

compreendemos o trabalho com Álgebra antes da 7ª série.

O Modelo da Dinâmica dos Diálogos criados a partir da concepção de conhecimento de Lins (1997) nos permitiu avaliar a dinâmica das trocas entre os sujeitos envolvidos, a importância do outro na construção do conhecimento e das negociações e acordos feitos pelos sujeitos na produção de significados e constituição de objetos. Este Modelo não se aplica exclusivamente a nossa pesquisa, uma vez que fala objetivamente da dinâmica dos diálogos, não importando o tema. Consideramos de extrema importância para a relação ensino - aprendizagem a compreensão das implicações que decorrem do caráter dinâmico das trocas no interior dos diálogos entre os alunos e com o professor. Verificamos que os diálogos possibilitaram produções que provavelmente não seriam possíveis de outra forma. A necessidade de sustentar um ponto de vista, de convencer o outro, ou a escolha de uma maneira melhor de ver o problema, a adesão à idéia do outro, foram elementos que se mostraram fundamentais à obtenção dos resultados alcançados pelos alunos.

Acreditamos que esta pesquisa possa ser útil ao professor enquanto referencial dos objetos matemáticos que envolvem o conceito de Seqüências.

Esperamos que novos trabalhos de pesquisa em Educação Matemática prossigam ampliando a discussão aqui iniciada. Que novas pesquisas surjam a luz da concepção de conhecimento proposta por Lins e do Modelo da Dinâmica dos Diálogos, aqui elaborado, onde a linguagem é fator determinante na constituição de objetos matemáticos.

### **Bibliografia:**

BELL, A . **Purpose in school álgebra**. The Journal of Mathematical. ICME - 7: Behavior. Davis, B. R., 1995. Volume 14, number.

CAXFORD, A . F. e SHULTE, A . P. **As idéias da álgebra**. São Paulo: Atual Editora, 1994.

LINS, R. **O Modelo Teórico dos Campos Semânticos: Uma análise epistemológica da álgebra e do pensamento algébrico**. Blumenal : Revista Dynamis, 1994.

LINS, R.C. e GIMENEZ, J. **Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o Século XXI: Perspectivas em Educação Matemática**. Campinas - SP: Papirus, 1997.

MEIRA, L. **Atividade Algébrica e produção de significados em matemática: Um estudo de caso: Tópicos em Psicologia Cognitiva**. Recife : Editora Universitária da UFPE, 1996. Pag 170.

SFARD, A. **The Development of Álgebra: Confronting Historical and Psychological Perspectives: The Journal of Mathematical. ICME - 7: Behavior**. Davis, B. R., 1995. Volume 14, number.

<sup>1</sup> Mestre em Educação Matemática - USU/RJ Endereço: Estr. da Meringuava 1805, Bl.2 ap.103 Jacarepaguá - RJ - CEP:22.723-440 Tel: (021) 440-1424

<sup>2</sup> Essa concepção de objeto de pensamento é fruto das discussões do Grupo de Pesquisa "Tomada de Consciência da Matematização", do MEM/USU, onde participaram: Frant, Kindel, Rabello e Oliveira.(1997).

<sup>3</sup> Seminário Internacional: Tomada de Consciência da Matematização - Arthur Powell - 1996.

<sup>4</sup> Essa metáfora foi criada a partir de um diálogo com Kindel, isso ilustra a importância do outro no processo de construção do conhecimento.

<sup>5</sup> Baldino, 1995, Campo Semântico Preferencial - o campo em que o professor opera.

<sup>6</sup> Este modelo Lins, 1994 utiliza em seu exemplo clássico para distinguir o conhecimento de uma criança do conhecimento de um matemático.

<sup>7</sup> Esta seqüência foi retirada do Livro Álgebra: das Variáveis às Equações e Funções, algumas das respostas que apareceram em nossa pesquisa, foram as mesmas dadas pelos alunos que participaram da pesquisa dos autores Souza E. R. de e Diniz M.L.de S.V. O que muda substancialmente, é a leitura, através de crenças e justificações que estamos fazendo.

