

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO**

Hábitos de Estudos, Tecnologia e a Matemática: a importância de um Novo Enfoque

Por
Diva Eugênia Sabadin Gaspar

Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina
para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção

Orientador:
Prof. Francisco Antonio Pereira Fialho, Dr.

Florianópolis, 2001

Hábitos de Estudos, Tecnologia e a Matemática: a importância de Um Novo Enfoque

Nome: Diva Eugênia Sabadin Gaspar

Área de Concentração:

Mídia e Conhecimento

Orientador:

Prof. Francisco Antonio Pereira Fialho, Dr.

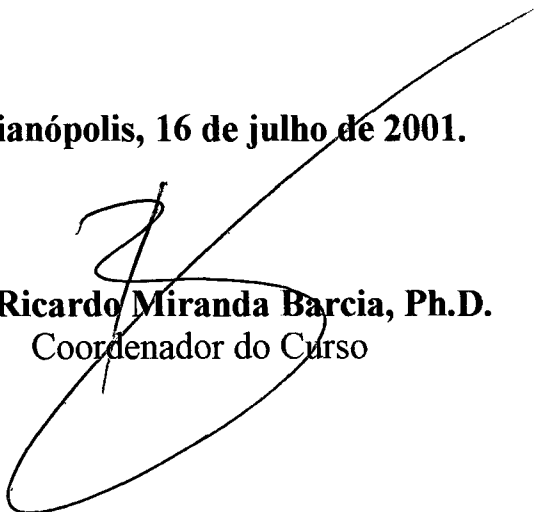
Florianópolis, julho de 2001

Diva Eugenia Sabadin Gaspar

Hábitos de Estudo, Tecnologia e a Matemática: a Importância de Um Novo Enfoque

Esta dissertação foi julgada adequada e aprovada para obtenção do título de **Mestre em Engenharia de Produção** no **Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção** da **Universidade Federal de Santa Catarina**

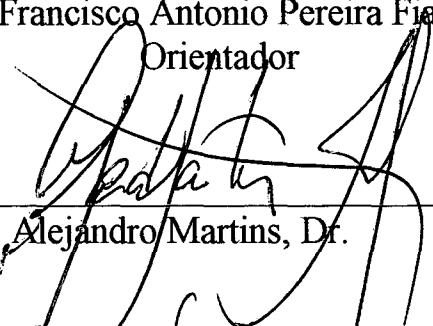
Florianópolis, 16 de julho de 2001.



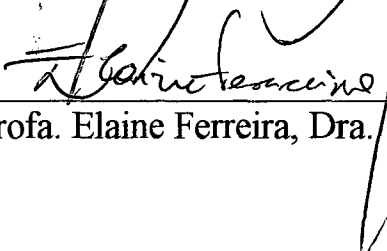
Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D.
Coordenador do Curso

BANCA EXAMINADORA

Prof. Francisco Antonio Pereira Fialho, Dr.
Orientador



Prof. Alejandro Martins, Dr.



Profa. Elaine Ferreira, Dra.

DEDICATÓRIA

**Ao Atílio, meu pai, in memoriam;
A minha mãe Rosa e mana Marlene,
ao meu marido Vitor e
meus filhos Vitor Marcel e Alyne,
pela dedicação e paciência
que tiveram comigo
e pelo constante apoio e incentivo
nas horas mais difíceis.**

AGRADECIMENTOS

Agradeço...

...à Deus por estar o tempo todo comigo, iluminando o meu caminho e dando-me forças para concluir esta caminhada.

...a minha Mãe Rosa e Mana Marlene, meu marido Vitor, meus filhos Vitor Marcel e Alyne pela presença amiga, compreensão, amor, paciência, preocupação e constante incentivo.

...ao Professor Orientador, pela atenção, carinho e principalmente pelo apoio.

...os meus Colegas, por este tempo de convivência, pelo que aprendemos e construímos juntos.

...a todos os Professores, que contribuíram para o meu crescimento pessoal e meu aperfeiçoamento para prosseguir meu caminho no meio Profissional.

...a todas as pessoas e instituições, que de uma forma ou de outra, contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	01
1.1 JUSTIFICATIVA.....	04
1.2 ESTABELECIMENTO DO PROBLEMA	04
1.3 OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICO	05
1.4 HIPÓTESES GERAIS E ESPECÍFICAS	06
1.5 LIMITAÇÕES.....	07
1.6 METODOLOGIA.....	07
1.7.DESCRICÃO DOS CAPÍTULOS	10
2.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1 A MATEMÁTICA E SUAS ORIGENS	12
2.3 REFLEXÃO HISTÓRICO DA MATEMÁTICA	15
2.4 A IMPORTÂNCIA DE SE ESTUDAR MATEMÁTICA	21
2.5 UMA MATEMÁTICA PARA TODOS	24
3. EDUCAÇÃO PARA INTELIGÊNCIA	27
3.1 TROPEÇÕES DA INTELIGÊNCIA	31
4. AS TECNOLOGIAS E O “NOVO-VELHO” PENSAMENTO DE PIAGET, VYGOTSKY E GARDNER	37
4.1 PIAGET.....	37
4.2 VYGOTSKY	45

4.3 GARDNER	51
5. METODOLOGIA DE REUVEN FEURSTEIN, PARA DAR UM NOVO ENFOQUE NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA	56
5.1 REUVEN FEUERSTEIN	56
5.2 AÇÕES SUGERIDAS PARA MELHORAR OS RESULTADOS	69
5.3 A INFLUÊNCIA DA APRENDIZAGEM MEDIADA	73
5.4 ANÁLISE SOBRE A ESTÓRIA	75
6. RESULTADOS OBTIDOS	78
6.1 LEVANTAMENTO, RESULTADOS DA ENTREVISTA COM PROFESSORES.....	81
6.2 SITUAÇÕES QUE PODEM COMPROMETER A APRENDIZAGEM MEDIADA	85
7. CONCLUSÕES	90
7.1 SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS	93
8. BIBLIOGRAFIA	94

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Foto de Jean Piaget	38
Figura 2: Foto de L. S. Vygotsky	45
Figura 3: Foto de Reuven Feuerstein	56
Figura 4: Função cognitiva	60
Figura 5: Componentes do ato mental	62
Figura 6: Experiência de aprendizagem mediada	63

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Caracterização da amostra total	09
TABELA 2: Caracterização da amostra do Ensino Fundamental	09
TABELA 3: Caracterização da amostra do Ensino Médio	09
TABELA 4: Distribuição dos alunos do Ensino Médio quanto a preferência pela matemática	79
TABELA 5: Distribuição dos alunos do Ensino Fundamental e preferências pela Matemática	80
TABELA 6: Representa o percentual de opiniões dos professores referente a questão 1	82
TABELA 7: Representa o percentual de opiniões dos professores referente a questão 2	83
TABELA 8: Representa o percentual de opiniões dos professores referente a questão 3	84
TABELA 9: Representa o percentual de opiniões dos professores referente a questão 4	85

RESUMO

GASPAR, Diva Eugênia Sabadin. **Hábitos de estudos, Tecnologia e a Matemática: a importância de um novo enfoque**. Florianópolis, 2001. 93f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção – UFSC 2001.

O objetivo desta pesquisa buscou uma metodologia mais adequada à apropriação do conhecimento matemático, destacou-se origem, importância e um breve histórico, em busca de uma matemática para todos. Através da análise de teorias pedagógicas redirecionou-se o ensino da matemática levando o aluno a construir o conhecimento fazendo uso das novas tecnologias.

Partimos do pressuposto de que todos têm capacidade inata de aprender, e que deve-se estimular o aluno construir o conhecimento de forma interativa e prazerosa sem imposições.

Caracteriza-se como um estudo exploratório em que se empregou revisão bibliográfica e entrevista estruturada. Participaram da pesquisa 20 professores e 451 alunos do Ensino fundamental e Ensino Médio. Questionou-se hábitos de estudo e o apreço pela matemática. Quanto aos professores, o questionamento referiu-se as dificuldades encontradas no ensino-aprendizagem, buscando através das teorias e das novas tecnologias melhorar sua prática pedagógica.

Os instrumentos da pesquisa foram: levantamento de dados, entrevista informal e análise de teorias pedagógicas. Através de pesquisa bibliográfica, buscou-se fundamentação metodológica dentro da teoria de Reuven Feuerstein, que vê o professor como mediador do processo ensino-aprendizagem.

Os resultados apontam para urgência de reformulação de postura pedagógica e metodológica, pois, exige alteração de posicionamento e da estrutura da própria escola relativamente ao aprendizado individual e coletivo.

Palavras-chave: Hábitos de Estudo, Tecnologia e a Matemática

ABSTRACT

GASPAR, Diva Eugênia Sabadin. **Habits of studies, Technology and the Mathematics: the importance of the new focus.** Florianópolis, 2001. 93f. Dissertation (Master's degree in Engineering of Production)–Program of Powders Graduation in Engineering of Production–UFSC 2001.

The objective of this research looked for a more appropriate methodology to the appropriation of the mathematical knowledge, standing out origin, importance, the historical abbreviation and the mathematics for all. Through the analysis of pedagogic theories the teaching of the mathematics was redirected taking the student to build the knowledge making use of new technologies.

We started by the presupposition that all have innate capacity to learn, and that the student should be stimulated for him to build his/her knowledge in an interactive and pleased way without impositions.

It is characterized the an exploratory study in that it was used bibliographical research and informal interview. They participated in the research 451 students of Fundamental the Teaching and Medium Teaching. It was questioned study habits and the esteem by the mathematics. As for the teachers, the questioning referred the difficulties found in the teaching-learning, looking for through the theories and of the new technologies to improve his/her pedagogic practice.

The instruments of the research were: rising of date, interview and analyze of pedagogic theories. Through bibliographical research, methodological fundamentation was looked for inside of the theory of Reuven Feuerstein , that sees the teacher the mediator of the process teaching-learning.

The results point for urgency of reformulation of pedagogic and methodological posture, because, it demands positioning alteration and of the structure of the own school relatively to the individual and collective learning.

Key-words: Habits of Studies, Technology and the Mathematics

1 INTRODUÇÃO

O ser humano é, por inerência, dotado de grande capacidade de assimilação de conhecimentos, bem como de desenvolver conceitos e idéias a partir de experiências e conhecimentos acumulados. Uma capacidade que parece ser uma exclusividade dentre os seres vivos e implica não apenas a compreensão das coisas que o rodeiam, mas de si próprio, a autoconsciência, refletida em DESCARTES: “Penso, logo, existo”.

Por excelência, a Escola é o ambiente destinado ao preenchimento, exploração e desenvolvimento desta capacidade inata, e é do ambiente escolar que devem ser aplicados o conceito mais adequado ao pleno desenvolvimento intelectual da pessoa, possibilitando o seu crescimento como ser humano e como participante efetivo de uma sociedade.

A matemática está presente em todos os níveis da educação escolar, tem grande importância e utilidade em várias outras áreas do conhecimento, como instrumento de interpretação e faz parte do cotidiano das pessoas. No entanto, apesar da matemática estar tão presente no dia-dia, constata-se que um número significativo de alunos tem verdadeiro pavor dessa disciplina. Isto nos remete a uma análise de como são (ou deveriam ser) as aulas, considerando-se as necessidades dos cidadãos participantes de uma sociedade cada vez mais permeada pela ciência e pela tecnologia. Em um mundo no qual os paradigmas de trabalho transformam-se velozmente e as mudanças de profissão cada vez mais são freqüentes, quais os conhecimentos fundamentais e qual a melhor maneira de se ensinar e aprender matemática?

Se considerarmos as demandas do mundo do trabalho, percebemos que somos chamados, mais e mais, a utilizar uma grande quantidade de informações. Nesse manuseio de dados, é necessário organizá-los e expô-los, a fim de que possamos analisá-los para tomar decisões baseadas nessa análise.

CARVALHO e SZTAJNI colocam que atualmente, “habilidade básica” em Matemática não é mais saber fazer contas e utilizar corretamente as várias unidades de medida. “Habilidade básica” é saber escolher, entre os conceitos e informações disponíveis, os mais apropriados para a compreensão de uma situação e a solução de seus problemas; é ser capaz de comunicar o que foi feito, bem como interpretar e utilizar os resultados obtidos para tomar decisões. Pensando assim, o tratamento de dados e informações deve ser parte integrante do ensino e aprendizagem de Matemática. A mudança no ensino da Matemática escolar não pode ser apenas uma mudança nos conteúdos a serem ensinados. Não basta tirar este ou aquele tópico, esta ou aquela definição, pois recairíamos num abstratismo estéril. Como dizia Alfred N. WHITEHEAD,

Só há um objeto de estudo em educação, e este é a vida em todas as suas manifestações. Em vez desta simples unidade, oferecemos às crianças Álgebra, do que nada se conclui; Geometria, do que nada se conclui (...). O melhor que se pode dizer de tudo isto é que é uma lista rápida de conteúdos a qual deve ser passada pela mente de uma entidade divina enquanto estava pensando em criar o mundo “(apud. D’AMBRÓSIO, (1996: 64))”.

O que buscamos é uma mudança na própria forma de apresentar o conhecimento matemático ou, mais profundamente, uma mudança na visão que passamos para os alunos a cerca do saber matemático. Tão importante quanto uma metodologia de ensino apropriada, é a

visão da Matemática como algo composto de áreas que possuem interseções e conexões que nos permitem passear por diferentes representações de uma mesma idéia. Não basta conhecer estas áreas; é preciso saber as vantagens de cada uma e o momento correto de utiliza-las. Pois sabemos que a formação de um conceito matemático é um processo longo, no qual o aluno precisa continuamente testar seu “conceito-tentativa” em novas situações-problema, modificando suas idéias até que estas estejam de acordo com o que é correto dentro da matemática.

KAMII (1986: 20), diz que a educação precisa parar de ser ditada pelo pêndulo que sempre acaba retornando ao que não funcionou antes. Ao invés de voltar para o tradicional, devemos nos mover adiante, buscando um modo dinâmico e eficiente cuja proposta metodológica venha satisfazer esta preocupação.

Segundo Druker (2000: 67) finalmente, através da informática temos à mão os meios necessários para aumentar a produtividade da educação.

Nos deparamos frente à linha construtivista no ensino da matemática. Esta constatação nos remete a uma revisão das idéias de Piaget, Vygotsk e, Gardner, a fim de introduzir e dar uma atenção toda especial a Teoria de Reuven Feuerstein procurando ver o professor como mediador do processo ensino-aprendizagem, fazendo uso das tecnologias dando assim um novo enfoque no ensino e aprendizagem de matemática.

1.1 Justificativa

Indubitavelmente, sempre houve, desde os primórdios da educação formal, o reconhecimento geral dos métodos de estudo eficiente. Da mesma maneira parece que sempre houve um acordo geral entre a instrução, orientação e treino dos alunos, para que adquiram bons hábitos de estudo, o que sempre foi um dos maiores problemas do ensino. Os alunos que estudam eficaz e eficientemente demonstram que desenvolveram métodos de aprendizagem, que ajudam na aquisição e na aplicação de conhecimentos, fatos e informações obtidas em livros escolares, pesquisas na Internet, discussões em aula e outros pontos. Pela prática e uso na realização das tarefas escolares esses métodos tornaram-se habituais.

Vivemos num momento em que a tecnologia avança a passos largos, a internet um mundo de informações, ensino a distância. Para acompanhar tudo isso se faz necessário, o desenvolvimento de métodos de aprendizagem eficientes.

De acordo com Drucker (200:65) vivemos numa economia cujos recursos mais importantes não são instalações e máquinas, mas conhecimento. Uma característica ótima do conhecimento é ser móvel transferível. E, hoje em dia, o conhecimento é um artigo altamente vendável.

1.2 Estabelecimento do Problema

Um dos problemas que mais parece causar inquietude aos professores é a constatação de que um número significativo de alunos não aprecia matemática. Os alunos quando questionados sobre o assunto, têm quase sempre a mesma resposta: "eu não gosto de

matemática”. Mas isto não estaria relacionado ao fato de que não se pode gostar daquilo que está distante, que não se conhece e que não se compreende?

Ao que se sabe o ensino da matemática, hoje, é ministrado de forma mecânica, (raras são as exceções), sem haver interligações em seus diferentes ramos, sua utilidade e importância. Assim, entende-se que para que se processe um ensino significativo, dinâmico e eficiente é preciso que se tenha em mente uma crítica consistente de como a matemática é, na maioria das vezes concebida e praticada atualmente no interior das salas de aula.

A questão de pesquisa é, portanto: Qual a melhor forma de se desenvolver o hábito do aprender e ensinar matemática, de forma dinâmica e Humanística, que de liberdade para cometer-se erros e fazer perguntas?

1.3Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

- Explorar metodologias que priorizem dentro do ensino da matemática a criação de estratégias para desenvolver no aluno o espírito crítico, o trabalho coletivo, a iniciação pessoal e a autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Fazer uma análise em torno da construção de uma metodologia mais adequada à apropriação do conhecimento matemático, destacando sua origem, importância, um breve histórico, em busca de uma matemática para todos.

- Através de uma análise de teorias pedagógicas, redirecionar o ensino da matemática levando o aluno a construir o conhecimento matemático, fazendo uso das novas tecnologias.

1.4 Hipóteses Gerais e Específicas

A educação matemática deixa a desejar porque:

- Falta-nos mestres capacitados para o exercício de suas funções;
- Faltam métodos eficientes de estudo para ensinar e aprender matemática;
- Talvez uma falta básica e crônica de conhecimentos básicos, ou o excesso puro e simples de alunos em classe, tornando mais difícil a adoção de estratégias respeitando a individualidade de cada um.

Isto nos conduz as seguintes hipóteses:

- Se melhorarmos a formação dos professores, então melhoraremos a qualidade do ensino de matemática.
- Se desenvolvermos métodos dinâmicos e eficientes para ensinar e aprender matemática, então obteremos melhores resultados no processo ensino e aprendizagem.
- Se o aluno tivesse uma melhor adequação dos conhecimentos básicos da matemática, com menos alunos em sala de aula, seria mais fácil a adoção de estratégias que privilegiasse de alguma forma a individualidade de cada um.

1.5 Limitações

O que se pretende nessa dissertação é buscar uma metodologia que aliada a tecnologia torne a matemática mais dinâmica e prazerosa de se ensinar e aprender. Sabemos que o tempo é implacável, em virtude a essa limitação, restringiremos o presente trabalho a entrevista informal com professores de matemática e alunos do Ensino Fundamental e Médio, revisão bibliográfica procurando um caminho alternativo para melhor ensinar e aprender matemática, e sobre a qual pretendemos dar nossa contribuição pessoal em função de nossa experiência de vida.

1.6 Metodologia

O objetivo fundamental da ciência é chegar à veracidade dos fatos por meio de um método que permita atingir determinado conhecimento. Define-se método como "o caminho para se chegar a determinado fim. E método científico como o conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos adotados para se atingir o conhecimento".(Gil, 1994: 27).

A pesquisa bibliográfica utiliza-se fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto. Portanto os instrumentos utilizados para o desenvolvimento deste estudo são: a pesquisa bibliográfica sobre a matemática no que diz respeito as suas origens, histórico, importância, uma matemática para todos. Ainda através de pesquisa bibliográfica buscamos embasamento didático pedagógico para desenvolvermos nosso estudo utilizando os princípios da Teoria de Reuven Feuerstein, e isso nos levou a uma revisão das idéias de Piaget, Vygotsky, nas quais Feurestein buscou subsídios para suas

preposições. E por se tratarem de teorias construtivistas buscamos enriquecer nosso trabalho através de Gardner e sua visão.

