- ajudar o aluno a aprender o cerne de um conceito, de forma apropriada e em contextos significativos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- conhecer bem seus alunos, suas necessidades e estilos de aprendizagem para variar os exemplos e formas de apresentação de estímulos;</li> <li>- planejar cuidadosamente a seqüência e a lógica da apresentação, sobretudo pelo uso de perguntas que sirvam para canalizar a atenção, despertar conhecimentos anteriores, levantar hipóteses, prever o que o professor vai dizer, sugerir evidências, provas ou questionamentos, identificar oportunidades de aplicar a outras situações o que está sendo apresentado, dirimir dúvidas – enfim, participar ativamente do processo de estruturação do aluno;</li> <li>- fazer e responder a perguntas para ‘modelar’ o processo de pensamento e reflexão;</li> </ul>
Retenção ou acumulação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ajudar a organizar a informação relacionando-a com estruturas preexistentes, e / ou</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dar um colorido emocional à exposição;</li> <li>- incluir referências a fatos reais, engraçados ou de outra natureza que ajudem a contextualizar a exposição, aproveitando sempre que possível as experiências e as vivências do aluno;</li> </ul>

	pela repetição.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fazer demonstrações breves, quando apropriado, pensando alto para que os alunos compreendam como o professor está relacionando;</li> <li>- usar figuras, gráficos e outras formas de representação visual que ajudem a ilustrar e organizar os conceitos;</li> <li>- resumir ou solicitar que os alunos resumam, periodicamente, o que está sendo exposto, para facilitar a memorização e a estrutura do que está sendo aprendido.</li> </ul>
Recuperação da informação	- ativar a memória permanente por meio de estímulos que exijam a identificação e o uso do conhecimento adquirido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dar um colorido emocional à exposição;</li> <li>- incluir referências a fatos reais, engraçados ou de outra natureza que ajudem a contextualizar a exposição, aproveitando sempre que possível as experiências e as vivências do aluno;</li> <li>- assegurar que os alunos sempre façam uma síntese completa e bem organizada ao final da aula, com o objetivo de fortalecer a estruturação do que foi ensinado.</li> </ul>
Generalização	- aplicar o conhecimento a situações novas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- usar representação poderosas que chamem a atenção dos alunos e os ajudem a contextualizar o que estão aprendendo;</li> <li>- aproveitar os conhecimentos e as experiências dos alunos para contextualizar a exposição.</li> </ul>
Retroalimentação	- feedback, avaliação	- dar feedback construtivo com frequência.

## 4. COMO ENSINAR MATEMÁTICA BRINCANDO

### 4.1. MATERIAL CONCRETO: UM BOM ALIADO NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Desde pequena, a criança já constrói hipóteses sobre diversos conceitos matemáticos. Teorias do conhecimento dizem que não há um momento definido em que ela passa do pensamento concreto para o abstrato. *“O concreto, para ela, não significa necessariamente aquilo que se manipula. E manipular um material não é sinônimo de concretude nem garante a construção de significados. Qualquer recurso didático deve servir para que os estudantes aprofundem e ampliem os conhecimentos”*, explica Kátia Stocco Smole, coordenadora do Mathema, grupo de pesquisa e assessoria matemática, em São Paulo.

É importante ressaltar alguns pontos que devem ser considerados para uma perfeita utilização do material concreto em sala de aula:

- Planeje seu trabalho. Determine os conteúdos a serem desenvolvidos durante o ano e como eles podem ser aprendidos com o uso de material concreto.
- Utilize o mesmo material para diferentes funções e em diferentes níveis, dependendo do objetivo. É interessante mostrar essa versatilidade aos estudantes.
- Permita que a turma explore bem o material antes de iniciar a atividade – o ideal é que cada aluno tenha o seu. Se isso não for possível, forme duplas. Depois explique como ele será usado.
- Apresente uma situação-problema significativa para o aluno: ele precisa ter estímulo para resolvê-la.

- Observe as crianças: para perceber o raciocínio de cada uma, ajude-as a pensar sobre o que estão fazendo.
- Para saber se o estudante está de fato aprendendo, peça o registro das atividades realizadas com material na forma de desenho ou na linguagem matemática.
- A turma fica mais agitada e conversa mais que o normal durante esse tempo de atividade. Interprete essa ‘bagunça saudável’ como um movimento de troca.