<sup>8</sup> Mini-curso ministrado no 1º EEMAT /RJ - 1997.

## ENSINO DA MATEMÁTICA NA GRADUAÇÃO DO CEFET/RJ UM PROJETO PARA O ANO 2000

Ubatan Gomes Gurgel

Centro Federal de Educação Tecnológica - Rio de Janeiro

### RESUMO

As disciplinas de matemática nos cursos de graduação (engenharia mecânica, elétrica e de telecomunicações), no Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET/RJ), constituem o maior gargalo no processo de formação do corpo discente. A necessidade de mudar este perfil foi sentida pelo departamento de matemática e desenho (DMD), responsável pelas disciplinas em apreço, que se propôs a dar solução ao problema. Esta decisão exigiu um projeto de reestruturação do departamento, cujo desenvolvimento consistiu nas três fases descritas neste trabalho: (i) análise da situação atual ; (ii) identificação e distribuição das tarefas a realizar; (iii) proposta de um novo modelo. Na primeira fase, foram levantados dados que permitiram determinar o índice de reprovação e de possíveis razões do baixo rendimento praticado. Na segunda fase, foi feita uma proposta de criação de grupos de trabalho para realização de tarefas específicas em diferentes áreas. A terceira fase, caracterizou-se pela proposta de mudanças mais radicais no processo ensino-aprendizagem, surgida como a luz que de repente ilumina o caminho de uma pesquisa em desenvolvimento. O presente trabalho apenas aponta esse caminho que supõe uma solução para o ensino da matemática coerente com os recursos da ciência e tecnologia disponíveis na virada do século. Assim, tem-se a certeza de que o presente trabalho contribuirá com a atualização do processo ensino-aprendizagem, nem que seja por

provocar uma discussão sobre o assunto, da qual possa surgir a solução ideal.

Palavras Chaves: Atualização de Currículo, Qualidade em Educação, Ensino-Aprendizagem, Matemática na Graduação

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 Histórico

Em julho de 1995, o Departamento de Matemática e Desenho (DMD), do CEFET/RJ estava estruturado com a organização funcional da figura 1, a seguir:

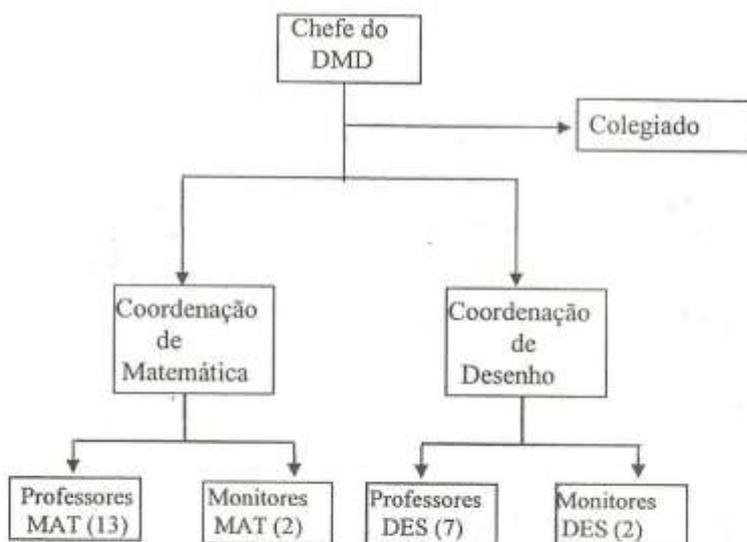


Figura 1- Organograma do DMD em Jun/95

Com esta estrutura organizacional, o DMD cumpria sua responsabilidade operacional, ministrando 9(nove) disciplinas na área de matemática(cálculos I, II, III e IV, cálculo numérico, cálculo vetorial e geometria analítica, álgebra linear, processamento de dados e probabilidade e estatística), e 5(cinco) disciplinas da área de desenho. Eram matriculados em média nas disciplinas de matemática 750 alunos por período, 21 turmas, funcionando em três turnos (manhã, tarde e noite).