Levantamento de opiniões de alunos e professores quanto a seu apreço pela matemática, através de entrevista informal, ou seja, neste tipo de entrevista não existe um protocolo estabelecido com questões prévias. O entrevistado é convidado a discorrer livremente sobre algumas questões dirigidas pelo entrevistador. O que caracteriza este tipo de entrevista é o fato de não haver obrigação de uma amostra representativa, nem de uma análise estatística das informações. De acordo com Gil (1994: 15) este tipo de entrevista, “só se distingue da simples conversação porque tem como objetivo básico a coleta de dados” nos estudos exploratórios que visam abordar realidades ou então oferecer visão aproximada do problema pesquisado”.

A clientela pesquisada foi constituída por alunos do Ensino Fundamental e Ensino Médio, e pelos professores regentes.

Quanto à entrevista com os professores de matemática foram analisadas 20 opiniões dos 40 contatados. As duas primeiras questões estão relacionadas com as dificuldades do ensino aprendizagem de matemática. As duas últimas estão relacionadas com o estudo de uma metodologia e teorias pedagógicas, buscando redirecionar o ensino da matemática levando o educando a construir o conhecimento matemático, fazendo uso das tecnologias.

Para investigar o apreço pela cultura e alegria dos alunos em relação ao aprendizado de matemática, utilizou-se uma amostra de 451 alunos, sendo: 278 alunos (148 são de Ensino Fundamental e 130 do Ensino Médio) do Colégio Estadual Polivalente 173 alunos (87 Ensino

Fundamental, e 86 do Ensino Médio) do Colégio Estadual Bairro Alto Alegre. A caracterização da amostra encontra-se na:

TABELA 1 – CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

COLÉGIO	SEXO	PORCENTAGEM (%)
Colégio Estadual Polivalente	masculino	47,26
	feminino	52,74
Colégio Estadual do Bairro Alto Alegre	masculino	40,09
	feminino	59,91

Fonte: Pesquisa realizada em setembro de 1999.

TABELA 2 – CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA DO ENSINO FUNDAMENTAL

COLÉGIO	SEXO	PORCENTAGEM (%)
Colégio Estadual Polivalente	masculino	12,84
	feminino	87,16
Colégio Estadual Bairro Alto Alegre	masculino	5,75
	feminino	94,25

Fonte: pesquisa realizada em setembro de 1999.

TABELA 3 – CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA DO ENSINO MÉDIO

COLÉGIO	SEXO	PORCENTAGEM (%)
Colégio Estadual Polivalente	MASCULINO	81,68
	FEMININO	18,32
Colégio Estadual do Bairro Alto Alegre	MASCULINO	74,42
	FEMININO	25,58

Fonte: Pesquisa realizada em setembro de 1999.

Foi elaborado um cabeçalho para o questionário onde o aluno deveria colocar: nome, sexo, colégio, turma e série. Neste cabeçalho foi também inserido o motivo da aplicação do mesmo, apesar deste ter sido apresentado oralmente para os alunos antes da aplicação.

Os dados obtidos foram submetidos a uma *análise descritiva* para a obtenção da distribuição de porcentagens e a uma *análise inferencial* a fim de se verificar a relação existente entre as variáveis antecedentes (Ensino Fundamental/Ensino Médio) e o variável critério (preferência, apreço pela matemática), identificando as diferenças significativas nos dois grupos das variáveis antecedentes.

Quanto à entrevista com os professores os dados foram submetidos a uma análise para a obtenção das porcentagens e representados através de tabelas.

1.7 Descrição dos Capítulos

Este trabalho está estruturado em sete capítulos, sendo que no primeiro capítulo encontra-se a introdução, em que apresentamos as razões que nos levaram a elaboração dessa dissertação, estabelecendo hipóteses e objetivos.

O segundo capítulo mostra a natureza da matemática, suas origens e uma breve abordagem histórica da mesma, mais em forma de reflexão enfatizando alguns fatos da Educação Matemática no Brasil, ou seja, situa o ensino da matemática através de uma retrospectiva histórica da construção do conhecimento em busca de uma matemática para todos.

No terceiro capítulo fazemos um estudo da Educação para a Inteligência, através da definição da palavra inteligência e conceito da mesma por estudiosos como Gardner, Ifrah e outros. O relato de uma estória de Rubem Alves nos servirá de exemplo para mostrar o absurdo dos testes de QI. Destacamos ainda a importância do professor estar sempre atualizado e fazendo uso das tecnologias na educação, procurando clarificar os objetivos deste trabalho.

O quarto capítulo faz uma revisão das idéias de Piaget, Vygotsky e Gardner, relacionando as mesmas com as novas tecnologias (computador, software, internet, etc...) e o professor mediador.

No quinto capítulo temos a Teoria de Reuven Feuerstein, mostrando através desta a importância do professor mediador e do uso das tecnologias. Mostra ainda ações que podem contribuir facilitando a mediação, operacionalizando o hábito do aprender matemática, de forma interativa, prazerosa e interessante, nos permitindo perceber de maneira clara, como o aluno se desenvolve e passa pelos estágios de construção da inteligência, fazendo com que ele construa seu conhecimento sem imposições.

O capítulo de número seis mostra os Resultados da Pesquisa juntamente com ações que podem dificultar e até mesmo comprometer a aprendizagem mediada.

O último capítulo, de número sete, traz a Conclusão e Sugestões para Futuros Trabalhos.

CAPÍTULO 2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A Matemática e suas Origens

A História da Matemática é um dos assuntos mais populares na escola. Infelizmente, por uma série de fatores, grande parte do que se publica sobre o assunto, no mundo do ensino primário e secundário e até mesmo universitário, consistem de fantasias, distorções. Queremos neste capítulo contribuir através de pesquisa atualizada e cientificamente embasada, buscarmos conhecer a natureza da matemática suas origens através de uma retrospectiva histórica da construção do conhecimento em busca de uma matemática para todos. Se buscarmos a natureza da matemática a partir da história da sociedade, teremos, sem dúvida, a visão de uma matemática que transforma a realidade.

Barbosa (2000: 21) coloca que as primeiras *noções* geométricas surgiram quando o homem viu-se compelido a *efetuar* medidas, isto é, a comparar distâncias a *determinar* as dimensões dos corpos que o rodeavam. Egípcios, Assírios e Babilônios já conheciam as principais *figuras* geométricas a *noções* de ângulo que usavam nas medidas de área e na Astronomia. A numeração levou a contagem de dias, que por sua vez levou ao domínio de ciclos climáticos e conseqüentes aumento de produção. A matemática, como base nos avanços de outras ciências, está presente em todos os segmentos de nossa sociedade.

Um mínimo de educação matemática é essencial para o exercício da cidadania. Como podemos constatar no MEC/SEF (1997: 29) falar em formação básica para a cidadania significa falar em inserção das pessoas no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura, no âmbito da sociedade brasileira. Analisado a contribuição para o exercício crítico da

cidadania. A matemática é cobrada em concursos vestibulares, além de outros concursos com o fim de ascensão social e isto lhe dá a característica de contribuir para o exercício da cidadania, da democracia e da igualdade de oportunidades. Um jogo intelectual, como quebra-cabeças que é utilizado como diversão, se presta à motivação para a pesquisa. Mas sabemos que uma grande parte da matemática é produzida sem motivações utilitárias como exemplo podemos citar os números primos.

Segundo Barbosa (2000: 21) a maior parte do desenvolvimento da Geometria resultou dos esforços feitos, através de muitos séculos, para construir-se um corpo de doutrina lógica que correlacionasse os dados geométricos obtidos da observação e medida. Pelo tempo de Euclides (cerca de 300 a.C.) a ciência da Geometria tinha alcançado um estágio bem avançado. Do material acumulado Euclides compilou os seus “Elementos”, um dos mais notáveis livros já escritos. Ao tentarmos harmonizar a matemática com a vivência social, percebemos que, esta harmonia não está presente na maioria do ensino matemático e, isto se deve à formalidade herdada de Euclides, mas, nos esquecemos que Euclides viveu em uma época que não havia pesquisa pedagógica, psicologia cognitiva e outros conhecimentos que só vieram a surgir neste século passado.

Nos últimos 2500 anos a história da educação matemática viu grandes mudanças, não só em o que está sendo ensinado, mas também a maneira como se ensina, houve grande variação no valor do ensino de modo geral. Com isso inúmeras perguntas nos vêm de imediato a nossa mente. Foram ensinados que tópicos em Matemática, e até que ponto? Quais são as razões para as mudanças que aconteceram? Frequentemente estas mudanças dependem de quem e quanto respeito eles têm para profissões que dependem pesadamente de

conhecimento matemático? Como a Matemática foi ensinada? Os métodos de hoje são muito diferentes do século passado?

Barbosa (2000: 21) coloca ainda que, a Geometria, como apresentada por Euclides, foi o primeiro sistema de idéias desenvolvido pelo homem, no qual umas poucas afirmações simples são admitidas sem demonstração e então utilizadas para provar outras mais complexas. Um tal sistema é chamado dedutivo. A beleza da Geometria, como um sistema dedutivo, inspirou homens, das mais diversas áreas, a organizarem suas idéias da mesma forma. São exemplos disto o “Principia” de Sir Isaac Newton, no qual ele tenta apresentar a Física como um sistema dedutivo, e a “Ética” do filósofo Spinoza.

Tratando-se da matemática ser uma ciência que foi criada e desenvolvida em outros tempos em virtude dos problemas de então, de uma realidade, de percepções, e urgências que nos são uma tanto estranhas. A maior parte dos programas de matemática hoje consiste, na maioria das vezes, num conjunto de coisas acabadas mortas e absolutamente fora do contexto moderno, tornando-se cada vez mais difícil motivar alunos para uma ciência cristalizada. Considerando-se que o conhecimento é cumulativo e que alguma coisa de um contexto serve para outros contextos, algo da matemática do passado serve hoje. Entretanto, aponta-se aqui a necessidade de que se processe um ensino matemático condizente com as novas realidades de vida dos alunos, de modo a não se negar sua importância num dado momento Histórico, mas considerando-se a necessidade urgente de que a matemática passe a ser atualmente vinculada aos recursos tecnológicos usando novas formas de ser ensinada.

D'AMBRÓSIO (1996: 30) diz que conhecer, historicamente, pontos altos da matemática de ontem poderá, na melhor das hipóteses, e de fato faz isso, orientar no aprendizado e no desenvolvimento da matemática de hoje.

Fazer uma retrospectiva da matemática é essencial em qualquer discussão sobre a matemática e seu ensino. Ter uma idéia, embora superficial sobre as razões e o momento histórico em que o ensino da matemática foi elevado á posição e a importância que tem hoje são questões fundamentais para se fazer qualquer proposta de inovação para a educação matemática e a educação em geral. Pensando assim faremos a seguir um breve histórico da matemática.

2.2 Reflexão histórica da Matemática no Brasil.

Embora a história deva ser pensada como um todo, para facilitar a exposição é conveniente uma periodização. Segundo Ifrah (2000: 835) a característica da história que, de todos os pontos de vista, mais chama à atenção não é a exploração nostálgica, nem a simples crônica dos tempos perdidos, mas *aquela através da qual o historiador monta uma verdadeira estrutura por meio de uma coordenação pertinente dos fatos que a produziram*. Não temos a pretensão de contarmos a história da matemática, pois mesmo que quiséssemos isso levaria um tempo considerável do qual não dispomos, mas faremos na sequência uma reflexão dos momentos que mais marcaram a matemática. Hoje identificamos a espécie homo sapiens como tendo ocupado todo o planeta desde cerca 100 000 anos, já dominando o fogo e a linguagem. Em todo esse período a espécie vem acumulando conhecimento, naturalmente em diferentes direções com objetivos distintos e com estilos muitos diferentes. Grupos de indivíduos que compartilhavam de uma modalidade foram se estruturando em sociedades e

dando origem a grandes civilizações, que surgiram em diversas regiões desde cerca de 100 000 anos.

Segundo Silva (1998) no Brasil, no período colonial e no Império, há pouco a registrar sobre o desenvolvimento da matemática. O ensino era tradicional, modelado no sistema português, e a pesquisa, incipiente. Não havia universidade nem imprensa. Criou-se, em 1810, a primeira escola superior, Academia Real Militar da Corte no Rio de Janeiro, transformando-se na Escola Central em 1858 e na Escola Politécnica e “1974”. Inicia-se, por volta de 1937, a formação dos primeiros pesquisadores modernos de matemática no Brasil. Nessa época houve ainda a criação do Conselho Nacional de Pesquisas e seu Instituto de Matemática Pura e Aplicada Impa e a realização dos Colóquios Brasileiros de Matemática a partir de 1957, em Poços de Caldas. Desde então a pesquisa matemática no Brasil vem crescendo consideravelmente e hoje tem destaque internacional. Como podemos constatar estamos apenas começando há muito por fazer.

Para Camargo (1998: 19) o ensino da matemática, mais particularmente à parte de geometria até 1950, era fundamentada na matemática grega, especialmente nos elementos de Euclides. Buscava-se nesse ensino, o desenvolvimento das capacidades intelectuais, o que levava a enfatizar os processos dedutivos, através dos quais se pretendia desenvolver o raciocínio lógico. Nessa época, o ensino da Matemática já vem sofrendo críticas, por ser considerado demasiado teórico e abstrato. As críticas se acentuam em princípios da década de 50 e se fazem com maior rigor com relação ao ensino da Geometria, cujo livro texto continua sendo, em geral, o de Euclides.

D'Ambrosio (1996: 57) coloca que na década de 50 e início dos anos 60, foi uma época em que predominava a tendência tradicional, os livros traziam em seus prefácios palavras de ordem como: “ordem, atenção, precisão e paciência”. O curso normal equivalente ao colegial, era de formação pedagógica geral, com matemática nas três séries. Os programas do ginásio e do colégio eram essencialmente iguais aos de hoje, no entanto, trabalhados com mais profundidade. O rendimento não era melhor que o de hoje, embora muitos digam que naquele tempo os alunos se interessavam mais e que o rendimento era melhor.

Camargo (1998: 19) coloca ainda que no início da década de 60, generaliza-se, no Brasil a influência da “Matemática Moderna”, cuja preocupação é com as estruturas algébricas e com a utilização da linguagem simbólica da teoria dos conjuntos.

Já D'Ambrosio (1996: 57) diz que com o surgimento das tendências progressistas, nos anos 70 surge a matemática moderna e a “disciplina” dá lugar à “inteligência”, mas no Brasil, infelizmente, apesar da unificação da linguagem por meio da teoria dos conjuntos, a matemática continuou com os vícios do ensino tradicional, até mesmo por falta de preparação de professores.

Segundo Camargo (1998: 19) a proposição do movimento para a matemática no que se refere a Geometria é sob o enfoque das transformações. Assunto pouco conhecido entre os professores, o que acabou por fazer com que a maioria deixasse de ensinar Geometria, concentrando-se exclusivamente no ensino da Álgebra. Nas séries iniciais do 1º grau, o enfoque é na aritmética e nas noções de conjunto. Assim a Geometria Euclidiana foi reduzida a um exemplo de aplicação da Teoria dos Conjuntos e da Álgebra Vetorial.

Lorenzato (1995: 3) refere-se assim, em relação ao ensino da Geometria, seu desaparecimento e o movimento da Matemática Moderna:

“Antes de sua chegada ao Brasil, nosso ensino, da Geometria era marcadamente lógico-dedutivo, com demonstrações, e nossos alunos o detestavam. A proposta da Matemática Moderna de algebrizar a Geometria não vingou no Brasil, mas conseguiu eliminar o modelo anterior, criando assim uma lacuna nas nossas praticas pedagógicas, que perdura até hoje.”

Ainda na década de 50 e início dos anos 60, foi uma época em que predominava a tendência tradicional. Com o surgimento das tendências progressistas, nos anos 70 surge a matemática moderna e a “disciplina” dá lugar à “inteligência”, mas no Brasil, infelizmente, apesar da unificação da linguagem por meio da teoria dos conjuntos, a matemática continuou com os vícios do ensino tradicional, até mesmo por falta de preparação de professores. Assistimos nesta década de 1970 ao movimento da matemática moderna entrando em declínio em todo o mundo. Mas não há como negar que desse movimento ficou um outro modo de conduzir as aulas, com mais participação dos alunos, com uma percepção da importância de atividades, eliminando a ênfase exclusiva em contas e correções (D’Ambrósio, 1996).

Ainda na década de 70 surgiram, a um preço acessível, as calculadoras, que representam uma grande revolução, ainda em processo, no ensino de matemática.

D’Ambrósio (1996: 58) considera o aparecimento das calculadoras como tendo um impacto equivalente à numeração indo-arábica na Europa, no século XIII. Levou cerca de 200 anos para efetivamente se impor na Europa e ser o determinante do novo pensar a partir do Renascimento.

Temos que concordar com esta colocação, pois até hoje, com toda evolução tecnológica, ainda encontramos barreiras para sua utilização.

A respeito do movimento denominado, matemática moderna uma observação foi muito bem *feita* recentemente por John Eisenberg, do Ontário Institute for Studies in Education:

“A fraqueza fundamental deste e de outros programas é que eles são pensados para produzir resultados cognitivos sociais e morais e afetivos específicos, sem prestar atenção aos contextos nos quais eles são dados, e sem reconhecer que nenhum programa pode garantir com certeza a criação de resultados de aprendizagem, habilidades ou sociais. Tais programas não só ignoram quão únicos são os estudantes, professores, administradores, e instituições envolvidas, mas o que é ainda mais sério, ignoram a indeterminação inerente à situação, que é o aspecto-chave da existência humana”.(apud ÁVILA, 1995: 15).

As características principais da chamada Matemática Moderna foram uma ênfase acentuada na utilização da linguagem de conjuntos e numa apresentação excessivamente formal das diferentes partes da matemática, considerando-se, assim, uma reforma radical.

Os reformistas contaram, desde o primeiro instante, com adeptos fervorosos e poucos opositores. A maioria dos professores e mesmo alguns matemáticos apoiavam as mudanças com entusiasmo. Mas, com o passar do tempo a ineficácia da Matemática Moderna tornava-se mais e mais evidente. Os opositores do movimento foram aumentando em número e contando, cada vez mais, com o apoio de pesquisadores de grande prestígio. Em consequência disso, e das muitas críticas que então se faziam à Matemática Moderna, aliada as evidências da ineficácia dessa orientação para o ensino, novas mudanças começaram a ser feitas, no sentido de corrigir os rumos que vinham sendo tomados.

Na maioria dos países a crise da Matemática Moderna foi superada e já é coisa do passado.

Segundo Conceição (2000) no Brasil, entretanto, os avanços que têm sido feitos nos últimos quinze anos aproximadamente, não são suficientes para que se efetive qualquer proposta inovadora sobre o ensino da matemática, convivemos ainda com fortes resquícios daquelas idéias dos anos sessenta. O ensino da matemática como era feita antes da reforma da matemática moderna dos anos setenta realmente continha muitas deficiências. Não levava em conta aspectos importantes da psicologia do aprendizado que, felizmente, vem recebendo, hoje em dia, mais atenção. Mas a reforma trouxe inovações desastrosas, algumas das quais persistem.