Maria Sueli sugere que o registro das atividades com material concreto faça parte do cotidiano das aulas. Os estudantes podem fazer isso na forma de desenhos ou da linguagem matemática. Essa estratégia é importante para você avaliar o trabalho e definir quando deixar o objeto de lado e se ater apenas ao abstrato ou vice-versa. Para o aluno, esse momento serve para organizar as idéias e refletir sobre a atividade realizada.

As aulas, no entanto, devem utilizar outros recursos além do material concreto. Problemas dados na apostila, exercícios no caderno de desenho, jogos no computador, entre outros, devem fazer parte do projeto de ensino. “*Nenhuma didática deve estar presa a uma fórmula específica*”, afirma Kátia.

## **4.2. MATEMÁTICA? NÃO TEM TERROR**

“Tudo começou quando nos mudamos para aquela casa. Era um antigo sobrado, com uma grande varanda envidraçada e um jardim. Eu me sentia tão feliz em morar num lugar espaçoso como aquele, que nem dei atenção aos comentários dos vizinhos, com quem fui fazendo amizade. Eles diziam que a casa era mal-assombrada. Alguns afirmavam, ouvir alguém cantando por lá às sextas-feiras.

- Deve ser coisa de fantasma! – Falavam.

- Se existe, nunca vi! – e então contava eles que as casas antigas como aquela, com revestimento e assoalho de madeira, estalam por causa das mudanças de temperatura. Isso é um fenômeno natural, conforme meu pai havia me explicado. Mas meus amigos não se convenciam facilmente. Apostavam que mais dia menos dia eu levaria o maior susto.

Certa noite, três anos atrás, aconteceu algo impressionante. Meus pais haviam saído e eu fiquei em casa com minha irmã, Bete. Depois do jantar, fui para o quarto montar um quebra-cabeça de quinhentas peças, desses bem difíceis.

Faltava um quarto para meia noite. Eu andava à procura de uma peça para terminar a metade do cenário, quando senti um ar gelado bem perto de mim. As peças espalhadas pelo chão começaram a tremer. Vi, arrepiado, cinco delas flutuarem e depois se encaixarem bem no lugar certo. Fiquei tão assustado que nem consegui me mexer. Só quando tive a impressão de ouvir passos se afastando é que pude gritar e sair correndo escada a baixo. Minha irmã tentou me acalmar, dizendo que tudo não passava de imaginação, mas eu insistia e implorei que ela viesse até o quarto comigo. Uma segunda surpresa me esperava: o quebra-cabeça estava montado, formando a imagem de uma casa com um jardim bem florido. No entanto, meu jogo formava o cenário de uma guerra espacial, eu tinha certeza!

No dia seguinte, fui até a biblioteca pesquisar o tema. Eu e Bete encontramos dúzias de livros que tratavam de fatos extraordinários e aparições.

E a explicação para eventos desse tipo foi a seguinte...

Hoje minha casa tem o jardim mais bonito da rua. Centenas de lindas margaridas brancas florescem a maior parte do ano (para total espanto da vizinhança). O fantasma? Nunca mais vi. Decerto passeia feliz pelo jardim, nas noites de lua cheia.”

Uma aula de Matemática baseada num conto de terror? Parece estranho, não é mesmo? Ainda mais para quem se acostumou a pensar nessa área como um território quase exclusivo dos números. No entanto, já há algum tempo diferentes pesquisadores vêm propondo o uso de diferentes tipos de texto nas aulas da disciplina. Em qualquer setor do conhecimento, a leitura deve possibilitar a compreensão de linguagens diversas, de modo que os estudantes conquistem mais autonomia na aprendizagem. O conto de Flávia Nunes, além de tratar de um tema que fascina os alunos das séries iniciais, está

repleto de termos e informações que permitem abordar conceitos matemáticos, bem como desenvolver habilidades de leitura e interpretação de texto. Acompanhe a seguir o roteiro desenvolvido por Kátia Stocco Smole, coordenadora do grupo Mathema, de São Paulo.

Divida os alunos em pequenos grupos e peça que leiam o conto – ou faça isso junto com eles. Procure primeiro explorar os aspectos lingüísticos e a narrativa como um todo. Feito isso, sugira que todos procurem no texto as palavras e expressões que podem ser relacionadas à Matemática. Observe que há números naturais, fracionários, ordinais, forma de contagem e agrupamento, medidas de tempo e noções de adição e subtração. Ajude as crianças a elaborar uma listagem e incentive-as a escrever outras frases com os termos encontrados. Isso é uma maneira de ensinar Matemática.