O colegiado, com poder decisório sobre as regras a serem seguidas no desenvolvimento da missão, reunia-se obrigatoriamente apenas duas vezes por período letivo. Na oportunidade, eram discutidos os problemas que exigissem solução mais imediata, sem grande possibilidade de soluções ótimas.

Em conseqüência, era praticamente impossível à chefia o exercício eficiente de suas funções de coordenação, planejamento, controle e avaliação do processo ensino-aprendizagem a ser realizado.

Observava-se uma prática não uniforme nos procedimentos dos docentes, mesmo em se tratando do cumprimento de normas regimentais estabelecidas. Embora cada um procurasse fazer o que julgasse correto, a interpretação subjetiva das normas, levava a práticas que, muitas vezes, fugiam ao espírito da norma instituída.

A insatisfação salarial, fato reconhecido por todos, obrigava a maioria dos docentes a buscar de alguma forma o complemento necessário para satisfazer os compromissos do orçamento familiar. Desviava assim, parcela significativa da capacidade produtiva da equipe em prol do objetivo da escola.

Por incrível que pareça, esta situação prenha de dificuldades a serem suplantadas, veio a sofrer terrível ameaça de piorar ainda mais.

Essa ameaça, ficou por conta do pedido de aposentadoria de vários docentes, face às mudanças na legislação correspondente, propostas pelo governo, no final do ano de 1994.

Acredita-se ter sido isto a gota d'água que faltava, para motivar o pessoal no sentido de mudar esse estado de coisas. Era preciso modificar fisicamente o local de trabalho, tornando-o digno e aprazível. O professor queria reacender a chama do entusiasmo na realização de suas atividades. Queria voltar a ter satisfação no exercício de sua profissão. Queria promover a educação de forma global, passando à juventude exemplos de cumprimento do dever. Queria enfim, honrar com nobreza, o compromisso assumido com a sociedade, como retorno do que é investido no setor. Nasceu assim a idéia de um projeto de reestruturação do DMD.

#### 1.2 Apresentação e importância do problema a ser resolvido

Como decorrência natural das dificuldades descritas acima, ouviam-se comentários de ocorrência de “alto índice de reprovação” nas disciplinas de matemática, sendo considerado um “gargalo” no processo. Isto implicava num retrabalho exaustivo com alunos repetentes. Tal fato é sabidamente desgastante para alunos e professores, com sérios prejuízos para o sistema como um todo.

Mas, de repente, alguém indagou: o que é um “alto índice de reprovação”?

A resposta a esta questão só poderia ser dada de forma objetiva, quando houvesse disponível uma base concreta de parâmetros capazes de definir um processo ensino-aprendizagem ideal. Caso contrário, qualquer resposta não teria sentido. Serviria apenas para desmerecer ora o corpo docente, ora o discente, apontando um e outro como culpado,

conforme a conveniência da resposta àquela indagação.

Para responder com precisão e seriedade à questão colocada, seria necessário uma análise global do processo ensino-aprendizagem em curso, com levantamento e análise de dados, que permitissem a taxinomia do processo. Isto levou a equipe motivada em implantar as modificações pretendidas no DMD a participar com maior interesse do “Projeto de Avaliação da Universidade Brasileira (PAIUB)”. Este projeto, em pleno desenvolvimento no CEFET, enfrentava as dificuldades naturais impostas por aqueles que temem qualquer tipo de avaliação. Necessitava portanto de aliados para sua luta que consistia, essencialmente, na obtenção e processamento de dados para avaliação qualitativa e quantitativa dos diferentes setores da instituição. Ali, portanto, a equipe do DMD encontraria os indicadores de que necessitava para seu trabalho.