Então podemos concluir que nas décadas de 60/70, o ensino de Matemática, em diferentes países, foi influenciado por um movimento que ficou conhecido como Matemática Moderna. E que a mesma nasceu como um movimento educacional inscrito numa política de modernização econômica e foi posta na linha de frente por se considerar que, juntamente com a área de Ciências Naturais, ela se constituía em via de acesso privilegiada para o pensamento científico e tecnológico.

Na década de 80 já não se quer mais o disciplinado nem o inteligente, e sim, o verdadeiro cidadão. Mesmo com a mudança de postura colocada nos prefácios, os livros didáticos de matemática não tiveram uma evolução correspondente. O que se vê são recursos de propaganda que tentam tornar os livros mais vendáveis.

Conclui-se, portanto, que há problemas antigos e novos a serem enfrentados e solucionados, tarefa que requer operacionalização efetiva das intenções anunciadas nas diretrizes curriculares dos anos 80 e início dos 90. Apesar de todas as mudanças, a matemática continua sendo ensinada de forma deficiente, mas nem assim deixou de ser menos importante, é o que veremos a seguir.

2.3 A importância de se estudar Matemática

Procurando definir o pensamento dos estudiosos, a matemática deve ser ensinada por que é parte substancial de todo o patrimônio cognitivo da humanidade, ou seja, para uma boa formação humanística, é indispensável o seu ensino. Justifica-se, também, pelos elementos enriquecedores do pensamento matemático na formação intelectual do aluno, como: Pensamento lógico-demonstrativo, exercício criativo da intuição, da imaginação e dos raciocínios por indução e analogia. Dentre as explicações mais convencionais seja pela importância de seus autores e ou pela divulgação que obtiveram, destacam-se:

ÁVILA (1991: 12) coloca que: “ensina-se matemática porque esta é uma disciplina que faz parte significativa da experiência humana ao longo dos séculos, porque ela continua sendo hoje, com intensidade ainda maior do que no passado, um instrumento eficaz e indispensável para os outros ramos do conhecimento”.

Kaleff (1995: 19) coloca que foi da necessidade do Homem compreender o seu meio ambiente (físico e mental), que as imagens, representadas através de desenhos, foram lentamente conceitualizadas até adquirirem um significado matemático, na geometria e uma forma, nas Artes.

O surgimento de atividades multidisciplinares, em todas as áreas, comprova as transformações que vêm ocorrendo no mercado de trabalho. Com a área de Matemática não é diferente. Essa ciência assume seu caráter polivalente ao romper os limites da educação para servir de instrumento fundamental em setores como engenharia, meteorologia, economia, computação, mercado financeiro e até na medicina. O matemático pode, por exemplo, transformar em dados numéricos as questões relativas a doenças e medicamentos, participando da criação de programas de computador que facilitem estudos e consultas.

Segundo Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1999: 211) a Matemática, por sua universalidade de quantificação e expressão, como linguagem portanto, ocupa uma posição singular. No Ensino Médio, quando nas ciências torna-se essencial uma construção abstrata mais elaborada, os instrumentos matemáticos são especialmente importantes. Mas não é só nesse sentido que a Matemática é fundamental. Possivelmente, não existe nenhuma atividade da vida contemporânea, da música a informática, do comércio à meteorologia, da medicina à cartografia, das engenharias às comunicações, em que a Matemática não compareça de maneira insubstituível para codificar, ordenar, quantificar e interpretar compassos, taxas, dosagens, coordenadas, tensões, frequências e quantas outras variáveis houver. A Matemática ciência, com seus processos e construção e validação de conceitos e argumentações e os procedimentos de generalizar, relacionar e concluir que lhe são característicos, permite estabelecer relações e interpretar fenômenos e informações. As formas de pensar dessa ciência possibilitam ir além da descrição da realidade e da elaboração de modelos.

“Tudo pode ser explicado matematicamente”, afirma Luiz Maurício, coordenador do curso de Matemática da Faculdade de Ciências Aplicadas, em São José dos Campos, São Paulo. “A modelagem matemática se vale de equações e raciocínio lógico para simular todo

tipo de situação, até mesmo o motivo pelo qual as abelhas constroem a colméia em forma de hexágono. É uma decisão geométrica, que visa gastar a menor quantidade de cera para obter o máximo de espaço destinado ao armazenamento do mel”, exemplifica.

Ifrah (2000: 843) coloca o que deu nascimento a nova ciência que se denomina *inteligência artificial*, cujo desenvolvimento é devido não somente aos progressos da tecnologia, mas também, sobre tudo ao grande avanço e à fecundidade do pensamento matemático contemporâneo (trabalhos de Thom, Prigogine, Mandelbrot etc.) que forneceu novos e numerosos modelos epistemológicos como a teoria das catástrofes, a teoria dos fractais etc.

A matemática, portanto, é uma das ciências que mais ajudam o homem a desenvolver outras formas do saber. O exemplo mais recente: a informática. Graças à codificação de dados, por meio de seqüências de números binários, hoje se contabilizam inúmeras conquistas nos campos da saúde, da educação, dos transportes e da habitação.

Ifrah (2000: 831) afirma que, se existe uma ciência em que há invenção no sentido absoluto do termo, é justamente a ciência matemática. È pelo estudo da matemática, e somente por ele, que se pode ter uma idéia justa e profunda do que é uma ciência.

Segundo os PCN (1999: 214) o aluno deve desenvolver a capacidade de raciocínio e de usar a ciência como elemento de interpretação e intervenção. A matemática deve ser ensinada por que é parte substancial de todo o patrimônio cognitivo da humanidade, ou seja, para uma boa formação humanística, é indispensável o seu ensino. Justifica-se, também, pelos elementos enriquecedores do pensamento matemático na formação intelectual do aluno,

como: Pensamento lógico-demonstrativo, exercício criativo da intuição, da imaginação e dos raciocínios por indução e analogia. O ensino da matemática também é fundamento para o estudo de outras ciências, habilitando o aluno nas práticas que envolvem um quantitativo da realidade.

Enfim o conhecimento matemático deve ser integrado com outras áreas do conhecimento. O ensino deve enfatizar as idéias da matemática e seu papel no desenvolvimento da disciplina. Deve haver interdependência e originalidade no trato dos diferentes tópicos da matemática. É preciso, portanto, ter em mente que o objetivo de todo ensino, seja de matemática, seja de qualquer outra disciplina, é transmitir idéias, estimular o pensamento independente e a criatividade, de modo que haja uma construção crítica do saber, levando o aluno a aprende a aprender, fazendo com que a matemática não seja só para os eleitos cujo tema abordaremos na seqüência.

2.4 Uma Matemática para todos

Durante décadas, no mundo todo, a matemática escolar acumulou mais fracassos que sucessos, convertendo-se em algo monstruoso e detestável, campeã de reprovação e filtro para ascensão social. Esse quadro foi sempre aceito e explicado com argumentos contraditórios. O culpado quase sempre era o aluno. Para alguns, nada havia de errado naquela situação, pois matemática era mesmo só para os eleitos. Muitas vezes considerava-se bom professor aquele que reprovasse bastante.

Segundo Ruiz e Belline (1996: 36) nesse universo de discussões, podemos destacar **Descartes** e **Leibniz**, defendendo a posição de que as noções matemáticas são “inatas” e

postas por Deus nas mentes. **Leibniz** afirma a priori por determinação divina. Portanto para eles, Deus criou o mundo com uma ordem matemática intrínseca. A matemática, pensada assim, é tomada como prova dessa criação.

Graças ao empenho de muitos profissionais, de diferentes nacionalidades, essa situação lentamente vem mudando. Os novos paradigmas da Educação são incompatíveis com a escola excludente e, portanto com uma matemática para poucos. Os conhecimentos práticos e teóricos na área da educação matemáticos vêm permitindo que um número cada vez maior de professores consiga que seus alunos tenham uma relação construtiva com a matemática. Pouco a pouco estamos aprendendo a ensinar uma matemática para todos. Desta perspectiva importa colocar a abordagem de **Feurestein** (1995: 80) onde seus estudos comprovam que a inteligência é um processo fluído e flexível, que pode ser potencializado por meio da “Experiência de Aprendizagem Mediada”.

Isto significa a possibilidade de utilização de recursos que atuam diretamente sobre as funções cognitivas corrigindo aquelas deficientes e aperfeiçoando as demais. Na atualidade, o ensino de habilidades para a aprendizagem é muito mais importante do que a transmissão de conhecimentos.

Struik (1992: 47) afirma que “(...) uma ciência cultivada durante séculos como ofício especial e cuja tarefa não é apenas aplicar , mas também ensinar os seus segredos, desenvolve tendências para abstração. Gradualmente, ela virá a ser estudada por si própria”.

O perfil do universitário moderno supõe um sujeito que tenha estratégias para acessar as informações, compreendê-las e transformá-las de forma criativa. Sabe-se que o domínio de

pelo menos uma língua estrangeira e o manejo dos recursos da informática são requisitos básicos para o êxito na carreira universitária, mas, cada vez mais, compreende-se que tais recursos são mais bem desenvolvidos por aqueles que aliam a isto um funcionamento cognitivo compatível com sua utilização, pois estes farão a diferença, no futuro, em relação ao mundo do trabalho, que cada vez mais seleciona com base na capacidade de aprendizagem.

Fazendo uma análise da Educação matemática, D'Ambrósio (1998: 35) acredita que o grande desafio é processar uma mudança da visão de uma disciplina absolutista, de conteúdos fixos e acabados para uma Matemática como disciplina dinâmica com espaço para a criatividade e muita emoção. É deixar o aluno saber-se dono do problema que o envolve. É deixar o problema perturba-lo, instigá-lo, no caminho da busca.

Os professores e educadores que adotam esse paradigma também se descobrem e sentem-se perplexos. O pressuposto de que todos têm a capacidade inata de aprender, e que se deve buscar identificar a forma através da qual cada indivíduo tem maior facilidades em seu aprendizado, nos conduzem o um conceito de inteligência multiplural e diversificada, uma vez que deste entendimento depende também a otimização do processo de ensino e aprendizagem que veremos na seqüência de nossos estudos, buscando assim um entendimento maior para a abordagem da Teoria de Feuerstein.

CAPÍTULO 3 - EDUCAÇÃO PARA A INTELIGÊNCIA

"Educar é um processo de desenvolvimento da consciência e da comunicação do educador e do educando, integrando numa visão de totalidade, os vários níveis de conhecimento e de expressão: o sensorial, o intuitivo, o afetivo, o racional e o transcendental (a integração com o universo)". (MORAM: 28)

A educação, considerada uma atividade humana, recorre às teorias que sistematizam conhecimentos sobre a criança e o adolescente. A palavra teoria vem de origem grega, significando "um olhar privilegiado próximo a Deus", um olhar superior, mas de todo modo reduzido a algum aspecto do que se deseja conhecer e explicar.

Considerando o aluno um ser concreto, complexo, que percebe, lembra, pensa, sente e fala ao mesmo tempo, deve-se entender que nenhuma teoria isoladamente poderá dar respostas a todas as questões que surgem dentro da sala de aula. Portanto neste capítulo buscamos através de alguns autores uma definição do que vem a ser inteligência, proporcionando assim uma compreensão maior de nossos objetivos.

Segundo Ifrah (2000: 828) é necessário ressaltar que, se a humanidade soube dar provas de saber e — o que é melhor — de ciência e cultura, segundo todos seus dispositivos para o avanço e para o conhecimento, é naturalmente, e antes de tudo, ao desenvolvimento de sua inteligência que ela o deve, e particularmente aos progressos de seu espírito, de sua razão e de seu entendimento.

Contar, enumerar, medir calcular, pensar, computar, meditar considerar refletir, crer,

opinar, tatear, raciocinar, deduzir, induzir, inventar, descobrir, imaginar, memorizar, abstrair elaborar, criar, dar provas de intuição ou sentimento, generalizar, particularizar, adivinhar, escolher; discernir; determinar... As tantas facetas dessas diversas faculdades ligadas a inteligência do homem e dessas atividades intelectuais, ou propriamente racionais. São exercidas tanto por idéias gerais, como particulares, às quais se dá o nome de *pensamento humano*. Caberá a cada professor conhecer os alcances e limites de cada teoria, para refletir sobre o seu próprio trabalho pedagógico.

Ifrah (2000: 828) coloca que quem não crê na inteligência de seus alunos ou colaboradores arrisca-se a aniquilar suas aptidões e potencialidades intelectuais, e até mesmo a extinguir neles a capacidade de encontrarem-se em harmonia com o meio humano e no meio natural.

É preciso considerar a escola como um lugar onde cabem formas diferentes de compreender o mundo, onde conhecer é aprender a vida e seus infinitos aspectos, onde cada professor deve construir conhecimentos teóricos que lhe permita uma visão não fragmentada do ato de educar.

Na década de sessenta, da imensidão do espaço, um astronauta ao contemplar o mundo constatou que apesar de tanta diversidade, em volta da atmosfera, a terra é uniforme e azul. De longe, percebe-se só o azul. De perto, podemos ver o verde das florestas, o ocre das montanhas... A partir do lugar onde se está há muitas formas diferentes de perceber a realidade. Não há um único ponto de vista que, isolado, possa explicá-la. Assim também ocorre com as teorias voltadas para a educação. Nenhuma delas sozinha poderá dar respostas

à diversidade de questões que se apresentam no ato de educar. É necessário definirmos o que vem a ser "inteligência", para que possamos clarificar os objetivos deste trabalho.

Para Ifrah (2000: 828) a inteligência em suas diversas faces, é também “a capacidade de resolver através do pensamento, novos problemas, por isso”, a inteligência é *discernimento e escolha* ““.

Etimologicamente, a palavra INTELIGÊNCIA (do latim *intelligentia*) se associa a funções intelectuais ou do intelecto (lat. *Intellect*.) significando a faculdade mental de apreender, aprender ou compreender, mediante análise e síntese; expressa. Ainda, atributos de sagacidade, discernimento ou entendimento e, em maior amplitude, capacidade de adaptar-se a situações novas e resolver problemas.

Inteligência, segundo o dicionário Barsa da Língua Portuguesa, é a faculdade de entender, pensar, raciocinar e interpretar, entendimento, intelecto, compreensão, conhecimento profundo. Muitas teorias buscam definir o que vem a ser a Inteligência, vejamos algumas delas:

O conceito de inteligência vem se ampliando e surgiu também a Teoria das Inteligências Múltiplas de Howard Gardner, (1995: 22) para este autor a inteligência é a capacidade de encontrar/resolver problemas ou de criar produtos que sejam valorizados em um ou mais contextos culturais.

Para ele existem algumas competências básicas: lingüísticas, lógico-matemática, espacial, corporal-cinestésica, musical, intrapessoal e interpessoal. Estas inteligências são

relativamente autônomas, é passível de combinação por isto ele diz que QE se refere a um conjunto de características ou aptidões mentais (autocontrole, persistência, motivação, etc.)

1. **Inatistas:** despreza o impacto do ambiente, pois crê em condições genéticas ou hereditárias como determinantes da inteligência.
2. **Ambientalistas:** para estes, a inteligência é fruto do meio em que a pessoa vive.
3. **Behavioristas ou comportamentalistas:** para os teóricos desta corrente todo o conhecimento é determinado através de estímulos presentes em situações controladas. O ser humano é um mero receptor que responde a determinados estímulos.
4. **Construtivistas:** a inteligência é o produto de uma construção; é na relação do ser com o mundo exterior que a inteligência se desenvolve. No contexto desta corrente, alguns autores se destacam:

**QUADRO 1- COMPARATIVO ENTRE A TEORIA DAS INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS
E A TEORIA GERAL DA INTELIGÊNCIA.**

Inteligência Única	Inteligências Múltiplas
• Considera o intelecto como um todo indissociável.	• O intelecto é fragmentado em vários componentes.
• Há uma habilidade geral (essencial) acidentalmente determinada para uma direção particular.	• A facilidade de um indivíduo em lidar com um determinado conteúdo apresenta pouco poder prognóstico sobre sua facilidade com outros tipos de conteúdos.
• A estrutura da cognição humana é formada por uma inteligência única, mais ou menos	• A estrutura da cognição humana é formada por inteligências mais ou menos

especializada conforme as tendências e os estímulos do meio.	independentes e autônomas.
• As principais funções intelectuais são propriedades do cérebro como um todo.	• Diferentes partes do sistema nervoso intermediam diversas capacidades intelectuais.
• Holistas	• Localizadores
• Estruturas Gerais da Mente e um fator geral do Intelecto (Piaget)	• Uma família de habilidades sem nenhuma proeminência entre elas.
• Funções mentais como memória, percepção e atenção fazem parte da estrutura geral da mente.	• Não há poderes mentais gerais como percepção, memória e atenção; mas antes, há diferentes formas de percepção, memória e similares para cada uma das diversas faculdades intelectuais.

Fonte: [<http://penta2.ufrgs.br/edu/construt/teopiag.htm> em 18/07/2000].

Para Piaget, inteligência é "o mecanismo de adaptação à situação nova e, como tal, implica na construção contínua de novas estruturas. A inteligência é uma adaptação ao meio exterior, como toda adaptação biológica". Para ele aprendizagem é um adjetivo, é a qualidade ou nível das estratégias de ação, que poderá ser motora, verbal ou mental. Para que a inteligência se desenvolva é necessário criar situações em que os esquemas são forçados a combinar-se para construir novas estratégias capazes de resolver problemas. A história a seguir ilustra o relato:

3.1 Tropeções da Inteligência

Há a história de dois ursos que caíram numa armadilha e foram levados para um circo. Um deles, com certeza mais inteligente que o outro, aprendeu logo a se equilibrar na bola e a andar no monociclo, o seu retrato começou a aparecer em cartazes e todo o mundo batia palmas: "Como é inteligente!". O outro, burro, ficava amuado num canto, e, por mais que o treinador fizesse promessas e ameaças, não dava sinais de entender. Chamaram o psicólogo do circo e o diagnóstico veio rápido: "É inútil insistir, o QI é muito baixo". Ficou abandonado num canto, sem retratos e sem aplausos, urso burro, sem serventia, O tempo

passou. Veio a crise econômica e o circo foi à falência. Concluíram que a coisa mais caridosa que se poderia fazer aos animais era devolvê-los às florestas de onde haviam sido tirados. E, assim, os dois ursos fizeram a longa viagem. Estranho que em meio à viagem o urso tido como burro parece ter acordado da letargia, como se ele estivesse reconhecendo velhos lugares, odores familiares, enquanto que seu amigo de QI alto brincava tristemente com a bola, último presente. Finalmente chegaram e foram soltos. O urso burro sorriu, com aquele sorriso que os ursos entendem, deu um urro de prazer e abraçou aquele mundo lindo de que nunca se esquecera. O urso inteligente subiu na sua bola e começou o número que sabia tão bem. Era só o que sabia fazer. Foi então que ele entendeu, em meio às memórias de “gritos” de crianças, cheiro de pipoca, música de banda, saltos de trapezistas e peixes mortos servidos na boca, que há uma inteligência que é boa para o circo. O problema é que ela não presta para viver. (Fonte: ALVES, Rubem, Estórias de Quem Gosta de Ensinar)

Entretanto o significado que parece mais estável é aquele que diz ser a inteligência, uma capacidade, habilidade, competência, potencial o conjunto de condições e estratégias necessárias para os desempenhos intelectuais.