Volte ao trecho que fala sobre ‘dúzias de livros e pergunte: sobre que assunto devem ser os livros? O que a autora quis dizer com dúzias. Discuta o sentido metafórico da frase e explique como a idéia de dúzia serviu para criar um efeito de exagero, um sentido de grande quantidade. Então, proponha que a turminha identifique no texto outra passagem em que isso ocorre (“centenas de margaridas”). Encomende uma pesquisa sobre outras expressões que usamos quando ignoramos a quantidade exata, mais queremos dar a impressão de abundância. Por exemplo: pilhas de livros, montanhas de tarefas, um mundo de possibilidades, etc.

Aproveite para apresentar problemas ligados ao conto. Tome a frase “Certa noite, três anos atrás, aconteceu algo impressionante.” Supondo que o texto tenha sido escrito em 2002, pergunte em que ano esse, fato impressionante ocorreu. A leitura permite saber que o texto foi escrito em 2002? Por quê? Destaque o trecho “Faltava um quarto para a meia noite” e questione: de que outras formas é possível dizer a hora em que o narrador sentiu um ar gelado? Retome a leitura de horas e lembre alguns jeitos de expressar noções de tempo. O que mudaria no texto se em vez de um quarto para meia noite a autora escrevesse um quarto após a meia noite? O texto teria o mesmo efeito se a ação passasse faltando um quarto para o meio dia?

Se o quebra-cabeça era de quinhentas peças e faltava apenas uma para completar metade do cenário, quantas haviam sido colocadas no lugar? Depois que as cinco peças flutuaram e foram encaixadas, quantas ficaram no jogo? Naquele momento, quantas peças ainda faltavam para completar o quebra-cabeça?

### 4.3. A MATEMÁTICA PULSA NO DIA-A-DIA

O ensino da disciplina vem mudando para melhor. Se você também não agüenta mais dar aulas tradicionais, com poucos resultados, é hora de descobrir o potencial dos estudantes.

No dia-a-dia, filhos de camponeses fazem uma matemática peculiar, ligada às necessidades rurais. Durante o plantio, desenvolvem noções de geometria ao traçar e dividir canteiros. Fazem estatística e cálculo ao contar e separar sementes. Finanças, ao estabelecer preços para a produção. Lidam com volume e proporção ao estipular quantidades de adubo. Observam regularidades no crescimento e no formato das plantas. Tudo ao seu modo, com linguagem própria e pouca formalidade.

Na escola, essas crianças costumam levar um choque. A Matemática que lhes é imposta mais parece grego. Trata dos mesmos temas, mas despreza a informação que vem de casa. Tudo em nome do cumprimento de um currículo ultrapassado, abstrato, baseado numa formalização proposta a mais de 2.000 (ver subtítulo: Breve história do ensino da disciplina). O resultado não poderia ser outro. O aluno cria aversão à disciplina, não vê utilidade no que é ensinado e, claro, vai mal.

Se você conhece esse fracasso, não se culpe – nem responsabilize o estudante. “O equívoco é do modelo, não é das pessoas”, afirma o professor Luiz Márcio Imenes, engenheiro civil, mestre em Educação Matemática e autor de livros didáticos. Segundo ele, os erros são históricos. O principal deles: gastar 95% do tempo das aulas fazendo continhas. “O ensino deve estar voltado à resolução de problemas”, enfatiza. Felizmente, muita gente boa está mudando este quadro.

Há pelo menos duas décadas, educadores de todo o mundo, organizados no chamado Movimento de Educação Matemática, cria estratégias, propõem currículos com enfoques diferentes para os conteúdos, pedem a reintegração da geometria ao programa, e, sobretudo, a adoção de uma abordagem ligada ao cotidiano e vinculada às demais áreas do conhecimento. Essa aproximação se consegue com o alinhamento da didática a idéias como a do Programa Etno-matemática, formulado por Ubiratan D’Ambrósio, professor emérito da Universidade Estadual de Campinas e professor de pós-

graduação na Universidade de São Paulo (USP), na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo e na Universidade Estadual Paulista.

Para D'Ambrósio, a sabedoria da criança do campo (ou da favela, ou de um bairro rico) nunca pode ser desprezada. “Quando respeita esse conhecimento, o professor cria vínculo, faz um pacto com o aluno e ergue uma ponte entre a realidade cultural e o ensino formal, preparando o terreno para a formação do espírito científico”, compara.

Na vida real, isso significa acabar com a idéia de que a sala de aula é um templo silencioso, onde alunos amedrontados e cabisbaixos só ouvem, e transformá-la num espaço de agitação, troca de idéias, trabalhos em grupo e efervescência do raciocínio.