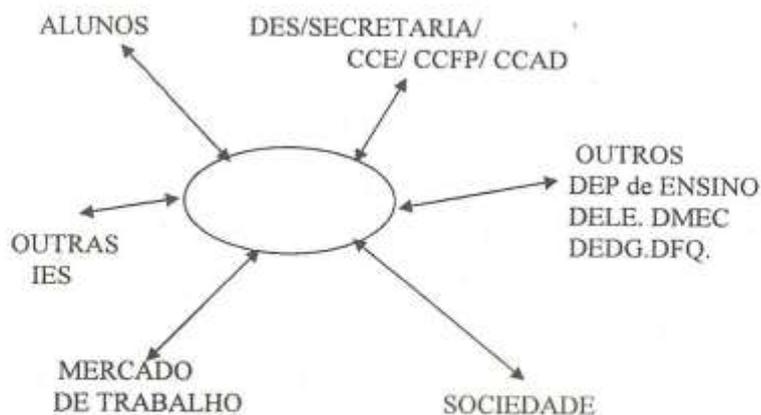
Verificou-se que a estrutura existente não oferecia condições de obter e processar os dados necessários à determinação dos indicadores definidos no projeto PAIUB. Impunha-se a necessidade de uma reestruturação total do departamento. Em conseqüência, um projeto teria que ser desenvolvido com a característica de introduzir mudanças necessárias, sem solução de continuidade no processo em curso. O problema a ser resolvido assemelhava-se ao de implantação de um “Programa de Qualidade Total” para o processo de ensino no departamento. Observa-se que as mudanças exigidas, implicavam na colaboração de outros setores que deveriam melhorar seus serviços para atender às novas exigências. Ocorria assim uma reação em cadeia, no sentido da melhoria da qualidade em todos os segmentos da instituição que mantivessem qualquer tipo de vínculo com o DMD.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Clientes do DMD e Grupos de Trabalho

Reuniu-se o colegiado para analisar a situação vigente e discutir um plano de trabalho capaz de realizar mudanças ainda não definidas. Esse plano compreenderia um conjunto de medidas de curto e outras de longo prazo. As primeiras seriam colocadas em prática imediatamente, uma vez que correspondiam a procedimentos já estabelecidos em normas em vigor. É válido observar, entretanto, que algumas dessas normas estavam desgastadas pela impunidade, quando da não observância de seus cumprimentos. Como exemplos de normas que simplesmente precisavam ser reativadas, citam-se:- o cumprimento dos horários de início e término das atividades;- a apresentação do plano de trabalho para o semestre a ser iniciado (tanto para os alunos quanto para os coordenadores das áreas específicas); - a uniformização de procedimentos nos processos de avaliação da aprendizagem; etc... O esforço no cumprimento individual de tais obrigações seria a base para identificação das deficiências do processo em exercício. O saneamento de tais deficiências, certamente, exigiria uma programação mais demorada, com medidas de longo prazo. Estas seriam, pois, levadas a efeito quando da realização do projeto de reestruturação do DMD.

Para definição dos objetivos e metas do trabalho a realizar era preciso identificar os clientes do DMD, como diz Juran [1]. Isto foi feito, procurando-se caracterizar o processo em execução e todos os órgãos ou elementos em ligação com o mesmo. Uma análise esquemática dessas ligações é ilustrada na figura 2, abaixo.



SIGLAS: DES = Departamento de Ensino Superior; CCE=Coord. Dos Cursos de Engenharia; CCFP=Coord.do Curso de Formação de Professores; CCAD=Coord.Controle e Aperfeiçoamento de Docentes; DELE=Dep. De Eletricidade; DMEC=Dep. de Mecânica; DEDG=Dep. de Educação e Disciplinas Gerais; DFQ=Dep. de Física e Química; IES=Instituição de Ensino Superior.

Fig.2-Clientes do DMD

Da análise desses vínculos, identificaram-se as atribuições do DMD com maior nitidez. Ficou clara a necessidade de melhor definição dos problemas a serem resolvidos, limitando a abrangência dos mesmos e estabelecendo uma ordem de prioridade para a abordagem de cada um. Da diversificação de assuntos envolvidos surgiu a necessidade de distribuição de tarefas e criação de grupos de trabalho como se segue:

Tabela 1 - Grupos de Trabalho

SIGLA	TÍTULO	TAREFA
GRC	Grupo de Revisão do Currículo	Programar a revisão do currículo;
GNG	Grupo de Normas Gerais	Criar normas gerais de ação;
GAP	Grupo de Avaliação do Processo	Criar sistema de avaliação do processo;
GAF	Grupo de Arranjo Físico	Projetar a mudança do local de trabalho;
GPM	Grupo de Pesquisa em Matemática	Definir o que e como ensinar matemática;
GPD	Grupo de Pesquisa em Desenho	Definir o que e como ensinar desenho;