Cada professor terá que saber onde quer chegar. Sabendo o ponto de chegada, fica mais fácil traçar o roteiro da viagem com os alunos. Com toda esta fantástica evolução tecnológica, uma profissão que durante séculos não teve modificações significativas é a de professor. Mudanças vêm ocorrendo fazendo com que o docente informante, detentor do conhecimento, que se gratifica em ser apenas transmissor de conteúdo, se torne superado e dê lugar o professor formador. Para se compreender melhor a importância do professor formador, convém distinguir informar de formar. O Novo Dicionário Aurélio traz as seguintes definições para ambos os termos:

- Informar: dar informe; parecer sobre; instruir, ensinar, comunicar.

- Formar: dar forma a algo; Ter a forma de; assemelhar-se; conceber, constituir; compor. Depreende-se que os significados são completamente distintos. Formar é mais do que informar. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional se refere à formação de profissionais da Educação com as seguintes normas:

“Art. 61 - A formação de profissionais de educação terá como fundamentos”:

- a íntima associação entre teorias e práticas , inclusive mediante a capacitação em serviço;
- aproveitamento da formação e experiências anteriores em instituições de ensino e outras atividades;
- formação preferencial em nível superior.

Para que os preceitos legais se efetivem é necessário que haja uma integração dos saberes científicos implícitos na ação educativa: o epistemológico e o metodológico: um implícito na origem e desenvolvimento do conhecimento pedagógico e, outro, concernente à prática escolar. Na formação do professor, deve-se ultrapassar o nível da informação, que, nem sempre, se transforma em conhecimento. Informação é o que se adquire imediatamente em contato com a realidade, pelas vias sensoriais, por meio dos serviços de comunicação, tais como periódicos, televisão, internet etc... O conhecimento é adquirido pelas vias cognitivas, pela articulação de informações antigas e atuais. O saber é algo mais profundo e completo, que ocorre quando informação e saber, já introjetados estão presentes na ação do indivíduo, em automatismos, em esquemas corporais.

Segundo Referência para Formação de Professores, lançada pelo MEC (1999) algumas competências precisam ser desenvolvidas. A escola precisa de profissionais estimulados, bem preparados e sempre atualizados, diz a consultora Neide Nogueira, uma das responsáveis pela publicação destes Referenciais, que se embasam no desenvolvimento de sete pontos, sendo o mais importante o esforço do professor:

A competências que todo profissional deve estar apto a desenvolver, de acordo com os Referenciais, são:

A formação é um processo personalizado, diferente do simplesmente individualizado. Implica em valores comuns que são adquiridos no decorrer do processo; O professor que se engaja num processo de formação, deve encontrar seus próprios interesses, achar as respostas para os problemas advindos de sua prática. A formação pressupõe autonomia e escolhas responsáveis, pautadas numa ética.

Para utilizar com eficácia os recursos tecnológicos e verdadeiramente se conectar com a rede de conhecimentos disponíveis na cultura, é preciso que o professor se engaje num processo de formação tecnológica e não apenas que se informe sobre as novas tecnologias presentes no ambiente escolar.

É necessário que as escolas ofereçam um suporte pedagógico para o corpo docente, a fim de que possam ser trabalhados os seus potenciais e se tornem aptos a vencer com elegância e eficácia os desafios do cotidiano da sala de aula.

Como afirma Nelson PRETTO (1998),

“O analfabeto do futuro será aquele que não souber ler ou produziras imagens geradas pelos meios de comunicação. E isso não significa apenas o aprendizado do alfabeto dessa nova linguagem. É necessário compreender que esse analfabetismo está inserido e é consequência da ausência de uma razão imagética, que se constitui na essência dessa sociedade em transformação”.

O uso da tecnologia na educação depende de como o professor entende a transformação da sociedade, que perfil deve ter o aluno de hoje para se transformar no profissional do futuro. Depende também de suas crenças pessoais, de como entende a educação, quais valores que ele deseja passar para seus alunos.

O professor precisa ter consciência que sua ação profissional competente não será substituída pelas máquinas. Pelo contrário, terá seu campo de atuação ampliado com o uso das tecnologias.

É preciso ser crítico, enxergar e utilizar a tecnologia aplicada à educação com bom senso, sem entendê-la com panacéia para todos os problemas de ensino, ou como o monstro destruidor da educação tradicional. É necessário que o professor tenha uma defasagem "zero" ou seja, esteja preparado e atualizado a todo o momento, antecipando-se às necessidades de aprendizagem de seus alunos. Para tal, precisa dominar três tipos de aprendizado real:

1. O aprendizado furtivo, que tem lugar quando o ato de aprender está embutido no próprio processo de trabalho;
2. O *just-in-time*, que ocorre quando a pessoa precisa de algo específico e vai à procura daquele conhecimento;
3. E o dinâmico, quando se faz um curso ou treinamento para obter informações necessárias para melhorar seu desempenho pessoal.

Poderá combinar estes conhecimentos para a hora exata em que eles são exigidos. Assim, o professor em contato com a máquina está trabalhando seu aprendizado furtivo; quando busca auxílio na internet ou outra fonte de pesquisa, passa a conhecer outros caminhos

e até indicar a seus alunos, trabalha seu aprendizado *just-in-time*, e, finalmente, desenvolve seu aprendizado dinâmico quando faz cursos ou treinamentos. Percebe-se de forma clara que nenhum destes aprendizados pode caminhar sozinho, é necessário uma integração entre eles, o que redundaria na sua formação como educador consciente de seus próprios processos de aprendizagem e imbuído da necessidade de aprender a aprender como forma de competência profissional. Pensando assim, este trabalho pretende apresentar o professor como mediador como aquele que está junto com seus alunos, que também aprende enquanto ensina, que incentiva, que dá margem à criatividade e descoberta; um educador que está sempre atualizado, que incorpora o novo no seu dia -a -dia. Para tanto, a autora recorreu à Teoria de Reuven Feuerstein para clarificar a função e características do professor mediador. A mediação exercida pelo professor é de grande importância, pois a interação professor-aluno pode facilitar, dificultar e até mesmo bloquear a aprendizagem.

O professor mediador é um elemento altamente estratégico; ele poderá auxiliar os alunos para que possam aprender a selecionar melhor as suas alternativas e recursos de acesso à informação; este professor não corre o risco de ser facilmente dispensado, de se tornar como muitos dizem, o "lixo" descartável desta nova era, pois estará sempre se reciclando, se atualizando, com os olhos para a ação no presente, para não perder as possibilidades que o momento atual lhe traz. A única coisa permanente hoje é a mudança, não é possível para um educador ou instituição educacional ficar parado, sem atualização constante.

A fim de introduzir a Teoria de Reuven Feuerstein, tornou-se necessária uma revisão das idéias de Piaget e Vygotsky, nas quais aquele psicólogo romeno foi buscar subsídios para suas proposições.

CAPÍTULO 4 - AS TECNOLOGIAS

E O “NOVO-VELHO”

PENSAMENTO DE PIAGET, VYGOTSKY E GARDNER.

Na educação encontramos muitas correntes teóricas que em determinado momento preponderaram e direcionaram as ações do processo educacional. No entanto, graças às reflexões de educadores e pesquisadores das várias áreas do conhecimento (Psicologia, Antropologia, Sociologia, Biologia, etc.) e de contribuições de teorias que procuram compreender o homem e seu processo de humanização, vemos uma evolução nos conceitos de: homem, mundo, sociedade, ensino/aprendizagem, educação, etc.

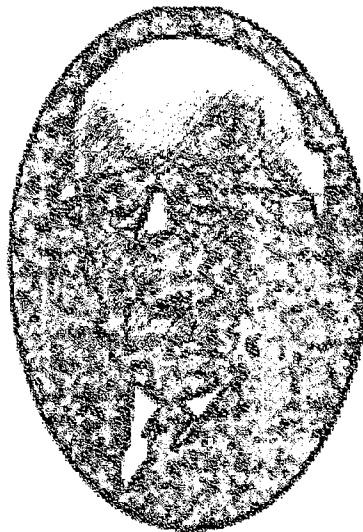
Assim, percebemos que a prática educativa vem sofrendo inúmeras transformações, na tentativa de explicar e compreender a realidade. Várias são as formas que permitem explicar e explicitar o processo educativo. Dependendo da teoria proposta, encontramos ênfase em um ou outro aspecto do fenômeno educacional.

A prática pedagógica é bastante complexa, algumas teorias nos permitem compreender e acompanhar o processo educativo, sendo assim este capítulo trata de fazer uma revisão das idéias de Piaget, Vygotsky e Gardner, relacionando as mesmas com as novas tecnologias e o professor mediador. Buscando um novo enfoque de se ensinar e aprender matemática.

4.1 Piaget

"Conhecer não consiste, com efeito, em copiar o real, mas em agir sobre ele e transformá-lo (na aparência ou na realidade), de maneira a compreendê-lo em função dos sistemas de transformações dos quais estão ligadas essas ações" (PIAGET).

FIGURA 1 - FOTO DE JEAN PIAGET



Fonte: [<http://penta2.ufrgs.br/edu/construt/teopiag.htm> em 18/07/2000]

Jean Piaget, nasceu em Côte-Aux Féés, Neuchatel (Suíça), em 09 de agosto de 1896. Doutor em Ciências Naturais, professor de Psicologia, de Sociologia e de Filosofia das Ciências e do Pensamento Científico,

Piaget é certamente um dos maiores pesquisadores no domínio do desenvolvimento cognitivo. Sustenta que a cognição é um processo adaptativo contínuo baseado num desenvolvimento pré-existente. "Se a vida é adaptação a condições de meio variáveis, se

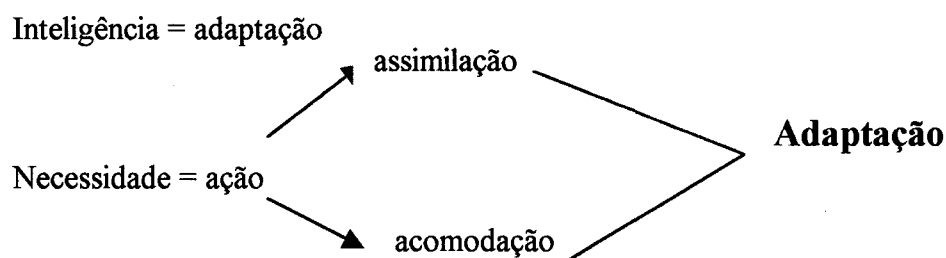
seguindo a linha de evolução de uma mesma espécie, percebe-se a espantosa plasticidade do ser vivo - a inteligência é uma adaptação". (PIAGET)

Voltou-se para o estudo da espécie humana, do nascimento até a idade adulta. Assim para conhecer como o sujeito epistêmico (sujeito que conhece) vai construindo seu conhecimento, buscou ajuda da Psicologia, elaborando a Teoria Psicogenética, através da qual busca mostrar as mudanças qualitativas que a criança passa desde seu estágio inicial - sensorio motor até o pensamento formal. Para Piaget o conhecimento não é algo pré-determinado desde que nascemos (inatismo); também não resulta do simples registro de percepções e informações (empirismo), é o resultado de uma inter-relação entre o sujeito que conhece e o objeto a ser conhecido.

Como conhecemos? Este é o tema central de sua epistemologia Genética. Como o ser humano pensa, por que uns são lógicos outros não, por que o pensamento da criança é diferente do adulto?

Segundo Piaget o conhecimento é construído quando acontecem ações físicas e mentais sobre objetos que, provocando o desequilíbrio, resultam em assimilação ou acomodação dessas ações, e assim, em construção de esquemas ou conhecimentos.

O esboço a seguir sintetiza sua idéia.



A seguir serão abordados alguns conceitos fundamentais desta teoria:

- Hereditariedade: Piaget parte de uma visão interacionista. Segundo ele o indivíduo herda uma série de estruturas biológicas: sensoriais e neurológicas, que em contato com o meio amadurecem. Estas estruturas são o resultado do homem na interação com o meio ambiente segundo um processo de reequilibração sucessivas.

- Esquemas: "Um esquema é uma unidade de comportamento e conhecimento que, de acordo com a metáfora biológica de Piaget, interage e evolui em conjunto com o seu ambiente e outros esquemas". São estruturas que se modificam com o desenvolvimento mental e que se tornam cada vez mais refinadas à medida que a criança torna-se apta a generalizar os estímulos.

- Assimilação: é um ato cognitivo de colocar, classificar novos eventos em esquemas existentes. Utilizando estruturas que já possui, o indivíduo cognitivamente capta o ambiente e o organiza, fazendo com isto que seus esquemas se ampliem.

- Acomodação: é a modificação de uma estrutura ou esquema em função das particularidades a ser assimilado. Poderá ser de duas formas, para criar um novo esquema no qual se possa encaixar o novo estímulo; ou para modificar um já existente de modo que o estímulo possa ser incluindo nele. A acomodação não é determinada pelo objeto e sim pela atividade que o sujeito exerce sobre ele para tentar assimilá-lo.

- Equilibração: é quando ocorre a passagem de uma situação de menor equilíbrio para uma de maior equilíbrio. Quando planejamos para que uma determinada

situação ocorra de uma maneira e isto não acontece então nos desequilibramos.

- Adaptação: é um equilíbrio, balanço entre a assimilação e acomodação. Para Piaget o desenvolvimento cognitivo passa por estágios:

- Estágio sensório-motor - a inteligência é fundamentalmente prática, serve de base para futuras construções cognitivas. No recém-nascido, as atividades são reflexos básicos, mas na medida em que ocorrem a maturação do sistema nervoso e a interação criança - meio, esses comportamentos reflexiológicos vão se modificando, e ao término do primeiro mês de vida a criança já deverá abordar os objetos e as pessoas a partir dos primeiros esquemas construídos.
(0 a 2 anos)

- Estágio pré-operatório - Principal progresso neste período é a aquisição da capacidade simbólica em diferentes formas: linguagem, o jogo simbólico e a imitação postergada. Neste período ele dispõe de esquemas de ação interiorizados também chamados de esquemas representativos e podem distinguir significante de significado (imagem, palavra, símbolo). Características importantes desta fase é o egocentrismo; estruturação da função simbólica; habilidades cognitivas fundamentais para trabalhar as operações lógicas (2 a 6 anos).

- Estágio operatório concreto - capacidade de classificação, agrupamento, reversibilidade, linguagem socializada; atividades realizadas concretamente sem maior capacidade de abstração. A criança encontra-se presa a realidade concreta, tenta entender o pensamento do outro, porém argumenta quanto ao seu próprio pensamento. Abandono do pensamento fantasioso, necessidade de comprovação empírica das elaborações mentais. (7 a 11 anos).

- Estágios das operações formais (11 / 12 anos em diante) - O raciocínio típico do estágio anterior, vai sendo substituído por outro mais adaptativo, isto é, pelo raciocínio indutivo. Manipula operações lógicas elementares que implicam sempre na possibilidade de reconstituição no caminho percorrido pelo pensamento, ou seja, implicam operações de reversibilidade. Desenvolve noção de conservação; distensão do real e o possível, pensamento operam através da análise combinatória, das correlações e das formas de reversibilidade; desenvolvimento da linguagem como instrumento a serviço da elaboração de hipótese e da formação do experimental; pensa em termos abstratos (raciocínio hipotético-dedutivo)

A teoria de Piaget é um corpo de conhecimentos e conceitos que pode auxiliar a professor na compreensão dos alunos e de como aprendem ou não na escola. Partindo do princípio construtivista, procurando identificar o que este aluno sabe e o que ainda necessita saber.

A educação Construtivista baseia-se na teoria de Piaget, que compreende o aprendizado como um processo de construção, o qual se origina no interior do indivíduo através da interação com o meio.

As crianças vão construir conhecimentos, por um processo contínuo de organização e reorganização de estruturas, sendo que cada nova organização integra a anterior.

O Construtivismo é uma concepção biológica do aprendizado. Para que haja um desenvolvimento da autonomia moral e intelectual que é prioridade na Educação Construtivista, privilegia-se a compreensão do pensamento contribuindo-se assim para o

crescimento da inteligência.

Numa proposta construtivista não há um programa rigidamente organizado, existe uma maior flexibilidade. Nesta perspectiva o professor mediador poderá proporcionar aulas com muito enriquecimento dentro do ambiente computacional. Ele perceberá inúmeras maneiras de trabalhar respeitando e estimulando o desenvolvimento cognitivo de seus alunos.

Não há somente uma maneira de se trabalhar com um software, tudo vai depender do nível de quem está na situação de explora-lo, ou seja, do aprendiz. Cabe ao professor uma análise criteriosa na seleção dos softwares para o trabalho desejado, procurando assim estar de acordo com o estágio de desenvolvimento cognitivo de cada criança.

No trabalho com o computador o professor pode perceber as dificuldades e progressos dos alunos. Ao observar a criança interagindo com o computador ele terá condições de analisar se ela está operando ou não, em que nível ela está e assim poder proporcionar atividades que venham de encontro com suas necessidades e com subsídios para que ela possa avançar em seus estágios de desenvolvimento mental de acordo com sua idade cronológica.

Os trabalhos com os aplicativos também oferecem grandes oportunidades de enriquecimentos, como Word, Excel, PowerPoint etc. As crianças podem com ele ir construindo, criando e explorando os seus diversos recursos de produção gráfica e textual. Reforço muito o papel do mediador, pois ele será uma figura importantíssima para o bom desempenho deste trabalho, selecionando os estímulos adequados a cada sujeito.

O uso do computador expressa a oportunidade de uma aprendizagem interativa, não é apenas um instrumento, ele realiza operações e interpreta informações de modo correspondente ao nosso. Para Piaget essa interação é uma forma de interdependência. Os elementos devem funcionar ao mesmo tempo, como um "todo" (são responsáveis por suas decisões) e como "parte" (porque sua ação depende da ação do outro), e devem todos os dois atuar de forma interdependente.

Assim deve ser o professor, considerar o sujeito que aprende, a criança que está ali e o objeto que é conhecido, ou seja, o computador, os programas e os softwares.

No desenvolvimento intelectual da criança, Piaget distingue dois aspectos:

Um, psicossocial, que considera que a criança recebe estímulos do exterior, aprende por transmissão familiar, escolar, educativa em geral;

E o outro espontâneo ou psicológico, consiste no desenvolvimento da inteligência por ela mesma; são as coisas que a criança aprende sozinha.

Daí a importância de se ter um Professor Mediador, para que ele trabalhe a parte psicossocial com muita eficácia dando espaço para a criança desenvolver-se espontaneamente.

O Professor mediador no trabalho com a Informática Educativa perceberá de maneira clara como estes dois aspectos evoluem, ou seja, como a criança se desenvolve e passa pelos estágios de construção da inteligência e como ele poderá ajudar seu aluno a construir seu conhecimento sem imposições, de forma interativa, prazerosa e interessante.

4.2 Vygotsky

FIGURA 2 - FOTO DE L.S. VYGOTSKY



Fonte: [<http://forum.swarthmore.edu/mathed/vygotsky.html> em 10/9/99]

Lev Semenouch Vygotsky nasceu na BIELO-RÚSSIA em 17 de novembro de 1896. Graduou-se em Direito pela Universidade de Moscou, dedicando-se, posteriormente, à pesquisa literária. Entre 1917 e 1923 atuou como professor e pesquisador no campo de Artes, Literatura e Psicologia.

A partir de 1924, em Moscou, aprofundou sua investigação no campo da Psicologia, enveredando também para o da educação de Deficientes. No período de 1925 a 1934, desenvolveu, com outros cientistas, estudos nas áreas de Psicologia e anormalidades físicas e

mentais. Ao concluir outra formação em medicina, foi convidado para dirigir o Departamento de Psicologia do Instituto Soviética de Medicina Experimental.

Em 1934, ele sofreu o último acesso de tuberculose. Tarde da noite do dia 10 de junho, com apenas 37 anos de idade veio a falecer.