Antes de começar a mudar tudo, vai um alerta: só fazer a turma gostar da aula não significa que todos estejam aprendendo. “É preciso fazer evoluir o conhecimento”, insiste a doutora Maria Ignez Diniz, do Mathema, grupo paulista de assessoria em Matemática.

Gostar de ter curiosidade são impulsos naturais de toda criança. Não se deve, portanto, tomá-los como objetivos em classe. “O brilho nos olhos dos alunos é bem perceptível até a 2ª série”, afirma Manoel Oriovsvaldo de Moura, coordenador do Laboratório de Ensino de Matemática da Faculdade de Educação da USP. Mas a partir do momento em que a disciplina assume caráter de tarefa, os estudantes se afastam e deixam de perceber o significado dos conteúdos.

Quer ensinar de verdade? Use a história da Ciência, jogos e brincadeiras, materiais de manipulação nas séries iniciais e recursos tecnológicos (principalmente a calculadora). “Recentemente percebemos a importância da leitura, da escrita e da oralidade nas aulas”, destaca Kátia Stocco Smole, também consultora do Mathema. “Pedir que as crianças se expressem e escrevam textos antes, durante e após as atividades é uma boa forma de conhecê-las e, mais importante, diagnosticar as dificuldades e verificar como elas aprendem”, define Maria Ignez.

As duas professoras citam um caso exemplar. Um aluno da 2ª série, ao ler um problema que pedia para adicionar a altura de uma girafa à de um coelho, insistia em subtrair os valores. Depois de várias tentativas, a professora perguntou por que ele fazia ‘conta de menos’ em vez de ‘conta de mais’. O garoto devolveu: “porque a senhora não

disse logo que era conta de mais?” Ele não compreendia o significado da palavra adicionar!

Vale lembrar que propostas como as apresentadas neste capítulo não devem ser adotadas isoladamente. Muitas vezes, é possível explorar mais de um caminho como com um único tema. Coordenação pedagógica e docentes, precisam estar atentos às possibilidades, que variam conforme o grupo, a realidade social, os recursos e os objetivos.

Frações, álgebra e medidas também ganham novos pesos. O estudo das frações teve seu auge na época em que o sistema métrico dominante era o inglês (jardas, polegadas...) “Hoje, usamos os decimais e devemos valorizá-los”, afirma Oriosvaldo de Moura. “O conceito de fração é importante, e deve ser trabalhado, mas exigir destreza nas operações com elas é de uma inutilidade assombrosa”, acrescenta Ubiratan D’Ambrósio. Os especialistas concordam que, se um problema envolve uma fração que o aluno não sabe resolver, o melhor é pegar a calculadora e transformá-la em decimal.

Com a álgebra ocorre algo parecido. Existem quatro concepções, mas o currículo tradicional privilegia apenas uma, a que trata da manipulação das expressões, o lado procedimental. Usá-la para a resolução de problemas, mostrar seu potencial para a definição de funções (muito usadas na Física e na Química) e como ela generaliza a aritmética são caminhos raros.

O lado mecânico também prevalece quando se trata de medidas. “A escola valoriza as transformações de unidades. Mas de que serve converter quilômetros para decímetros?”, questiona Kátia Smole. Tudo se perde em continhas.

A insistente dedicação às malditas continhas, acabou criando outro desvio: a valorização excessiva dos resultados. “Tem professor, que na correção, só olha as respostas”, aponta Maria Ignez Diniz. É óbvio que a estratégia adotada pelo estudante para resolver o problema tem o mesmo peso (ou até mais) do que o resultado obtido. Em outras palavras, errar sabendo é melhor do que acertar ao acaso.

Kátia e Maria Ignez listam dez crenças que precisam ser evitadas:

- Problemas têm sempre solução;
- E são sempre expressos na forma de um texto;
- É preciso resolvê-los com um conjunto de contas;

- Os dados para resolução aparecem na ordem direta;
- Todos os dados estão no enunciado;
- A resposta é sempre única;
- A resolução deve ser rápida;
- Se errar, não adianta investigar, é preciso começar de novo;
- O acerto só vem com esforço e prática;
- Uma questão não pode gerar confusão ou dúvida, pois o professor não pode fazer isso com a turma.

Esqueça, ou melhor, inverta essas falsas verdades. Enquanto não se sentir seguro para criar questões, use as do livro didático. Mas não tenha medo de reescrevê-las. Brinque com os textos. Tire dados do enunciado, dê a resposta e peça aos alunos o que está faltando. Ou aplique uma atividade com os problemas resolvidos, alguns de forma incorreta, para que todos encontrem quais estão certos. Com isso, você valoriza o raciocínio – a aprendizagem, não a resposta correta.