## 2.2- Produtos do projeto

Entre os principais produtos a serem obtidos como resultado dos trabalhos dos diferentes grupos, citam-se; (i) Um local de trabalho com arranjo físico coerente com os padrões de modernidade e recursos disponíveis, abrangendo espaço físico, máquinas, equipamentos e tudo que fosse necessário para o desenvolvimento do processo; (ii) Um currículo atualizado e coerente com o perfil profissional do engenheiro que a escola pretendesse formar, naturalmente, para atender aos anseios da sociedade; (iii) Um conjunto de normas de ação capazes de uniformizar procedimento, melhorando o produto final com maior confiança na garantia da qualidade, isto é, em conformidade com o projeto; (iv) Um corpo docente atualizado, integrado e participante.

## 2.3- Viabilidade, abordagem técnica e programação

Dentro do que ficou estabelecido, o projeto parecia perfeitamente

viável com a infra-estrutura disponível. Grande parte do trabalho a ser realizado dependia mais de mudanças de atitudes pessoais do que de recursos de qualquer natureza. O potencial humano era suficiente para cumprir muitas das etapas previstas, desde que houvesse vontade, motivação e um gerenciamento adequado dos recursos existentes.

Ficou estabelecido que a abordagem técnica de todo trabalho a ser realizado deveria ser feita dentro dos padrões e recursos atuais da tecnologia dominada pelo grupo ou disponível no âmbito das IES com as quais o CEFET/RJ mantém convênio. Dentro desse espírito, contar-se-ia com o que houvesse de mais moderno no país e no mundo, pelas características das instituições sediadas no Rio de Janeiro. Seria preciso, entretanto, fazer com que os convênios, saíssem do papel para a prática de cooperação mútua, maximizando o aproveitamento dos esforços e recursos comuns às partes interessadas. Dentro deste princípio, toda ação do projeto seria iniciada com um rastreamento em todos os nichos onde se pudesse localizar o que fosse melhor e mais adequado ao modelo em gestação.

Todo o desenvolvimento do projeto seria baseado no software "VISIO", da Microsoft. Esta ferramenta oferece inúmeras facilidades em todas as etapas de um projeto, tais como: programação e ordenação de tarefas, construção de cronogramas, redes PERT/CPM, etc...

#### 2.4- Descrição de tarefas

As tarefas específicas de cada grupo de trabalho seriam perfeitamente definidas. Assim, por exemplo, para o grupo de revisão do currículos, teríamos: (i) Treinamento básico: -compreendendo a orientação dos professores quanto aos procedimentos e técnicas a adotar

no trabalho de revisão de currículo; estabelecimento de uma forma de apresentação dos resultados; fixação de prazos; (ii) Planejamento da disciplina para o período 96/1: -planejar criteriosamente as atividades didáticas para execução do programa em vigor, com o objetivo de dimensionar o tempo mínimo para a abordagem de cada assunto previsto; (iii) Análise crítica do programa a executar: - identificar as deficiências do programa em termos do conteúdo programático, definição dos objetivos específicos de cada assunto, metodologias propostas, planejamento das avaliações e bibliografia; (iv) Pesquisa bibliográfica: -fazer a pesquisa bibliográfica, de acordo com a orientação do pessoal especializado nesta área (bibliotecários) e os recursos oferecidos pela Internet; (v) Pesquisa de metodologias e meios auxiliares: -especificar as metodologias adequadas para abordagem dos diferentes assuntos e os meios auxiliares a empregar; (vi) Especificação de recursos de informática: -indicar a utilização de programas ou softwares a utilizar na realização de exercícios; (vii) Proposta de novo programa de matéria: -redigir a proposta do programa reestruturado da disciplina.