Este autor parte de uma visão interacionista do ser Humano. Para ele é através da interação com o meio que o sujeito se desenvolve.

Busca integrar num mesmo ponto de vista o homem enquanto corpo e mente, enquanto ser biológico e social e enquanto membro e participante da espécie humana.

Seu pensamento está baseado nos seguintes aspectos como cita Kholll (1995 : 23):

-As funções psicológicas têm um suporte biológico pois são produtos da atividade cerebral.

-O funcionamento psicológico fundamenta-se nas relações sociais entre o indivíduo e o mundo exterior, as quais desenvolvem-se num processo histórico.

-A relação homem/mundo é uma relação mediada por sistemas simbólicos.

Considera que o "Cérebro é um sistema aberto de grande plasticidade, cuja estrutura e modos de funcionamentos são moldados ao longo da história da espécie e do desenvolvimento individual"(Kohll, 1995: 24).

O termo plasticidade é entendido aqui como sendo uma qualidade daquilo que é plástico, que pode ser moldado por elementos externos. Acredita então que todo sujeito é

passível de modificações. Assim afirma que "o homem transforma-se de biológico em sócio-histórico, num processo em que a cultura é parte essencial da constituição da natureza humana" (Kohl, 1995: 24).

Vygotsky dedicou-se ao estudo das funções psicológicas superiores, que caracterizam a espécie humana, ou seja, interessou-se por compreender os mecanismos mais sofisticados, mais complexos da mente, que envolvem o "controle consciente do comportamento, a ação intencional e a liberdade do indivíduo em relação às características do momento e do espaço presentes". (Kohl, 1995: 26).

Tais funções compreendem: atenção, memória, evocativa e antecipação.

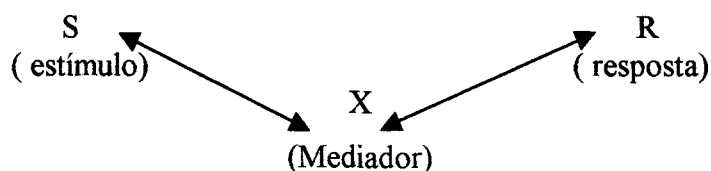
O conceito central de suas idéias é o de **Mediação**, razão pela qual este trabalho está sendo desenvolvido.

Para ele toda relação passa por um processo de intervenção de um elemento. Esta relação então deixa de ser direta e passa a ser mediada por um elemento. Segundo Vygotsky os elementos mediadores podem ser tanto instrumentos quanto signos.

Instrumentos: Sua definição de "instrumentos" é influenciada pela dialética marxista entendendo que o homem se define pelo trabalho, por meio do qual transforma a natureza, criando cultura e fazendo história. Neste momento desenvolvem as atividades coletivas, relações sociais e assim a criação e utilização de instrumentos de trabalho. Sendo a espécie humana a única espécie que produz com objetivo específico, que guarda e aperfeiçoa seus

instrumentos para serem utilizados outras vezes. Os instrumentos são elementos externos ao indivíduo, são como prologamento de seus membros.

Signos: podem ser definidos como elementos que representam ou expressam outros elementos, guardando relação direta com estes elementos. São, resultados das funções psicológicas superiores, "elementos psicológicos". Passam em um determinado momento a serem internalizados, o que se denomina de representações mentais e também são desenvolvidos sistemas simbólicos que organizam os signos em estruturas complexas e articuladas.. Estas representações mentais da realidade exterior são os principais mediadores a serem considerados na relação homem-mundo. Então conclui-se que a relação do sujeito com a realidade é sempre mediada, seja por instrumentos ou por signos:



Para Vygotsky, os elementos mediadores, são fornecidos pelas relações entre os homens, que é social, portanto histórica. Sendo assim, os símbolos e a linguagem ocupam lugar de relevância na comunicação entre os indivíduos. A linguagem, seu desenvolvimento e suas relações com o pensamento são ponto central de sua obra.

Segundo este autor existem duas funções básicas da linguagem:

- 1ª Função de Intercâmbio social - esta é a mais importante; comunicação com seus semelhantes, é para isto que o homem utiliza os sistemas de linguagem.
- 2ª Pensamento Generalizante: a linguagem ordena o real agrupando todas as ocorrências de uma mesma classe de abjetos, eventos, situações, sob uma mesma categoria conceitual.

O momento mais importante para a espécie humana é o pensamento verbal e a linguagem, como sistema de signos. É nesse momento que o sujeito transforma-se em sócio-histórico.

Considera o significado como um componente essencial da palavra, é no significado que se encontra a unidade das duas funções básicas da linguagem: o intercâmbio social e pensamento generalizante.

Para ele, aprendizagem é o processo pelo qual o indivíduo adquire informações, habilidades, atitudes, valores, etc. Incluindo a interdependência dos indivíduos no processo e sempre envolvendo a interação social. É o aprendizado (leitura/escrita) que cria possibilidades para o sujeito se desenvolver.

O educador representa grande importância na vida do estudante. Ele representa o meio em que este vive, além do familiar. Por isso é fundamental a consciência do papel que esses educadores têm na construção da humanidade. "O ser humano cresce num ambiente social e a interação com outras pessoas é essencial a seu desenvolvimento" (Kohl, 1995 : 57).

O conector de suas Idéias é a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Para entender a relação entre desenvolvimento e aprendizagem é necessário a compreensão deste conceito.

Segundo Vygotsky, "zona de desenvolvimento Proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão em processo embrionário". (Vygotsky, 1984 : 97)

O que a Psicologia sempre esteve preocupada em detectar é o nível de desenvolvimento real do indivíduo, utilizando para isto de testagens que medem o desempenho observado no final do processo, mas não consideram o processo vivenciado pelo indivíduo na resolução dos problemas.

Daí porque Vygotsky sinaliza que existe um outro tipo de desenvolvimento o "proximal" ou "potencial", que também, deve ser levado em conta na prática pedagógica . Este seria o nível do sujeito que não consegue realizar sozinho determinada tarefa, mas o faz com a ajuda de outros parceiros mais experientes - mediador.

Assim o sujeito não é passivo, regulado por forças externas, ele é interativo, ele participa ativamente da construção de sua própria cultura e de sua história, modificando-se e provocando transformações nos demais sujeitos que com ele interage.

Muito embora a aprendizagem que ocorre antes da chegada das criança à escola seja importante para seu desenvolvimento, Vygotsky realça a importância da aprendizagem escolar, pois segundo ele, ela "produz algo novo no desenvolvimento da criança"

Sob este ponto de vista, o papel do professor muda radicalmente, ele não é mais aquele que se coloca no centro do processo, que "ensina", ele é o agente Mediador deste processo.

O único bom ensino, afirma Vygotsky, é aquele que se adianta ao desenvolvimento.

Assim, num ambiente computacional ele poderá propor desafios aos seus alunos, ajudando-os a resolvê-los, realizando com eles ou proporcionando caminhos para suas realizações. Neste processo estará sempre avaliando não somente o nível das respostas que estão sendo dadas, mas sobretudo, o nível de desenvolvimento real do aluno, bem como seu nível de desenvolvimento proximal; tendo condições de prever o quanto de ajuda ainda necessita, e como se deve rever o planejamento para apoiar este aluno.

Dentro da escola, é o educador, enquanto mediador, que possibilita ao aluno percorrer caminhos que não percorreria sozinho, conduzindo-o à conquista da autonomia, incentivando-lhe a curiosidade e a criatividade, oferecendo elementos desafiadores e sistematizadores .

O computador, o vídeo, TV, internet, por sua vez, são os novos instrumentos mediadores que:

- veiculam informações;
- prolongam a atividade, pois, ampliam espaços e tempos. Presente/Passado/Futuro.

E o professor?

Estará preparado para mediar com tais instrumentos?

4.3 Gardner

A teoria das "Inteligências Múltiplas", é de autoria de Howard Gardner; psicólogo construtivista, muito influenciado por Piaget, ele questiona as teorias que utilizam instrumentos que medem a inteligência através de testes, nos sistemas tradicionais de educação colocando grande ênfase no desenvolvimento e uso das inteligências verbais e matemáticas.

Segundo ele, todas as inteligências são parte de herança genética humana e os níveis básicos de cada inteligência se manifestam universalmente e independentes do nível educacional. Critica o entendimento da inteligência como uma capacidade nata, geral e única, sugerindo que os indivíduos podem diferir em potencialidades particulares, com isto ele propõe: "A Teoria das Inteligências Múltiplas", na qual os educadores devam estruturar a apresentação do material em uma forma/estilo que envolva a maioria ou todas as inteligências. Neste aspecto os softwares educacionais podem favorecer o desenvolvimento destas inteligências, principalmente pelo uso de multimídia e Realidade Virtual. O aluno pode interagir com o computador de várias formas: através da leitura, escrita, fala, audição, musicalidade, criação de metáforas visuais, experiências em 3D, histórias, resolver problemas, geometria, jogos de lógica, estudo individual, escolhas pessoais, aprendizagem cooperativa, trabalhos em grupo, ensinar para outras faixas etárias, clubes, e uma infinidade de opções que os softwares e os meios de comunicação possam fornecer.

Inteligência, para Gardner, (1995: 21) é um potencial biopsicológico; um produto, em primeira instância, de sua herança genética e de propriedades psicopedagógicas regidas pelo poder cognitivo e utilizada em determinados contextos culturais e simbólicos. Sugere que a escola passe a ter um ponto de vista pluralista, que reconheça as diferentes facetas da cognição, ou seja, que tenha um multivariado entendimento da Inteligências.

Para ele, a escola deve não só reconhecer as variadas potencialidades humanas, mas proporcionar aos jovens o alcance de seus objetivos educacionais; apresentando um trabalho individualizado, rico em avaliações individuais, levando em consideração os vários tipos de vida e opções que a cultura de cada um oferece. Como o computador já é um instrumento integrado à cultura de nosso tempo; ele pode ser um meio de desenvolvimento das inteligências que Gardner define:

1. Verbal lingüística: Relaciona-se com as palavras e a linguagem. Usamos esta inteligência para discursar, transmitir idéias, convencer, agradar e fazer humor. A dimensão lingüística. Como a lógico-matemática, também é tradicionalmente lembrada pela psicologia. O hemisfério esquerdo tem sido selecionado como a região dos processos lingüísticos em pessoas destras.

2. Lógico-matemática: Tratam do raciocínio dedutivo e indutivo, número e relacionamento. Envolve a habilidade de resolver problemas pelo uso de relações, categorias, padrões através de manipulação de objetos e/ou símbolos e fazer relacionamentos entre segmentos de informação. A dimensão lógico-matemática tem sido regularmente considerada pelos psicólogos e epistemológicos como Piaget, por exemplo. Ela é normalmente associada à competência em desenvolver raciocínios dedutivos, em construir ou acompanhar cadeias causais, em vislumbrar soluções para problemas, em lidar com números ou outros objetos matemáticos, envolvendo cálculos, transformações.

3. Musical: área especial do cérebro é o hemisfério direito. Habilidade de reconhecer padrões sonoros, tons, ritmos. Incluem sensibilidade a sons ambientais, vozes humanas e instrumentos musicais. A consideração da competência musical como uma das dimensões básicas da inteligência é, para Gardner, resultante de numerosas observações empíricas e é apresentada como um dado de realidade.

4. Corporal - sinestésico: Relacionada com o movimento físico e o conhecimento do corpo e como ele funciona. Inclui a habilidade de usar o corpo para expressar emoções, para jogar e para interpretar e usar linguagem corporal. A competência corporal - sinestésico manifesta-se tipicamente no atleta.

5. Visual-espacial: Área especial para processamento espacial é o hemisfério direito. Está relacionada com a capacidade de visualizar um objeto e criar imagens mentais. A dimensão espacial da inteligência está diretamente associada às atividades do arquiteto, ou do navegador, por exemplo, revelando-se em uma competência especial na percepção e na administração do espaço, na elaboração ou na utilização de mapas, de plantas, de representações planas de um modo geral.

6. Interpessoal: Todos os índices de pesquisa no cérebro sugerem que os lobos frontais têm um papel predominante no conhecimento Interpessoal. Usada nos relacionamento pessoa-a-pessoa. Inclui a habilidade de comunicar-se com os outros e ter empatia por seus sentimentos e convicções. A inteligência interpessoal revela-se através de uma competência especial em relacionar-se bem com os outros, em perceber seus humores, suas motivações, em captar suas intenções, mesmo as menos evidentes.

7. Intrapessoal: Papel importante nos lobos frontais. É baseada no conhecimento de si mesmo. Inclui meta cognição (pensar sobre o pensar), respostas emocionais, auto-reflexão e consciência de conceitos metafísicos. No caso da inteligência intrapessoal, a característica básica é a de estar bem consigo mesmo, administrando os próprios humores, os sentimentos, as emoções, os projetos. Permite uma compreensão e trabalho de si mesmo, permitindo o entendimento e trabalho com o outro.

Neste contexto, informática significa a possibilidade do sujeito entender seu próprio processo de pensamento. Os softwares de simulação são ótimas opções para trabalharmos com o processamento de informações. Neles os sujeito vão tomar decisões, fazer planejamento, criar situações, fazer opções, resolver problemas, desenvolvendo assim as

inteligências, lingüística, lógico - matemática, espacial e intrapessoal, além de estimular as funções cognitivas necessárias para o pleno funcionamento mental.

Ao realizar o trabalho em pequenos grupos, em equipe, aprendendo a se relacionar com os colegas, o aluno está trabalhando sua inteligência interpessoal e o professor valorizando os processos interativos que Vygotsky salienta.

Com a orientação do mediador, os sujeitos tornam-se parte integrante de seu próprio processo educativo, aprendem a se auto-avaliar, a rever os erros e a acreditar em suas próprias possibilidades, desenvolvendo assim sua auto estima e inteligência intrapessoal.

Temos ainda alguns softwares que oferecem a oportunidade para o aluno fazer treino da percepção e da discriminação auditiva, associando sons às figuras, criando melodias, desenvolvendo a inteligência musical.

Na seqüência faremos uma análise da teoria de Feuerstein buscando através da mesma aliada a novas tecnologias, redirecionar o ensino aprendizagem de matemática.

CAPÍTULO 5 - A METODOLOGIA DE REUVEN FEURESTEIN, COMO DINÂMICA, PARA UM NOVO ENFOQUE NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA.

Várias são as formas que permitem explicar e explicitar o processo educativo. Dependendo da teoria proposta, encontramos ênfase em um ou outro aspecto do fenômeno educacional. Este capítulo nos dá uma visão geral da Teoria de Feuerstein relacionando a mesma as tecnologias. Através de relatos mostrar a influencia da aprendizagem mediada e ainda sugere ações que podem melhorar os resultados da mesma. É através desta teoria aliada a tecnologia, acreditamos ser possível uma nova maneira de ensinar e aprender matemática.

5.1 Reuven Feuerstein

"Educar não é encher um cântaro, mas acender um fogo".

(William Butler Yeats)

FIGURA 3- FOTO DE REUVEN FEUERSTEIN



Fonte: [<http://www.aprender-ai.com/pei.htm> em 18/07/2000]

Reuven Feuerstein é um pesquisador israelita que vem alcançando renome mundial pelo método desenvolvido para o trabalho com crianças deficientes. Feuerstein nasceu na Romênia no ano de 1921. Em Bucareste, estudou Psicologia e Pedagogia. Algum tempo depois, prestou exames de licenciatura em Jerusalém. Estudou, também, em Genebra, Suíça (nesse tempo trabalhou com André Rey e Piaget), e na Universidade de Sorbonne, Paris. Feuerstein completou seus estudos, em 1952, com o diploma em Psicologia Geral e Clínica, em Genebra, e, em 1970, com o Doutorado (Ph. D.) em Psicologia do Desenvolvimento na Universidade de Sorbonne, Paris. Suas principais áreas de estudo foram a Psicologia do Desenvolvimento, Clínica e Cognitiva. Desde 1964, ele é Diretor do Instituto de Pesquisas Hadassah-Wizo Canadá em Jerusalém. Feuerstein tem ensinado em diferentes universidades na condição de professor convidado. A partir de 1970 atuou como Professor Titular da Universidade Bar Ilan, em Rarnat Gan, Israel, e Professor Adjunto da Universidade de Vanderbilt, em Nashville, USA. Feuerstein reside, atualmente, em Jerusalém, Israel.

Foi influenciado tanto por Piaget quanto por Vygotsky e diferenciou-se destes porque além de uma teoria acerca da inteligência e do desenvolvimento humano, criou programas e técnicas para operacionalizá-la.

Em sua teoria Modificabilidade Cognitiva Estrutural parte do pressuposto básico de que: O organismo é um sistema aberto, isto é, o sistema cognitivo dos indivíduos é aberto e, portanto, passível de modificações ou transformações. Tem uma visão otimista do ser humano, dizendo que o sujeito é modificável e acredita na plasticidade do cérebro humano, pois este é o único órgão do corpo humano que não envelhece, pelo contrário, quanto mais

usado for, mais eficiente se torna. É a plasticidade que produz a modificabilidade, ocorrendo em uma parte e afetando todo o organismo.

Esta modificabilidade independe da idade. Sua teoria é ancorada num sistema de crenças:

- o ser humano é modificável
- o indivíduo que vou educar é modificável
- eu sou capaz de produzir modificações no indivíduo
- eu próprio tenho e devo modificar-me
- toda a sociedade e opinião pública são modificáveis e pode ser modificada.

Modificação é diferente de modificabilidade. Modificação é consequência de um estímulo que gera uma resposta, mudando o estímulo muda a resposta:

Estímulo → resposta

Modificabilidade: é resultado de mudança no funcionamento cognitivo, é uma mudança que não se desfaz, é uma conquista permanente e duradoura. Segundo Feuerstein . " O traço essencial desta abordagem é que ela é dirigida não meramente para a melhora das condutas e habilidade específicas, mas para mudanças de natureza estrutural que alteram o curso de direção do desenvolvimento cognitivo ". (Feurestein 1980)

QUADRO 2 - ALGUMAS DIFERENÇAS ENTRE MODIFICAÇÃO E MODIFICABILIDADE.