Outra forma de sinalizar que o erro não é uma tragédia é pedir que os estudantes corrijam os exercícios dos colegas. Cada correção tem que vir acompanhada de justificativas. Resultado: a criança se sente ajudada e adquire confiança.

Para esclarecer ainda mais a problemática, faz-se necessário uma análise a cerca do histórico da Matemática, que só compete em tempo de aula com a língua-mãe. Mas nem sempre foi assim. A Matemática só entrou na escola no final do século XVIII, com a Revolução Industrial. Curiosamente, perpetuou-se desde então um equívoco ao qual pode ser creditada boa parte do fracasso do ensino. Entenda por que na cronologia a seguir.

No século XVIII, até então, as Ciências eram reservadas aos filósofos. A Revolução Industrial, a administração e os sistemas bancário e de produção passaram a exigir mais do cidadão. A Matemática chega às escolas, mas currículo e livros didáticos são criados com base na formalização e no raciocínio dedutivo do grego Euclides (séc. III a.C.). A obra é crucial para entender Matemática, mas inadequada para aulas no Ensino Básico.

Século XX, durante as guerras mundiais, a Matemática evolui e adquire importância na escola, mas continua distante da vida do aluno. Mais crianças chegam às salas e cresce a aura da dificuldade. O rendimento cai. A disciplina passa a ser o principal motivo de reprovação. Mesmo assim, a formalização persiste. Até a década de 30, na Inglaterra, os livros didáticos eram traduções diretas da obra de Euclides.

Com a Guerra Fria e a corrida espacial, os norte-americanos reformulam o currículo a fim de formar cientistas e superar os avanços soviéticos. Surge a Matemática Moderna, uma boa idéia mal encaminhada. Ela se apóia na teoria dos conjuntos, mantém o foco nos procedimentos e isola a geometria. É muita abstração para o estudante do Ensino Fundamental – e a proposta perde força em apenas uma década.

Nos anos 70 começa o Movimento de Educação Matemática, com a participação de professores do mundo todo, organizados em grupos de estudo e pesquisa. Ocorre a aproximação com a Psicopedagogia. Especialistas descobrem como se constrói o conhecimento na criança e estudam formas alternativas de avaliação. Matemáticos não ligados à educação se dividem entre os que apóiam e os que resistem às mudanças.

Entre 1997 – 1998, são lançados no Brasil os Parâmetros Curriculares Nacionais para oito séries do Ensino Fundamental. O capítulo dedicado à disciplina é elaborado por integrantes brasileiros do Movimento de Educação Matemática. Segundo os especialistas, os PCN ainda são o melhor instrumento de orientação para todos os professores que querem mudar sua maneira de dar aulas e, com isso, combater o fracasso escolar.

#### **4.4. QUEBRE CINCO TABUS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

Ao selecionar desafios mais interessantes e permitir que os estudantes expressem suas idéias matemáticas, você vai criar verdadeiros exercícios para a vida.

Pense na seguinte questão: “Um fazendeiro possui 30 ovelhas e 45 cabeças de gado. Qual a idade do fazendeiro?” Se seus alunos estão acostumados a resolver apenas problemas convencionais, provavelmente eles diriam: “Que conta eu tenho que fazer? É de mais ou de menos? Setenta e cinco anos... Não entendi.” O enunciado, é evidente, não tem solução. Não há como descobrir a idade do fazendeiro, mas nem todos os estudantes demonstram capacidade e autonomia para chegar a essa conclusão. Tudo porque a escola não costuma ensiná-los a pensar desse jeito. No modelo tradicional eles formam a idéia fixa de que problemas matemáticos servem apenas para a aplicação e memorização de regras e técnicas de cálculo. Ampliar essa visão implica em derrubar tabus. Mais precisamente, há cinco crenças identificadas pelas consultoras em Educação Matemática Kátia Stocco Smole e Maria Ignez Diniz com base na observação de escolas brasileiras e em pesquisa realizada nos Estados Unidos pela professora Raffaella Borasi, da Universidade de Rochester, no início dos anos 1990. veja quais são elas:

1. a resposta de um problema sempre existe, é numérica, única e chega-se a ela por um só caminho;
2. a resolução deve ser rápida, do contrário isso indica que não se sabe resolver;
3. se errar, não adianta investigar o erro, é preciso começar de novo;
4. acerto só vem com esforço e prática para a memorização dos procedimentos; e
5. uma questão não pode gerar dúvida, pois o bom professor não pode fazer isso com a turma.

O acerto deveria desenvolver nos alunos a competência para resolver problemas de qualquer natureza: compreender uma situação, analisar e selecionar os dados, mobilizar conhecimentos, formular estratégias de maneira organizada, validar os resultados e, se for o caso, propor novas situações. Os resultados do Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Básico, porém, mostram que boa parte do insucesso escolar se deve à falta de capacidade de interpretar corretamente os enunciados. Mas é possível mudar esse quadro. Veja agora, como fazer isso:

➤ 1ª CRENÇA – Nenhuma ou várias soluções

Você está na Terra Dura, periferia da cidade, e quer ir ao Jardins, bairro da zona sul de Aracaju, num dia de muita chuva. São muitos quilômetros. O que fazer? Ir de ônibus, táxi, carro, bicicleta. Escolher as principais avenidas ou caminhos alternativos para tentar fugir do congestionamento. Tudo isso é possível, certo? Mas o que é mais importante? Ponderar várias hipóteses: o dinheiro para a condução, a hora do compromisso, pontos de alagamento, locais perigosos. A crença de que o enunciado sempre tem resposta, numérica, e de que há apenas uma forma correta para chegar até a ela é efeito direto do uso exclusivo de problemas ditos convencionais na sala de aula.

Detectar esse tabu não é complicado. Derrubá-lo exige planejamento e persistência.

➤ 2ª CRENÇA – Rapidez: devagar todos chegam lá

Na Matemática, como na vida, quanto mais rapidamente você resolver problemas melhor. Mas a agilidade não é condição para determinar se alguém sabe ou não chegar a uma solução. Para derrubar o tabu de que quem não resolve com rapidez um problema, é porque não sabe fazê-lo, basta dar tempo aos alunos. Eles põem resolver como quiserem, perguntando aos colegas, ao professor, ou até mesmo aos pais.

Um caixa de recados, utilizada para troca de correspondência como incentivo à escrita e à leitura, pode virar a caixa de dúvidas matemáticas, onde todos depositam bilhetes descrevendo as dificuldades que encontraram nos problemas. Desta forma, a turma poderá ser avaliada, tanto coletivamente quanto individualmente. O resultado é visível, nem os mais tímidos perdem a chance de se manifestar.

➤ 3ª CRENÇA – No caminho do erro esconde-se o acerto

Se errar, não adianta investigar o erro. É preciso começar de novo, certo? Errado. Um trabalho eficiente com resolução de problemas não combina com a

avaliação classificatória. Não é possível simplesmente, recolher atividades, verificar se a resposta está correta e devolver uma nota ao aluno.

Algumas atividades podem ser corrigidas pelos próprios estudantes, que trocam os exercícios entre si. Quando acontecer o erro, deve-se pedir que eles procurem onde o raciocínio falhou e expliquem ao colega. Outra estratégia que pode ser utilizada uma vez a cada semestre, é a avaliação em dois tempos. Ao terminar uma prova, o professor devolve a folha de perguntas ao aluno e permite que ele escolha uma questão para refazer e entregar no dia seguinte. A condição, acertada com todos desde o início, deve ser que eles mantenham as respostas originais e encontrem a nova solução numa folha separada. O objetivo é que o jovem se auto-avale, compare os caminhos que seguiu e encontre a origem do erro.

➤ 4ª CRENÇA – Esforço sim, decoreba não

Uma prova sobre quadriláteros, aplicada por determinada professora, sinalizou que algo estava errado com suas aulas de Matemática. Na revisão da matéria, os alunos fizeram tudo direitinho, mas no fundo eles estavam apenas repetindo algo que não haviam entendido. Na prova, com questões diferenciadas, vieram as respostas mais estapafúrdias. Percebeu-se que os alunos estavam apenas tentando decorar os conceitos (apostando na crença de que a memorização é tudo).

Mudar a proposta de ensino seria o primeiro passo, e uma das dificuldades é dar ‘voz’ aos alunos, por medo de perder o controle da sala e transformar a aula tranqüila em uma aula barulhenta. Mas, aos poucos, se perceberá que os alunos conversando sobre Matemática, trocam idéias, expõem questionamentos e tiram suas dúvidas.