Modificação	Modificabilidade
<ul style="list-style-type: none"> • Respostas a estímulos externos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Respostas como produto de uma série de atos volitivos ou intencionais

<ul style="list-style-type: none"> • Respostas a mudanças nas condições externas dos estímulos 	<ul style="list-style-type: none"> • Mudança na estrutura do funcionamento cognitivo (não é esporádica nem acidental)
<ul style="list-style-type: none"> • Mudanças biológicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Encerra uma mudança numa parte, mas que afeta o todo funcional da cognição.
<ul style="list-style-type: none"> • Mudanças maturacionais 	<ul style="list-style-type: none"> • Transformação no processo cognitivo em si próprio, no seu ritmo, na sua amplitude e na sua natureza auto-reguladora.
<ul style="list-style-type: none"> • Acidentais e episódicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Permanente
<ul style="list-style-type: none"> • Resultado da exposição direta ao 	<ul style="list-style-type: none"> • Resultado da Experiência de
<ul style="list-style-type: none"> • Estímulo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizagem Mediada

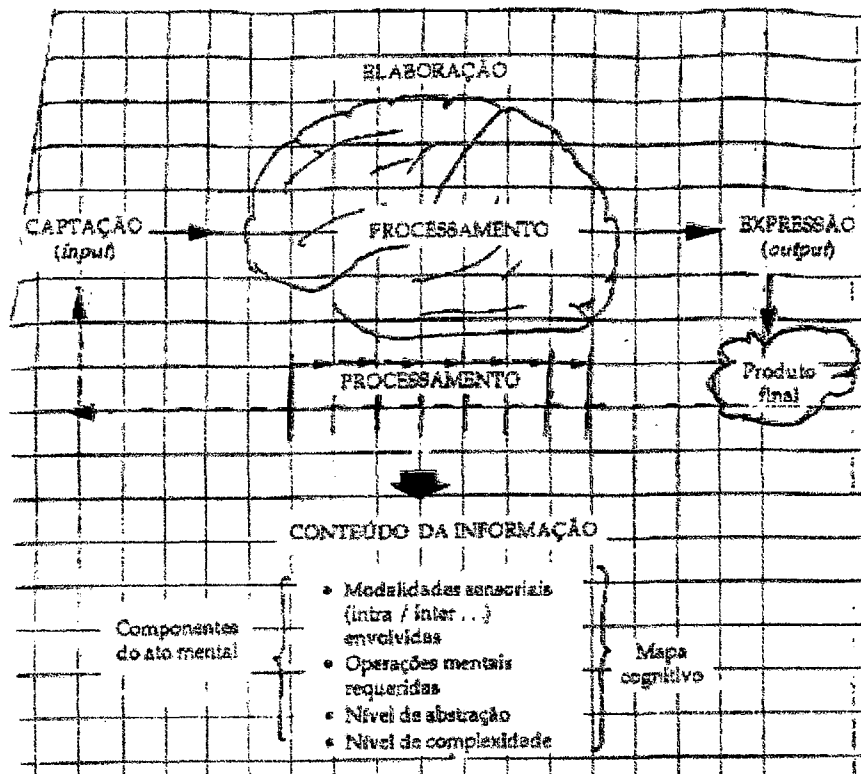
Fonte: [<http://www.aprender-ai.com/pei.htm> em 18/07/2000].

Sua principal estratégia para a obtenção da Modificabilidade Cognitiva Estrutural é a experiência de aprendizagem mediada (EAM), considerada como fator diferencial do desenvolvimento do sujeito. A qualidade de interação, da criança com o meio é fundamental para seu desenvolvimento. Esta interação é considerada o ingrediente que determina o desenvolvimento cognitivo diferencial. O produto final para um desenvolvimento cognitivo adequado é a modificabilidade cognitiva, exemplificada no quadro acima.

Feurestein acredita que o baixo rendimento escolar é o resultado do uso ineficaz das funções cognitivas, que são os pré-requisitos para um funcionamento cognitivo adequado. Funções cognitivas, são as que estão em jogo na aprendizagem escolar. Fazem parte das funções psicológicas superiores que Vygotsky apontou.

O ato mental processa a informação. Por isso ele define as operações mentais em 3 fases: entrada, elaboração, saída e funções cognitivas que preponderam em cada fase.

FIGURA 4 – FUNÇÃO COGNITIVA



Fonte: (FONSECA, 1995: 86).

Funções Cognitivas da Fase de Entrada

- 1) Percepção clara e precisa
- 2) Comportamento sistêmico
- 3) Vocabulários e conceitos para identificação
- 4) Orientação espacial e sistemas de referências com os quais se estabelecem organizações topológicas e Euclidianas
- 5) Orientação temporal
- 6) Conservação das constâncias (tamanho, forma, quantidade, cor, orientação, etc) nas suas variações numa ou mais dimensões.
- 7) Precisão e perfeição na captação de dados

- 8) Considerar duas ou mais fontes de informação simultaneamente, lidando com dados de uma forma ordenada, tratando-os como uma unidade de fatos que estão organizados.

Funções Cognitivas de Elaboração

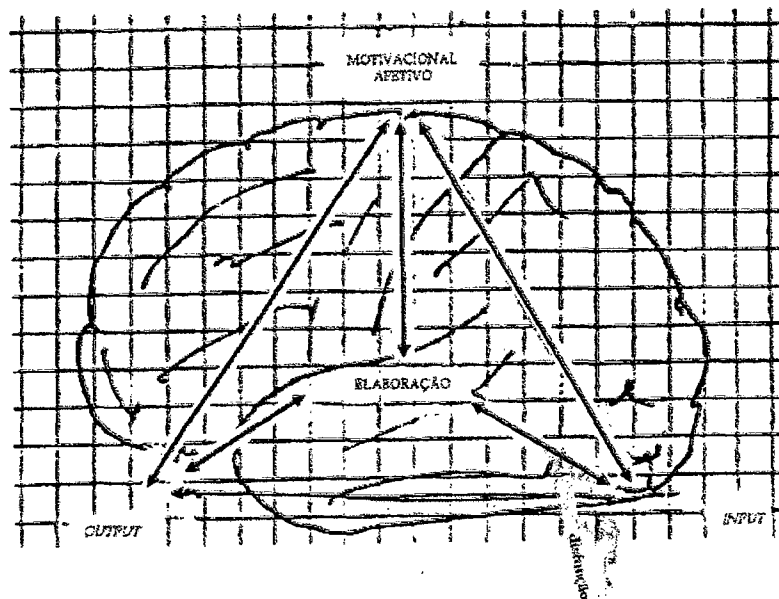
- 1) Percepção da existência de um problema
- 2) Diferenciar e selecionar dados relevantes dos irrelevantes na definição de um problema
- 3) Desenvolver o comportamento comparativo espontâneo
- 4) Amplitude do Campo Mental
- 5) Percepção descentralizada da realidade
- 6) Utilização do raciocínio lógico
- 7) Interiorizar o próprio comportamento
- 8) Pensamento hipotético-inferencial
- 9) Traçar estratégias de verificação de hipóteses
- 10) Facilidade para planejar o comportamento
- 11) Elaborar categorias cognitivas
- 12) Desenvolver a conduta sumativa
- 13) Estabelecer relações virtuais

Funções Cognitivas de Saída

- 1) Comunicação descentralizada
- 2) Projetar relações virtuais
- 3) Ausência de bloqueios ao comunicar respostas
- 4) Respostas certas justificadas
- 5) Domínio de vocabulário adequado

- 6) Precisão e exatidão ao comunicar respostas
- 7) Transporte visual adequado
- 8) Comportamento planejado

FIGURA 5 - COMPONENTES DO ATO MENTAL



Fonte: (FONSECA, 1995: 81).

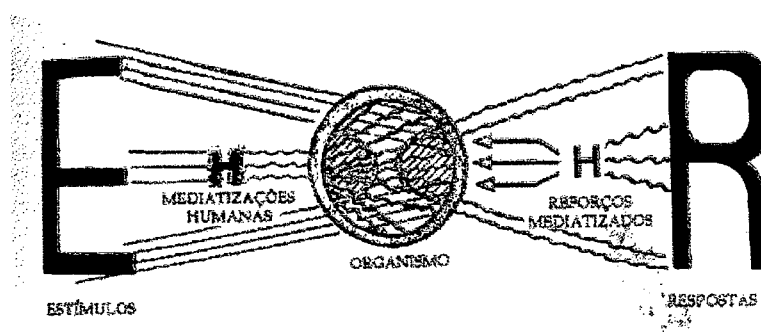
A função cognitiva possui certas qualidades que definem o sistema cognitivo humano: Segundo ele, a modificabilidade cognitiva estrutural tem um enfoque de modificação ativa, contrário à aceitação passiva. Neste enfoque a inteligência é um processo dinâmico de auto-regulação, capaz de dar respostas à intervenção de estímulos ambientais.

Na EAM (Experiência de Aprendizagem Mediada), o mediador desempenha papel fundamental na transmissão, seleção e organização dos estímulos. O termo Mediador (H) é dado a uma pessoa que exerce influência sobre o Organismo (O), colocando-se como intermediário entre o sujeito (S) da mediação, e o mundo de estímulos que o cerca e que

provoca nele uma resposta (R).

S(sujeito) - **H**(mediador) - **O** (organismo) - **H**(mediador) - **R**(resposta)

FIGURA 6 – EXPERIÊNCIA DE APRENDIZAGEM MEDIADA



Fonte: (FONSECA, 1995: 89).

Para Feuerstein, os fatores genéticos, orgânicos, ambientais, etc., não produzem seqüelas irreversíveis no sujeito.

Para se alcançar o êxito na aprendizagem é preciso que se tenham três condições básicas:

- 1- Um sistema de crenças; (já referido anteriormente).
- 2- Um ambiente provedor de estímulos;
- 3- Uma técnica de mediação de aprendizagem.

Só teremos certeza que conseguimos modificabilidade, quando percebemos que a pessoa procura e cria outras estratégias de ação, ampliando e enriquecendo suas experiências

de aprendizagem.

Para Feuerstein, a EAM (Experiência de Aprendizagem Mediada), é uma ação planejada segundo "Critérios". Partindo da crença na ação mediadora do educador, ele desenvolveu alguns critérios para a mediação que são os seguintes:

1. Intencionalidade e reciprocidade:

Modificar e ser modificado; ter muito claro o que se pretende no outro, intenção; pois só assim você terá reciprocidade - resposta. Este critério deve estar presente o tempo todo, nas perguntas e no desenvolver da aula.

2. Transcendência:

Ir além, levar a uma generalização, dotar a aprendizagem de significado. Sair do que está fazendo se distanciar e receber informações, colocando sentido no que está fazendo, significado.

3. Significado

O mediador traz significador e finalidade a uma atividade, mostra interesse e envolvimento emocional, discute a importância da mesma com o mediado. Colocar sentido no que está fazendo, dar significado.

4. Sentimento de competência

Felicitar, mostrar ao outro que ele possui e pode usar suas funções.

5. Sentimento de pertinência

Pertencer ao grupo, respeito entre as pessoas do grupo, perceber ao outro com sua individualidade.

6. Otimismo

O mediador apresenta uma visão entusiasta do mediado, possui e demonstra uma crença nas potencialidades dos alunos. Acreditar ver sempre uma oportunidade, torcer, entusiasmar.

7. Controle do comportamento

Redução da impulsividade, se necessário usar o corpo no contato com o outro, colocar a mão no seu ombro, etc.

8. Consciência da mudança estrutural

9. Promover no outro para que ele perceba, que ele sinta uma possibilidade de mudança, que ele sinta que poderá mudar estruturas. Consciência.

10. Busca da novidade e complexidade

Cada atividade é uma nova atividade e deve ser bem preparada. Cada novidade aumenta o grau de complexidade e de dificuldade.

11. Comportamento de compartilhar

Relaciona-se com a interdependência mediador-mediado. É a necessidade mútua a nível cognitivo e afetivo.

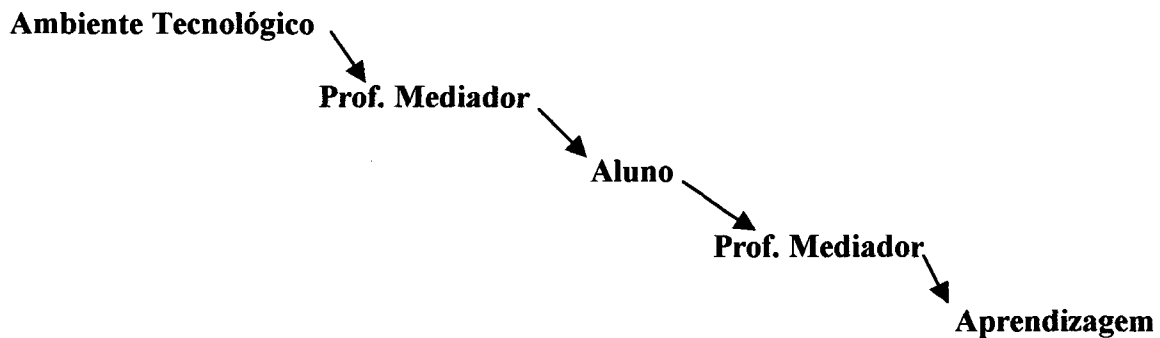
12. Individualização e diferenciação psicológica:

Observar cada um sabendo que cada pessoa é uma pessoa. Reações das pessoas, cada sujeito vai trazer um pensamento. O mediador incentiva a autonomia e a independência do mediado em relação aos outros, aproveitando as diversidades das pessoas.

13. Busca da planificação e Controle dos objetivos,

Alcance dos objetivos, definir os objetivos e como alcança-los.

O professor, para promover a aprendizagem tem que ser um bom mediador. Com o uso das tecnologias ele poderá tornar seu trabalho muito criativo e com grande êxito na aprendizagem.



O mediador -peça-chave na escola da atualidade, tem que ser atento, sensível. Não é fazer pelo outro, é trabalhar com ele, agindo com a rede cognitiva do aluno; é mostrar que ele pode pensar, pode fazer.

Para se realizar uma ação educativa eficaz, é indispensável a fé fundamentada, reflexiva e sincera. A confiança na potencialidade infinita do desenvolvimento humano desabrocha com muito mais coerência naquele que identifica a divindade intrínseca do bem.

Um Educador mediador está preparado para a "nova era", considera a afetividade como um sentimento que pressupõe uma interação de mão dupla; que a educação por sua vez, também necessita de uma interação; de envolver o outro com toda sua complexidade. Acredita que é importante em qualquer relação humana a visão eu comigo, eu com o outro, eu com o grupo, eu com o profissional que sou, comprometido com a educação.

A relação professor aluno em sala de aula tem sido muito conflituosa e antagônica, são culturas, valores e objetivos que se mostram a cada dia mais diferentes, o choque tem sido inevitável e o resultado desastroso.

O professor mediador tem o conceito do que é ser um bom professor, tem um conceito positivo de si mesmo e de seu trabalho. Faz o que gosta, gosta do que faz e sente-se realizado porque é professor. Busca as possibilidades de fazer boas coisas diante da adversidade, em vez de procurar excelentes razões para se desculpar por não havê-las feito. Assim não deixa se contaminar pelo pessimismo do outro criando uma ilha de otimismo a sua volta.

Sabe mostrar ao aluno a beleza e o poder das idéias. Tem sempre expectativas positivas acerca de seus alunos. Já foi demonstrado que os alunos fracassam quando o professor acha que vão fracassar. Portanto, não os culpa pelo fracasso, pois sabe que só atrapalha.

Nunca ridiculariza seus alunos. Aliviar o mau humor, mas à custa de maltratar a auto estima do outro, é péssima idéia.

Consegue que seus alunos participem ativamente da aula. Educação não se despeja goela abaixo. Aprender é um processo ativo, em que o aluno trabalha (intelectualmente) tanto quanto o professor.

Dialoga com os colegas e pede conselhos quando tem problemas com os alunos. Ser professor é aprender constantemente, com os alunos e com os colegas que já viveram situações semelhantes.

Entende que a indisciplina começa quando o aluno pára de aprender. “Cabeça vazia, oficina do diabo”. Não vê os pais como adversários temíveis, mas como aliados e parceiros. O bom professor consegue que todos aprendam o que tem de aprender, que cada um aprenda quando está pronto para tal e que sejam felizes no aprender. (Cláudio de Moura Castro - economista)

Alguns procedimentos que poderão ajudar o professor mediador em sala de aula, comparado com o critério de Mediação:

- 1- Definição de limites: estabelecidos com clareza e espírito aberto às sugestões.
 - Controle de comportamento.
- 2- Cobrança firme e serena: firmeza e persistência na coerência e na cobrança dos limites definidos.
 - Controle do Comportamento
- 3- Sua mesa, seu templo: não permitir que os alunos se aglomerem em torno da mesa. Ir ao encontro do aluno mostra controle sobre a coletividade.
 - Controle do comportamento
- 4- Estrutura do paco: toda sala de aula constitui um palco para a apresentação do professor, que deve dispor os alunos em sala da forma mais produtiva. Não agir de forma autoritária, mas mostrar que sabe o que quer e como quer a preparação do ambiente.
 - Intencionalidade / reciprocidade
- 5- Terapia do Diálogo pessoal
 - Sentimento de pertinência.
 - Individuação
- 6- Olhos nos Olhos

- Estabelecer contato visual.
 - Mantém a interação.
 - Não trabalha de costas para os alunos
- 7- Definição dos momentos de interação
- Quem define é o professor.
- 8- Calma e variação de estilos
- Atender as dificuldades individuais / individualização / Busca e planificação
- 9- Alternância de estratégias
- Individualização
 - Busca e planificação.
- 10- Entusiasmo e alegria
- Otimismo
 - Sentimento de competência

À vontade de saber, a capacidade de perguntar, o impulso de pesquisar e descobrir é que deve afinar o educador com o educando, para que a busca do aperfeiçoamento se faça em conjunto.

5.2 Ações sugeridas para melhorar os resultados

- Preparar previamente a aula para que ela pareça interessante e desafiadora
- Ir do concreto ao abstrato, do conhecido ao desconhecido, do simples ao complexo.
- Memorizar seus exemplos e histórias a fim de apresentá-las de uma maneira vivaz, excitante e interessante.
- Olhar sua classe como um só grupo e tratar de obter respostas de todos os alunos,

estimular a participação e levar em conta as características individuais.

- Ter clareza de seus objetivos e a compreensão e domínio do tema permitirá comunicar-se com clareza e sentido, mantendo a turma dentro do propósito a ser alcançado; detenha a discussão, mude o exemplo ou simplesmente clarifique cada vez que seja necessário, mantenha o foco do tema que é discutido ou analisado
- Antecipar e se prevenir das respostas erradas mediante explicações claras e concisas, corrigir as respostas ou intervenções incorretas com tato e moderação.
- Em uma discussão estimular a participação, gerar idéias claras e concisas, o propósito deste momento é levar os alunos a produzirem princípios e a concretizar suas idéias acerca da utilidade do método; a compreensão do significado dos processos de pensamento se alcança com a prática e com o transcorrer do tempo.
- Se um exemplo esta produzindo dificuldade nos alunos, mude-o simplesmente dizendo: “- Bem, agora vejamos outro exemplo”.
- Usar seu senso de humor para dar vida e interesse as suas aulas, se os alunos rirem junto com você de vez em quando, é por que o interesse deles se mantém; desenvolver nos alunos uma atitude positiva para o ato de pensar, as lições devem ser agradáveis e animadas.
- Quando notar que o tópico resultou nos alunos, no primeiro momento, estranho e confuso, iniciar a conversa sugerindo algumas idéias próprias, se isto não mudar a situação mudar o exemplo.
- Quando os alunos falarem suas próprias idéias, considere-as com abertura e flexibilidade; se algum aspecto parecer inconsistente sugira outras idéias e cuidado para que os mesmos cheguem por seus próprios meios ao resultado esperado, estimular para que pensem.

- Recorde que as habilidades e destrezas para pensar, são alcançadas através da prática e que os alunos devem ser guiados para que desenvolvam suas próprias habilidades; isto se alcança promovendo a participação ativa pense que eles são aprendizes e você é o guia para conquistar essa aprendizagem.

Uma das características do professor mediador é saber perguntar. As perguntas não devem levar a reproduzir o que viram ou leram, pois assim os alunos não exercitarão a imaginação, o raciocínio e a capacidade de julgar. As perguntas devem ser especialmente selecionadas com o objetivo de desenvolver as funções cognitivas. Não importa que técnica empregue, suas perguntas devem ser bem planejadas e bem dirigidas.

O professor muitas vezes negligencia respostas de seus alunos por não saber corrigi-las ou aproveitá-las para enriquecer-se.

O uso da técnica de perguntar pretende favorecer ao educando a criação de idéias, estimulando a originalidade. Assim tais idéias vão permanecer, sendo aperfeiçoadas e levando a uma aplicação com êxito.

Às vezes as perguntas precisam ser auxiliadas por outras secundárias. Isto acontece quando é necessário levar os alunos a pensarem ou recordarem.

As perguntas do mediador podem ser classificadas em nove tipos:

- 1- Perguntas que esclarecem a intencionalidade do mediador e tornam a tarefa mais significativa.
- 2- Perguntas que incentivem a generalização (transcendência)

- 3- Perguntas para esclarecer o processo de execução da tarefa.
- 4- Perguntas que estimulam a necessidade de precisão e exatidão.
- 5- Perguntas que promovam o pensamento divergente
- 6- Perguntas que levantam estratégias alternativas para a resolução da tarefa.
- 7- Perguntas que exigem raciocínio lógico por parte do mediados
- 8- Perguntas para o levantamento e comprovação de hipóteses.
- 9- Perguntas para estimular a reflexão e controlar a impulsividade.

As melhores perguntas são:

- Que fazem os alunos pensar.
- Às claras, precisas, curtas e exatas.
- As gerais, ou seja, as que se dirigem a todo grupo.
- As adequadas ao nível intelectual dos alunos.
- As perguntas que começam com palavra interrogativa.

Deve-se evitar as perguntas:

- Que se prestem a que o aluno conteste sim ou não
- Que somente exercitam a memória
- Que apresentam confusão ou ambigüidade
- Que dão parte da resposta
- Que são muito longas

O professor mediador poderá ajudar seus alunos frente ao computador lançando mão das perguntas para direcionar o trabalho.

Assim o aluno terá uma interatividade com a máquina conduzindo suas atividades, criando estratégias e não deixando que a máquina conduza seus pensamentos e seu trabalho.

Acredite que todas as crianças mudam para melhor e que todas elas aprendem. É preciso que o professor respeite as crianças pelo que elas pensam e dizem e recompense o pensar que leve a uma boa aprendizagem. Faça de sua sala de aula um laboratório para pensar, e não deixe que ela se torne um lugar para emitir respostas corretas.

A Teoria da Modificabilidade Cognitiva Instrumental - MCE, combate a crueldade das abordagens tradicionais, a frieza dos diagnósticos conclusivos daqueles que não acreditavam na modificabilidade, flexibilidade e adaptabilidade da inteligência; concebe a pessoa humana e a inteligência como fatores dinâmicos. Sendo assim sempre haverá aprendizagem.

Para tornar mais claro a questão da mediação e como funciona transcrevo o exemplo de uma situação de aprendizagem mediada. (Fonte: Núcleo de Desenvolvimento do Potencial Cognitivo autorizado pelo International Center for the Enhancement of Learning potencial - Israel)

5.3 A influência da Aprendizagem Mediada

Adam, de 10 anos, vagava em volta de um grande “hall” do museu de ciências. No museu havia uma exposição interativa, onde as crianças podiam vivenciar as diversas experiências educacionais.

Adam corria de uma exibição a outra, tocava, olhava e corria novamente. Sua mãe há

algum tempo desistiu de correr atrás dele. Ela escutava suas altas exclamações e estava orgulhosa de ver seu filho ocupado em tão rica e maravilhosa experiência. Uma ou duas vezes ela tentou explicar a Adam algo sobre o magnetismo, mas ele estava mais interessado em fazer algo acontecer do que entender como acontecia. As coisas que ele via e experimentava eram muito estimulantes!

Em um determinado momento Adam prestou atenção em um botão vermelho mas ao toca-lo, desviou seu olhar para uma outra exposição, que talvez tenha lhe chamado mais atenção. Eram dois vasos de água conectados com duas manivelas — rapidamente Adam virou a manivela, mas não deu tempo para observar o efeito da sua ação, pois, passou para outra atividade.

O objetivo da mãe de Adam era que seu filho sofresse os efeitos das experiências do museu e que através das exibições pudesse aprender muitas coisas.

De tempo em tempo Adam se dirigia a sua mãe, procurando um contato físico com ela. Ela dava um grande sorriso, o abraçava com ternura e perguntava o quanto estava gostando do que estava vendo. Adam respondia através de muitos «superlativos — “Estou adorando... É demais”. A mãe então, perguntou se gostaria de voltar outro dia, e a resposta foi um enorme SIM!!

Agora vamos falar de Youval - um pouco mais novo que Adam no mesmo museu, acompanhado de sua irmã de 1 ano e sua mãe. O grupo ia de uma exposição a outra de uma forma diferente de Adam e sua mãe andavam de uma forma organizada e o objetivo deste modo de se conduzirem foi logo reconhecida por Youval, que apontava com o dedo o

caminho a prosseguir.

Parou em uma exposição onde o objetivo era fazer uma grande bola de sabão. Youval e Ada estavam obviamente muito excitados. Eles agiam com cooperação: enquanto um levantava o pedaço de sabão o outro soprava. A mãe os orientava em relação a maneira de segurar e soprar a bola. Demonstrava com sua boca o movimento, incentivando e ajudando as crianças. Ela fez o máximo para que as crianças tivessem sucesso, ajudando discretamente mais a Ada, por ser menor.

Quando chegaram na exposição dos vasos conectados, Ada guiada pela mãe foi para a manivela da esquerda e Youval dirigiu-se a outra. A mãe imediatamente chamou a atenção dos dois para o nível da água, e cada uma das crianças mexia na manivela alternadamente. A mãe levantou as mudanças ocorridas no nível de água dos vasos e sugeriu que eles parassem um pouco de mexer nas manivelas. Perguntou então, o que aconteceria se as manivelas voltassem para o lugar inicial. As crianças não responderam imediatamente. Ela esperou um pouco... Incentivou-os a pensar e Youval achou que a água voltaria para o seu lado mas não sabia explicar o porque. Ela então fez a seguinte pergunta: “lembra como estava o nível da água antes de começarmos a mexer nas manivelas?” Youval imediatamente reconheceu a resposta — voltaria ao nível inicial.

5.4 Análise sobre a História

Em termos de qualidade houve alguma diferença na interação de Adam e Youval com o meio? O benefício que Adam teve desta interação estava limitada a uma gratificação imediata, derivada das atividades motoras em contraste, Youval aprendeu como e onde

observar como construir compreender interpretar as relações causa efeito. Provavelmente ao se defrontar com uma nova situação Youval vai continuar observando cuidadosamente, comparando, perguntando, procurando entender o significado e provavelmente aprender mais e ser mais beneficiado da experiência. Se Adam continuar mantendo uma relação superficial com as experiências, corre o risco de obter pouco benefício intelectual nas futuras exposições educacionais. Muito pouco que ele experienciou o preparou para um melhor entendimento da vida.

Nós entendemos que a diferença se dá na natureza das experiências — **Aprendizagem Mediada** para Youval e **Exposição direta ao estímulo** para Adam.

Alguns especialistas consideram a Exposição direta ao estímulo suficiente para o desenvolvimento de várias áreas cognitivas. Alegam que frente a repetições de estímulos e estabelecendo entre o estímulo e a resposta, obtemos este desenvolvimento. Mas a questão é a seguinte: Isto sempre ocorre desta forma? Depois de várias interações com as exposições Adam foi incapaz de reconhecer e relacionar o movimento da manivela com o nível de água. Manipulações repetidas **sem** compreender e pensar, não resultam em aprendizagens.

Algumas crianças repetem os mesmos erros e mostra a mesma incapacidade para aprender mesmo quando expostas a inúmeras experiências de causa e efeito. Como Adam ilustra os ingredientes necessários para transformar uma experiência em aprendizagem, está na capacidade de comparar, categorizar, dar significado na experiência atual relacionando com outras. Esta forma de experienciar o mundo é o produto da primeira forma de interação, a qual nos referimos como **Experiência de Aprendizagem Mediada — EAM**.

Como nesta história muitas vezes a criança frente ao computador se mostra impulsiva, curiosa e com vontade de conhecer tudo, por isso o papel do mediador é de fundamental importância frente à máquina para que a criança possa viver realmente situações de aprendizagem; que ela use o computador como uma ferramenta de aprendizagens, de construções de novos conhecimentos e não como uma máquina de ensinar.

Fica evidente a relevância do professor mediador redirecionando o ensino – aprendizagem de matemática, assumindo responsabilidade pelo desenvolvimento cognitivo de seus alunos. Como vimos a teoria de Feuerstein ajuda a modificar os processos de como se aprende. As novas tecnologias irão contribuir e muito no processo ensino aprendizagem de matemática.

Faremos na seqüência de nossos estudos junto aos resultados obtidos, uma abordagem de situações que podem comprometer o sucesso do professor mediador.

CAPÍTULO 6 - RESULTADOS OBTIDOS

Tomando-se, separadamente, os resultados dos alunos do Ensino Médio e do Ensino Fundamental, identificou-se que nos dois grupos a maioria não gosta da matemática, alguns apresentam preferência moderada e um número pequeno de alunos apresentou uma forte preferência, como mostram as tabelas 4 e 5.

A análise inferencial feita através do teste de hipótese de duas proporções populacionais ao nível de significância de 2%, utilizada para identificar as relações existentes entre as variáveis antecedentes (Ensino Médio e Ensino Fundamental) com a variável critério (as séries e preferências pela matemática) revelou diferenças significativas entre os dois grupos nas seguintes dimensões:

Não gosto pela matemática:

- Ensino Médio – 1º P/ 1ºAP e 2º
- Ensino Fundamental – 8ªA

Pudemos constatar que no e Ensino Médio o não gosto pela matemática superou o Ensino Fundamental. Nas demais séries apresentaram resultados iguais, cujas diferenças encontradas não foram significativas.

TABELA 4 - DISTRIBUIÇÃO DOS SUJEITOS DO ENSINO MÉDIO QUANTO A PREFERÊNCIA PELA MATEMÁTICA

PREFERÊNCIA	SÉRIES		TOTAL (%)
	1ºP (%)	1ºA (%)	
Não gosta	40,00	29,00	69,00
Preferência moderada	22,00	6,00	28,00
Preferência forte	3,00	0,00	3,00
PREFERÊNCIA	SÉRIES		TOTAL (%)
	1ºAP (%)	2º BA (%)	
Não gosta	32,00	14,00	46,00
Preferência moderada	38,00	4,00	42,00
Preferência forte	11,00	1,00	12,00
PREFERÊNCIA	SÉRIES		TOTAL (%)
	2ºP (%)	2ºA (%)	
Não gosta	33,00	15,00	48,00
Preferência moderada	33,00	5,00	38,00
Preferência forte	13,00	1,00	14,00
PREFERÊNCIA	SÉRIES		TOTAL(%)
	3ºP (%)	3ºA (%)	
Não gosta	38,00	26,00	64,00

Preferência moderada	28,00	6,00	34,00
Preferência forte	1,00	1,00	2,00

TABELA 5 - DISTRIBUIÇÃO DOS ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL E
PREFERÊNCIAS PELA MATEMÁTICA

PREFERÊNCIA	SÉRIES		TOTAL(%)
	5ºP (%)	5ºA (%)	
Não gosta	33,00	32,00	65,00
Preferência moderada	16,00	14,00	30,00
Preferência forte	3,00	2,00	5,00

PREFERÊNCIA	SÉRIES		TOTAL(%)
	6ºP (%)	6ºA (%)	
Não gosta	29,00	22,00	51,00
Preferência moderada	25,00	11,00	36,00
Preferência forte	8,00	5,00	13,00
PREFERÊNCIA	SÉRIES		TOTAL(%)

	7ªP (%)	7ªA (%)	
Não gosta	29,00	32,00	61,00
Preferência moderada	7,00	23,00	30,00
Preferência forte	3,00	6,00	9,00
PREFERÊNCIA	SÉRIES		TOTAL(%)
	8ªP (%)	8ªA (%)	
Não gosta	35,00	23,00	58,00
Preferência moderada	22,00	12,00	34,00
Preferência forte	5,00	3,00	8,00

6.1 Levantamento, Resultados da Entrevista Com os Professores.

Questão 1: Professor, ensinar Matemática é uma tarefa difícil? Faça um comentário.

Os professores que afirmam sentir dificuldades ao ensinar matemática, justificaram segundo os argumentos da questão 2. Um numero igual aos dos professores que consideram difícil, afirmam que não; e argumentam que há várias formas de motivar o aluno, já os que responderam depende , justificam:

- Depende da homogeneidade da turma;

- Depende da conciliação do objetivo com as estratégias para atingi-lo.

A caracterização dos resultados se encontra na **Tabela 6**.

TABELA 6 - Representa o percentual de opiniões dos professores referente a questão 1.

OPINIÃO	NÚMERO DE OPINIÕES	PORCENTAGEM (%)
Depende	6	30
Sim	7	35
Não	7	35
TOTAL	20	100

Questão 2: Quais as principais dificuldades no ensino da matemática? Foram levantados vários motivos:

- Deficiência de conhecimentos básicos da matemática;
- Desinteresse do aluno;
- Excesso puro e simples de alunos em classe, tornando mais difícil a adoção de estratégias respeitando a individualidade de cada um;
- Falta de raciocínio lógico;
- Outros.

Na questão 2, constatou-se que:

- 40% dos professores afirmam que o aluno apresenta deficiência dos conhecimentos básicos da matemática;

- 20% dos professores alegam desinteresse do aluno
- 17% dos professores afirmam excesso de alunos em classe, tornando mais difícil a adoção de estratégias respeitando a individualidade de cada um.
- 10% dos professores afirmam que é falta de raciocínio lógico.
- 13% dos professores não se manifestaram.

A caracterização dos resultados se encontra na **Tabela 7**.

TABELA 7 - Representa o percentual de opiniões dos professores referente a questão 2.

MOTIVOS	Nº DE OPINIÕES	PORCENTAGEM (%)
01	12	40
02	06	20
03	05	17
04	03	10
05	04	13
TOTAL	30	100

Questão 3: Dê sua opinião sobre a inclusão de uma metodologia mais adequada à apropriação do ensino aprendizagem de matemática.

Nesta questão os professores que:

- Posicionaram-se favoráveis, justificaram ser importante frente aos conteúdos no currículo, pois auxilia na construção do saber matemático;

- Os que responderam depende, acham que é possível desde que se conheça a fundo essa nova metodologia, caso contrário não seria válido;
 - Os que se posicionaram desfavoráveis pensam não ser um trabalho compensador.

A caracterização dos resultados se encontra na **Tabela 8**.

TABELA 8 - Representa o percentual de opiniões dos professores referente a questão 3.

OPINIÃO	Nº DE OPINIÕES	PORCENTAGEM (%)
Favorável	9	45
Contrário	8	40
Indefinido	3	15
Total	20	100

Questão 4: O que você acha de fazer um estudo das teorias pedagógicas e através das mesmas , propiciar aos alunos a oportunidade de construir o conhecimento matemático, fazendo uso das tecnologias?

Na questão 4, os professores que :

- Responderam afirmativamente 70%, justificam que o aluno sentir-se-ia mais estimulado fazendo uso das tecnologias construindo suas habilidades e competências enfatizando a possibilidade de se resgatar questões de matemática básica;

- Posicionaram-se negativamente 15%, justificam que inovações podem comprometer os conteúdos curriculares;
- Que não souberam se posicionar, correspondem a 15%.

A caracterização dos resultados se encontra na **Tabela 9**.

TABELA 9 - Representa o percentual de opiniões dos professores referente a questão 4.

OPINIÃO	Nº DE OPINIÕES	PORCENTAGEM (%)
Sim	14	70
Não	3	15
Não responderam	3	15
TOTAL.	20	100

6.2 Situações que podem comprometer a aprendizagem mediada

No ensino e aprendizagem de Matemática, a preocupação com a comunicação também permite ao professor mediador conhecer melhor como o aluno está formando um conceito ou qual sua estratégia para resolver um problema. Só através desse conhecimento profundo de seu aluno é que o professor mediador pode fazer intervenções oportunas e eficazes na compreensão de uma idéia ou na utilização de algum procedimento. É também através desse conhecimento que o professor como mediador pode propor problemas adequados e pertinentes à aprendizagem dos alunos.

A comunicação de idéias matemáticas, por escrito ou oralmente, é, portanto, cada vez mais importante. Além de ajudar na própria aprendizagem, podemos também argumentar, ainda dentro de uma visão utilitarista da Matemática, que, em uma sociedade complexa onde o trabalho, em todos os seus níveis, é cada vez menos uma atividade individual e isolada, é essencial desenvolver a capacidade de comunicar a outros os resultados, raciocínios, argumentos heurísticos etc.

Parece claro que, no atual sistema educacional existe um forte movimento no sentido de uniformização do indivíduo, orientado para a massificação e a obtenção de resultados. Tal política que se explicita pela forte concentração de alunos em classe, tende a ignorar os talentos e habilidades individuais, deixando de proporcionar o correto desenvolvimento das diversas capacidades intelectuais presentes em todos os seres humanos.

Essa política atua no sentido de dificultar a aprendizagem, na medida em que restringe a diversidade de práticas pedagógicas, impedindo que alunos com habilidades e necessidades específicas tenham a oportunidade plena de aprendizagem.

Piaget coloca dois princípios para ensino e aprendizagem que ficam comprometidos com o excesso de alunos por classe, na medida em que não se consegue o nível necessário de individualização do aprendiz.

Aprendizagem é um processo ativo: experiências diretas, cometer erros, e buscar soluções são vitais para a assimilação e a acomodação da informação. É muito importante a forma como a informação é apresentada. Quando a informação é introduzida como uma ajuda

para a solução de um problema, ela funciona como uma ferramenta ao invés de apenas representar um fato isolado.

A aprendizagem deve ser completa, autêntica e real: segundo Piaget, o conhecimento é construído conforme a criança interage de formas diversas com o mundo à sua volta. Isto significa exercícios "embutidos" em atividades mais completas, que sejam interessantes para o estudante, e que ofereçam como resultado, algo mais do que apenas uma nota em um teste.

Para GREENO (1998), é necessário organizar ambientes de aprendizagem e atividades que incluam oportunidades de aquisição de habilidades básicas, conhecimento e entendimento conceitual, não como dimensões isoladas de atividade intelectual, mas como contribuições ao desenvolvimento dos estudantes como aprendizes individuais e como participantes mais efetivos em todas as práticas sociais.

Em outras palavras, aqueles que aprendem devem desenvolver uma competência individual, mas dentro de um contexto de participação efetiva em relação a um grupo ou comunidade.

Quanto à questão da tecnologia no ensino de matemática, deve-se considerar que através do computador, e não apenas dele, mas também de outros recursos tecnológicos, como projetores de imagens e equipamentos de televisão e videocassete, torna-se mais fácil a construção e representação de modelos espaciais, na forma de programas de desenho, por exemplo, bem como é possível produzir música e assimilar conceitos de matemática, nos casos das inteligências musical e lógico-matemática. Ao modificar os ambientes de

aprendizagem, a tecnologia pode aprimorar o aprendizado e o desenvolvimento da inteligência.

Deve-se estar ciente, porém, de que a tecnologia não necessariamente melhora o ensino-aprendizagem de matemática, mas o uso correto das ferramentas disponibilizadas constitui-se em fator crucial no processo de interação tecnológica nos ambientes de aprendizagem. Assim como um uso eficiente de uma determinada ferramenta pode trazer resultados espantosos, o mau uso pode gerar prejuízos consideráveis ao processo educativo como um todo.