➤ 5ª CRENÇA – O benefício da dúvida

Ao contrário do que diz o tabu, é possível, sim, criar questões que gerem dúvidas. Tudo depende do aluno que se quer formar. Você quer que seu aluno seja no futuro um indivíduo passivo, que aceita cabisbaixo tudo o que lhe

apresentam, ou alguém crítico, que propõem hipóteses e tira as próprias conclusões? Se for esse o caso, não traga respostas prontas. “Um determinado desafio da problemoteca estava gerando alvoroço entre os alunos, que potencializaram a questão. O problema era um pouco mais complicado e os jovens começaram uma disputa (bastante saudável, diga-se de passagem) para ver quem descobria a melhor estratégia de resolução.” Conta a coordenadora pedagógica de determinada escola. Até os pais foram convidados a participar.

## 5. CONCLUSÃO

Ao analisar as dificuldades de uma forma geral e, em especial aquelas relacionadas aos conteúdos matemáticos, percebe-se o quanto o processo de ensino-aprendizagem nesta área, como em tantas outras, sofre influências internas e externas, para as quais, mudanças de atitude se fazem necessárias, como fator preponderante para, se não, a resolução, ao menos a amenização de tais dificuldades.

Proporcionar o conhecimento dos problemas de perto, analisar os elementos envolvidos e a relevância de sua contribuição, o que fazer para resolvê-los e a importância do lúdico no processo de aprendizagem da Matemática, foram alguns dos objetivos propostos neste trabalho.

Em todo o corpo deste trabalho, se encontram firmadas, partes importantes que levarão a uma auto-análise e auto-avaliação os profissionais da educação, além de desenvolver o gosto pela pesquisa sobre aprendizagem de um modo geral e, auxiliar aqueles que necessitarem de uma fonte de subsídios para a realização de suas atribuições.

Conclui-se pois, que a monografia em pauta, traz em se bojo idéias, exemplos, sugestões e conhecimentos que poderão facilitar o trabalho dos docentes da área, não apresentando 'receitas prontas', mas fios norteadores para um melhor direcionamento de diretrizes no âmbito educacional. Não se tem, no entanto, a pretensão de esgotar o tema, mas sim apenas iniciar uma análise crítica e reflexiva, com vistas ao alcance de resultados cada vez mais positivos em si tratando da Matemática.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, Marcelo. Para transformar a informação em conhecimento. São Paulo: Revista Nova Escola – Editora Abril, ed. 153, junho / julho – 2002, p. 36.

ALVES, Eva Maria S. A ludicidade e o ensino de Matemática: uma prática possível. Campinas, SP: Papirus, 2001.

ARAÚJO, João Batista. Aprender e Ensinar. Belo Horizonte: Alfa Educativa, 2004, 6ª ed.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental: Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Educação matemática – da teoria à prática. Campinas, SP: Papirus, 1996, 10ª edição.

DROUET, J. Distúrbios de Aprendizagem. São Paulo: Ática, 1995.

FALZETTA, Ricardo. Ciclo de aprendizagem: culpado ou inocente. São Paulo: Revista Nova Escola – Editora Abril, ed. 160, março – 2003, p. 44.

IMENES, Luiz Márcio P. Um estudo sobre o fracasso do ensino e da aprendizagem da Matemática. Rio Claro – SP: BOLEMA, ano 3, n.º 1, 1993.

OLIVEIRA, J. A aprendizagem na sala de aula. São Paulo: Contexto, 2002.

RAMALHO, Priscila. Educação Matemática. São Paulo: Revista Nova Escola – Editora Abril, ed. 150, março – 2002, p. 18.

RIBEIRO, Raquel. Um bom aliado nas aulas de Matemática. São Paulo: Revista Nova Escola – Editora Abril, ed. 184, agosto – 2005, p. 40.

THIOLLENT, Michel. Metodologia da Pesquisa-Ação. São Paulo: Cortez, 1995.

VIEIRA, S. T. Diagnóstico e tratamento dos problemas de aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2003.

WEISS, Maria Lúcia L. Psicopedagogia Clínica, uma visão diagnóstica dos problemas de aprendizagem escolar. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

## **7. ANEXOS**

## AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS

### QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO:

Marque X nas perguntas de nºs 1, 2, 3, 5, 6 e 7 e nas perguntas 4 e 8 faça comentários.

1) VOCÊ (ALUNO) TRABALHA?

SIM: \_\_\_\_\_ NÃO: \_\_\_\_\_

2) EM QUAL(IS) TURNO(S)?

MANHÃ: \_\_\_\_\_ TARDE: \_\_\_\_\_ NOITE: \_\_\_\_\_

3) VOCÊ ESTUDA EM CASA?

SIM: \_\_\_\_\_ NÃO: \_\_\_\_\_

3) VOCÊ ENTENDE O QUE LÊ?