Um pensamento análogo pode ser aplicado à atual tecnologia interativa, que tem recebido grande atenção atualmente. "Ela pode tornar-se uma valiosa ferramenta educacional, mas apenas se for utilizada de forma a capitalizar os novos entendimentos da maneira pela qual a mente humana funciona". (VEENEM, 1996). Isto nos remete a pensar em situações que devem ser evitadas pelo professor mediador:

O professor mediador deve evitar:

- Apresentar à turma aula improvisada, as situações imprevistas geram confusão.
- Fornecer conceitos sem antes construí-lo, com os alunos, através de exemplos práticos de acordo com a experiência dos mesmos.
- Reproduzir as aulas sem entusiasmo.
- Deixar passar por você as crianças silenciosas ou lentas elas também podem dar sua contribuição durante a aula.
- Permitir que a turma se desviasse do propósito original (objetivo da aula), evite cair em discussões que os afastem do tema.

- Permitir que os alunos chegassem com idéias equivocadas ou confusas, porém evitar que se sintam inoportunos ou ignorantes.
- Entrar em discussões filosóficas, um pouco de prática é melhor que excesso de teoria; evite comentários vagos, abstrações ou teorizações que possam dispersar os alunos, esse tipo de comentário leva o aluno a desmotivação.
- Deixar que durante a aula apareçam lacunas ou longos períodos de silêncio, desorientação ou confusão, o trabalho pode perder o ritmo e interesse.
- Ser demasiado sério e evitar usar a autoridade como elemento de pressão.
- Quando uma idéia não produzir a reação esperada nos alunos, não mudar de forma imediata.
- Impor seu critério, pois, isto limita a criatividade e a iniciativa dos alunos.

Falar ou pensar pelos alunos, nem permitir que eles tenham atitude passiva de ouvintes ou expectadores durante a aula.

Devemos, enfim buscar efetivamente a eficácia na Teoria de Feuerstein e da incorporação de novas tecnologias dentro dos ambientes formais de ensino. Onde o papel do professor mediador normalmente funciona como um catalisador da atividade, controlando os excessos do processo, levando os alunos a uma produtividade razoável que garanta o equilíbrio, para que haja real cooperação e aprendizagem. Dentro deste contexto garantindo assim que o processo essencial de ensino - aprendizagem seja aprimorado. No próximo capítulo faremos a conclusão, sugestão para futuros trabalhos.

CAPÍTULO 7 - CONCLUSÕES

O estudo exploratório caracterizado pela entrevista informal combinada com a pesquisa bibliográfica, apesar da limitação de tempo, mostrou-se ser muito eficiente na obtenção de dados e informações. Tendo em vista a preposição de se buscar uma forma dinâmica e humanística de se ensinar e aprender matemática, que dê liberdade para cometer-se erros, fazer perguntas, escolher o método de resolução. Dando assim um novo enfoque no hábito de ensinar e aprender matemática, partindo da análise das teorias pedagógicas de Piaget, Vygotsky e Gardner, introduzindo a teoria de Reuven Feuerstein e relacionando as mesmas a tecnologia.

Apresentam-se as conclusões relativas aos resultados do estudo baseado no objetivo geral e específico da pesquisa como segue:

A partir da análise das teorias pedagógicas e uso das tecnologias, concluí-se que é possível dentro do ensino da matemática (também podendo ser aplicado as demais áreas) a criação de estratégias para desenvolver no aluno o espírito crítico, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal e a autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios.

No que se refere aos objetivos específicos, primeiramente, foram feitas reflexões sobre a matemática, suas origens importância e um breve histórico. Com certa dose de simplificação, pode-se afirmar que o paradigma educacional dominante durante os anos setenta, no Brasil e no mundo, era essencialmente conteudístico, deslocados de contextos sociais e baseados no treinamento, sem reflexão por parte do educando. Certamente esse

modelo sempre foi contestado com propostas de modificações no ensino das várias disciplinas, mas, ao menos em nosso país, o quadro geral pouco se alterou até os anos noventa, quando, de certa forma, a contestação ganhou apoio oficial concretizado nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Estes pertencem a um conjunto de iniciativas do Ministério da Educação.

No que se refere ao segundo objetivo específico, foram analisadas teorias pedagógicas, redirecionando o ensino da matemática, voltado para a qualidade do processo de aprendizagem, respeitando-se o ritmo individual de trabalho e assimilação do conhecimento matemático fazendo uso das tecnologias. É uma metodologia que busca a autonomia intelectual, baseada na investigação e solução de problemas.

Conclui-se que os objetivos (geral e específicos) foram atingidos com a execução do presente estudo exploratório.

Quanto às hipóteses de estudo formuladas conclui-se que, entre os maiores desafios para atualização pretendida no aprendizado de matemática e as novas tecnologias, está à formação adequada de professores, a elaboração de materiais instrucionais apropriados e até mesmo a modificação do posicionamento e da estrutura da própria escola, pois a mesma está deficiente tendo, em vista a rapidez e o avanço do mundo científico e tecnológico, a educação deixa a desejar por não conseguir acompanhar a evolução. É fator imprescindível e fundamental o envolvimento de todos, a escola deve ter uma nova postura metodológica, difícil de implementar, pois exige alteração de hábitos de ensino há muito consolidado. Promovendo uma nova postura didática, introduzindo novos e mais significativos conteúdos.

Na minha prática pedagógica, parece ficar cada vez mais evidente a necessidade de propiciar ao professor vivências pessoais de aprendizagem matemática e de promover a consciência do seu pensar (a chamada metacognição) no decorrer das mesmas vivências que sejam prazerosas. Assim sendo o espírito de nosso trabalho poderá ser melhor compreendido, permitindo que novas abordagens sejam introduzidas e outras mantidas ou modificadas. É preciso identificar na matemática os elementos de tecnologia que lhe são essenciais e desenvolve-los como conteúdos vivos compatíveis com objetivos definidos.

O professor capacitado que conhecendo os conteúdos de sua disciplina, desenvolve métodos dinâmicos e eficientes de estudo, problematizando tais conteúdos, promove e media o diálogo educativo, favorece o surgimento de condições para que os alunos assumam o centro de atividade educativa, tornando-se agentes do aprendizado.

Concluindo, essas considerações sobre o ensino da matemática e suas tecnologias, convém dizer, que, o apreço pelo conhecimento e alegria do aprendizado proporciona entusiasmo nos afazeres, paixão nos desafios, cooperação entre os partícipes são centrais nos objetivos da educação.

O presente estudo demonstrou-se relevante pois vem de encontro as atuais necessidades, como uma mão dupla entre Matemática e tecnologia: a primeira como instrumento para ingresso no universo tecnológico e este aliado às teorias pedagógicas como fonte de transformação na educação matemática.

7.1 Sugestões para Futuros Trabalhos

Sugerir recomendações para a ampliação do conhecimento sobre o tema estudado através de pesquisa e ações futuras, também é propósito deste trabalho. De acordo com os dados e as informações contidas nesta pesquisa, poderíamos fazer uma lista de alguns possíveis desdobramentos para futuros estudos, pois na medida em que dirigentes e docentes exercitam entre si os conceitos que envolvem a implementação da qualidade do ensino, as recomendações quiçá poderiam constituir-se em um grande desafio. Mas nos limitaremos, quem sabe poderíamos dar seqüência, através de estudo aprofundado sobre a História Da Matemática e o uso da mesma como auxiliar na compreensão de conceitos matemáticos. Sabemos ser um dos assuntos mais populares na escola. Infelizmente, por uma série de fatores, grande parte do que se pública sobre o assunto, no mundo do ensino primário e secundário e até mesmo universitário, consistem de fantasias, distorções. Portanto isto será um grande desafio a ser superado.

8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

ABREU, Rosane de Albuquerque dos Santos, In TECNOLOGIA ALMEIDA, M.E.T.M.P. (1996) **Informática e educação**: Diretrizes para uma formação reflexiva de professores. São Paulo:PUC (Tese de Mestrado).

ALVES, Rubens. **Estórias para quem gosta de ensinar**. São Paulo: Ars. Poética; 1995.

ARETIO, L. G. **Para uma definição de EAD** - In: Tecnologia educacional, Rio de Janeiro, V 16, 1997.

ASSMAM, Hugo. **Reencantar a Educação Rumo à Sociedade Aprendizente**. São Paulo. Ed.Vozes; 1998.

ÁVILA, Geraldo. **Introdução as funções a derivada**. São Paulo: Atual, 1994.

BALZAN, Regina de Fátima Frutuoso de Andrade, (1998) **O conhecimento tecnológico e o paradigma educacional**, Florianópolis, 180p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina.

BANER, Marcelo. **Informática: A revolução dos bytes**. 6 ed. São Paulo : Ática; 1997.

BARBOSA, Íris Goulart, (1998), **A Educação Na Perspectiva Construtivista**, 2. Edição, Petrópolis: Editora Vozes.

BARBOSA, João Lucas Marques,(2000), **Geometria Euclidiana Plana**. Coleção do Professor de Matemática, Rio de Janeiro.

BARROS, L.(1995), ARCOO - **Sistema de apoio à aprendizagem cooperativa distribuída**.In: Anais do VI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Florianópolis: SBC: UFSC;EDUGRAF.

BEEKMANN, G.(1994). **Computer currents: Navigating tomorrow's technology**. Redwood City. The Benjamin-Cummings Publishing Co. Inc.

BOYER, Carl.B. **História da Matemática**. São Paulo,Edgard Blücher. 1974.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Desenvolvimento da Educação** Relatório Nacional do Brasil, 1996.

CARRAHER, D.W. (1996). **A aprendizagem de conceitos matemáticos com o auxílio do computador**, E.M. S. de Alencar (org), In: Novas contribuições da psicologia aos processos de ensino- aprendizagem, São Paulo: Cortez.

CARRAHER, D. W. & Schliemann, A. L. (1992). **Bridging the gap between informal and formal mathematics: developing children's understanding of principles of higher arithmetic**. Trabalho apresentado em Kyoto, Japão.

CHAVES, Maria Cecília S. <http://sites.uol.com.br/cdchaves/perfileduca.htm> 24/08/99

CHAVES, Eduardo O. C. **Sociedade, Conhecimento, Tecnologia e Educação** 1998.

COLL, César. **Psicologia e Currículo: uma aproximação psicopedagógica à elaboração do currículo escolar**. São Paulo; Ed. Ática, 1997.

D'AMBRÓSIO. Ubiratan. **Da Realidade à Ação Reflexos Sobre Educação Matemática** Campinas, Summus editorial, 1986.

D'AMBRÓSIO Ubiratan. **Educação Matemática da Teoria à Prática**. Campinas. Papyrus, 1996.

DRUCKER, Peter. **Revista Exame** / 14 de julho de 2000.

DIMENSTEIN, Gilberto. **Aprendiz do Futuro**. São Paulo: Ed. Ática; 1997

DOWBOR, L. (1993). **O espaço do conhecimento**, mimeo.

EDUCAÇÃO E MULTIMÍDIA. Papyrus Editora.

FAGUNDES, L.C. (1993). **Informática e o processo de aprendizagem**. Revista Psicologia: reflexão e crítica, Vol 5, nº 1, Porto Alegre: UFRGS.

FAGUNDES, L. (1993). **Projeto de educação à distância: Criação de rede informática para alfabetização em língua, matemática e tecnologia**. Porto Alegre: UFRGS/LEC.

FIALHO, Francisco Antônio Pereira, (1999). **Raciocinando em Situações Reais** p 375. In. INTRODUÇÃO A ENGENHARIA DO CONHECIMENTO (apostila).UFSC.

FONSECA, Vitor. **Aprender a Aprender**. Porto Alegre: Ed Artmed; 1998.

_____. **Educação Especial: Uma introdução às Idéias de Feurstein**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995, p. 81.

_____. **Educação Especial: Uma introdução às Idéias de Feurstein**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995, p. 86.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 18 ed. São Paulo: Paz e Terra; 1988,

FREIRE, P.(1992). **Pedagogia da esperança: Um reencontro com a pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

GARDNER, H. (1994). **Estruturas da mente: A teoria das inteligências múltiplas**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul.

GARDNER, Howard. **Inteligências múltiplas: a teoria na prática / Howard Gardner; trad. Maria Adriana Veríssimo Veronese**. – Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

GONÇALVES, C. F. - **Quem tem medo do ensino à distância**. In: Revista EAD, Brasília, DF, V 18, 1996.

GREENO, J. G. **The Situativity of Knowing, Learning, and Research**. American Psychologist, 1998: 53 (1), 5-26.

HEIDE, Ann e E STILBORNE, Linda. **Guia do professor para a internet**. Completo e fácil. 2.ed., Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

<http://athena.mat.ufgs.br/~portosil/histo2.html> em 16/06/2001

<http://www.aprender-ai.com/pei.htm> em 18/07/2000

<http://bibvirt.futuro.usp.br/index.html> em 16/06/2001

<http://www.mat.uc.pt/~jaimecs/index.html> em 16/06/2001

<http://www.penta2.ufrgs.br/edu/construt/teopiag.htm> em 18/07/2000

<http://www.swarthmore.edu/mathed/vygotsky.html> em 10/09/1999

IFRAH, Georges. **História universal dos algarismos**. Tomo 1 e 2 .Editora Nova Fronteira S. A Janeiro de 2000.

LE BOULCH, J . **Educação psicomotora**. Porto Alegre, Artes Médicas, 1987.

--- LEI 9.424/96 – **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**.

LÉVY, P. (1994). **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da Inteligência: O Futuro do pensamento na era da Informática**. 4. ed. São Paulo: Ed. 34; 1993.

_____. **A cultura da Informática e a Educação**. Trad. do Núcleo de Educação Aberta e a Distância, 1997.

LOLLINI, Paulo. **Didática e Computador: Quando e como a informática na escola**. Ed.Loyola, 1985.

LORENZATO, Sérgio. **Porque não ensinar Geometria?** A educação matemática em revista – SBEM – Ano III – 1º sem. 1995.

LUCESI, C. C. - **Democratização da Educação: ensino à distância como alternativa**. In: Tecnologia Educacional, Rio de Janeiro, V 18, 1989.

KAMII, Constance. **A criança e o número** - 3. ed. ___ Capinas: Papyrus, 1985.

KALEFF, Ana Maria. **Tomando o ensino da Geometria em nossas mãos ...** A educação matemática em revista – SBEM – Ano 1º sem. 1995.

MARINHO, Inezil P. **Educação Física, Recreação - Jogos**. São Paulo: Cia Brasil Editora, 1973.

MARTÍNEZ, José Beltrán. **La Mediación en el proceso de Aprendizaje**. Madrid: Ed. Bruño; 1994.

_____. **Metodologia de la Mediación en el P.E.I**. Madrid: Ed. Bruño; 1991.

MATOS, Heloísa. **Mídia, eleições e democracia**. São Paulo: Scritta; 1994.

MATTOS, M.G. & NEIRA, M.G. **Construindo o Movimento na escola**. São Paulo : Porte Editora, 1999.

.MENEGHETTI, Renata Cristina Geromel. **O papel do empirismo e do racionalismo na história do desenvolvimento do cálculo**. Serra Negra : SBEM, 2000. P.178-179. In: Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 1. Livro de Resumos Serra Negra: SBEM, 2000

MORAES, Maria Cândida, **O Paradigma Educacional Emergente**. Campinas Papirus, 1996.

MORAES, Maria Cândida. **O Paradigma Educacional Emergente**. Ed. Papirus; 1997.

MORAES, M.C. (1997), **O paradigma educacional emergente**, São Paulo: Papirus.

MORAN, José Manuel, em seu artigo “**Interferência dos Meios de Comunicação no Nosso Conhecimento**”, apud Márcio Vieira Souza, 1999.

MORAN, J. M. **Interferência dos Meios de Comunicação no nosso conhecimento**, INTERCON: Revista Brasileira de Comunicação. São Paulo: v. XVII.

_____. **A Escola do Futuro: um novo educador para uma nova era**. <http://www.pucpr.br/institutos/sinepe/pales-jm.htm>, 1º Congresso Paranaense de Instituições em Ensino, 1996

_____. **Mudar a forma de ensinar e de aprender com tecnologias**. <http://www.eca.usp.br/prof/moran/uber.htm> em 12/07/2000.

MORIN, E. (1996).**Epistemologia da complexidade**; In D. F. Schnitman (org.) **Novos paradigmas, e cultura e subjetividade** Porto Alegre: Artes Médicas.

MORIN. E. (1987). **O Método III: O conhecimento do conhecimento**. Portugal: Europa-América.

NEGROPONTE, Nicholas A **Vida Digital**. São Paulo: Cia das Letras, 1995.

NISKIER, Arnaldo. **Tecnologia Educacional: Uma visão política**. Rio de Janeiro: Ed. Petrópolis, 1993.

PAIVA, Ione M. R. **Tecnologias na Educação: Informar ou Formar Professores para o uso das Tecnologias**. Rio de Janeiro, Sprint, 1998.

PAPERT, Seymour. **A máquina das Crianças: Repensando a Escola na era da Informática**. Ed. Artes Médicas, 1994.

PERRENOUD, Philippe. **Construir as Competências desde a Escola**. Porto Alegre; Editora ARTMED, 1999.

PIAGET, Jean. **Biologia e conhecimento**. Rio de Janeiro: Vozes, 1967.

PIAGET, Jean. **Construção do Real da Criança**, editora Ática.

PRETTO, Nelson de Luca. **Uma Escola sem/com futuro: Educação e Multimídia**. Editora Papyrus, São Paulo, 1996.

_____. **O Construtivismo na Sala de Aula**. Ed. 4ª. São Paulo; Editora Ática, 1998.

RAMON, Oliveira de. (1997). **Informática Educativa dos planos e discursos à sala de aula**. Papyrus Editora.

RAMOS, M. C. J. - **Desenvolvimento de Recursos Humanos e Educação à Distância: novos desafios**. In: *Tecnologia educacional*, Rio de Janeiro, V 20, 1991.

SARAIVA, T. - **Educação à Distância no Brasil: lições da Educação à Distância**. In: *Em Aberto*, Brasília, DF, MEC, 1996.

SAVIANI, Demerval. **A nova lei da Educação: LDB – trajetória, limites e perspectivas**. São Paulo: Autores Associados, 1997.

SCHAFF, Adam. **A Sociedade Informática**. 5 ed. Ed. Unesp; 1996.

_____. **O que é virtual? Ed. 34**. São Paulo: 1996.

SILVA, Marco. **Sala de Aula Interativa**. Rio de Janeiro: Quartet, 2000.

SOUZA, Márcio Vieira. **Mídia e conhecimento**: a educação na era da informação. Ed. Prelo Univali, Telecommunications;1999.

STRUICK, Dirk j. **História concisa das matemáticas**. Trad. João C. S. Guerreiro. Lisboa: Gradiva, 1992.

TAJRA, Sanmya Feitosa. **Informática na Educação**: Professor na Atualidade. Ed. Erica; 1998.

VALENTE, José Armando. **Computadores e conhecimento**: Repensando a Educação. 2ed. Ed. Unicamp; 1998.

VEENEMA, Shirley, GARDNER, Howard. **Multimedia and Multiple Intelligences**. The american prospect. Harvard, no.29 : 69-75, nov/dec, 1996. VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente**. São Paulo : Martins Fontes, 1984.

VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo, Martins Fontes, 1989.

VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente**. São Paulo : Martins Fontes, 1984.

WEISS, Maria Lúcia. Cruz, Maria Lúcia R. **Informática e os problemas escolares de aprendizagem**. Editora DP&A. Rio de Janeiro;1998.