SIM: \_\_\_\_\_ NÃO: \_\_\_\_\_

4) QUAL(IS) A(S) MAIOR(ES) DIFICULDADE(S) QUE VOCÊ SENTE QUANDO ESTUDA?


5) VOCÊ ENTENDE AS EXPLICAÇÕES DO PROFESSOR NA SALA DE AULA?

SIM: \_\_\_\_\_ NÃO: \_\_\_\_\_

6) OS MÉTODOS DE ENSINO DO PROFESSOR SURTEM EFEITOS PARA SEU APRENDIZADO?

SIM: \_\_\_\_\_ NÃO: \_\_\_\_\_

7) O ALUNO DEVE PARTICIPAR CONSTANTEMENTE DAS AULAS, FAZENDO PERGUNTAS, RESOLVENDO OS EXERCÍCIOS, INTERAGINDO COM A PRÓPRIA TURMA?

SIM: \_\_\_\_\_ NÃO: \_\_\_\_\_

8) O QUE PODERIA SER MELHORADO PARA VOCÊ APRENDER COM MAIOR FACILIDADE?


## RELATÓRIO DO SEMINÁRIO

No dia 18 de maio de 2005 foi ministrado um seminário sobre “As Dificuldades de Aprendizagem dos Conteúdos Matemáticos no Colégio Estadual Senador Leite Neto”.

Na oportunidade, o seminário foi voltado exclusivamente para os alunos da 5ª série do ensino fundamental, turno – noite, do Colégio mencionado acima.

O seminário foi ministrado pelo presente relator e na ocasião discutimos as principais dificuldades dos alunos na compreensão e aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Como é sabido, os alunos do turno da noite tem uma grande facilidade de dispersão de pensamento e os motivos para tal acontecimento são variados, entre eles, cansaço devido ao exaustivo dia de trabalho, problemas familiares e outros fatores.

Esses fatores têm uma relação direta com o tema do seminário, uma vez que a dispersão de pensamento desencadeia várias dificuldades, entre elas a dificuldade da aprendizagem da matemática.

Sem perder a disciplina e o respeito, saímos do habitual, ou seja, tiramos as cadeiras da forma tradicional em fileiras e fizemos um grande círculo. Essa técnica propicia um clima de igualdade, onde um pode olhar para o outro e, além disso, os alunos perdem o medo de falar em grupo.

O seminário foi totalmente discursivo, aberto, todos participaram através de opiniões, pensamentos, idéias, expuseram seus anseios, demonstraram suas dificuldades e o que esperavam do futuro.

Partindo desses pontos, aplicamos técnicas de interpretação de textos envolvendo a matemática. Os textos foram voltados a nossa realidade, ou melhor, ao nosso dia-a-dia, uma linguagem usual.

Para consolidar utilizamos objetos comuns a todos, como por exemplo, o quadro negro e canudos de refrigerante. Os canudos foram alvos de bastante euforia, pois os alunos construíram objetos com ajuda de barbante.

Unindo as duas técnicas de interpretação e a prática os próprios alunos observaram que podem ir além dos limites que eles mesmos impuseram.

Também constatei que em grupo os alunos são fortes, pois eles se somam e dividem suas idéias e saberes, porém individualmente são frágeis, fato que deve ser constantemente trabalhado pelos professores, até porque vivemos numa sociedade coletiva, no entanto em vários momentos da vida existe a necessidade de desempenharmos atividades de forma individual.

De forma bastante clara os alunos perceberam que a matemática está constantemente presente em suas vidas, basta um pouco de atenção, concentração e boa vontade.

Observa-se claramente que os professores devem cobrar mais dos seus alunos, não àquela cobrança forçada e sim de forma descontraída, livre e prazerosa. Os professores exercem um papel notável na vida desses alunos e necessitam de estímulos, dá apoio, demonstrar que é através da educação que o mundo de cada um pode mudar, que a condição de vida pode melhorar. Palavras de apoio, como, vá você consegue; calma, respire, pense que você chega lá, são pequenas frases que tem um grande impacto na vida de cada aluno.

Finalizando o presente relatório, digo que apesar das dificuldades que são peculiares a cada um, considero os resultados como satisfatórios e aproveitando o ensejo, agradeço a todos os professores do PROFOPE – V que nos ensinaram várias técnicas e no tempo oportuno pude aplicar e fazer boa prova que surte efeitos positivos.

Aos mestres, amigos e alunos meu muito obrigado.

Cristiano dos Santos Cruz