Um novo modelo para registro do programa de uma disciplina foi estabelecido com as seguintes características essenciais: (a) descrição dos objetivos específicos de cada assunto, utilizando os verbos adequados que traduzem a modificação do comportamento do aluno ao dominar o assunto em apreço, conforme propõe Grounlund [2]; (b) o dimensionamento do tempo médio necessário para efetivação da aprendizagem de cada tópico; (c) a indicação dos procedimentos didáticos e meios auxiliares a empregar, inclusive, e essencialmente, os recursos de informática adequados; (d) uma orientação para avaliação do rendimento, utilizando os métodos mais adequados para cada assunto

específico.

Esta forma aparentemente rígida na especificação dos programas, não inibiria a criatividade do docente no exercício de sua nova missão no processo ensino-aprendizagem. O novo papel do professor não é ensinar mas preparar e orientar a aprendizagem realizada efetivamente pelo aluno.

### **3. COMEÇANDO TUDO DE NOVO**

Pelo que foi descrito acima, parecia tudo racionalmente correto ou pelo menos dentro de certa lógica. Um resultado satisfatório era esperado com otimismo, na medida em que as mudanças fossem introduzidas no processo ensino-aprendizagem praticado até então. Entretanto, constatou-se que o índice de reprovações praticado era da ordem de 50% por disciplina. Este fato exigiu um reexame mais acurado das causas determinantes desse índice. Chegou-se, lamentavelmente à conclusão de que o elevado índice de reprovações era mesmo coerente com os paradigmas estabelecidos pelo tipo de “escola autoritária”, segundo a definição de Ramos [3]. Esse tipo de escola estava baseado na autoridade dos professores, dirigentes e funcionários, donos da verdade e do saber. Estes formavam uma estrutura hierarquizada e treinada para impor programas também estruturados que deveriam ser cumpridos por todos os alunos em doses periódicas comuns, independentemente das diferenças individuais. Essa escola vivenciava o princípio da competição entre professores e alunos. Os primeiros, dispostos a mostrar que os alunos nada sabiam, preparavam provas que mostravam o quanto estes desconheciam do assunto. Alguns, felizmente poucos, vangloriavam-se

dos resultados desastrosos obtidos. Achavam que isso valorizava a disciplina pelo grau de dificuldade associado, e conseqüentemente, aumentava sua importância pessoal, por dominar aquele assunto, tão inacessível aos mortais comuns.

Os alunos, mesmo desconfiando do sistema, acabavam aceitando ou duvidando da sua competência. Quando não desistiam, lutavam desesperadamente para vencer as barreiras impostas naquele processo contínuo, cíclico e massacrante. A satisfação ao término de um período letivo não era a de ter aprendido ou dominado determinado assunto, importante para sua formação. Sentia apenas o alívio de ter-se livrado de um certo número de disciplinas.

Era preciso mudar toda essa estrutura. Passar da escola da competição para a escola da cooperação entre alunos e professores. Era preciso abandonar o regime autoritário e passar para o democrático. Neste, o aluno, como principal cliente do processo, teria o direito de opinar e escolher com maior liberdade o que fosse de seu interesse. Era preciso substituir os programas de matérias que não fossem úteis, por outros atualizados e que estivessem estritamente ligados aos objetivos gerais estabelecidos.

Poderia parecer que essas novas idéias destruiriam todo o trabalho realizado anteriormente. Não é verdade. Todas as propostas de reestruturação continuariam válidas e enriquecidas com o rompimento de certos paradigmas que agrilhoavam a educação em programas e currículos concebidos sem as preocupações acima.

Na mudança da metodologia do processo ensino-aprendizagem, teria que ser levada em conta a velocidade própria de cada aluno, conforme as várias manifestações de inteligência. Ter-se-ia que criar

um sistema que permitisse a cada aluno, caminhar em conformidade com sua capacidade e possivelmente cooperar na aceleração dos que tivessem dificuldade em qualquer etapa do percurso.

O dimensionamento adequado das características; utilidade, atualidade e velocidade de apreensão dos diferentes item de um programa, seria a tarefa mais difícil de todo o projeto de reforma. É sabido que um curso de Equações Diferenciais, por exemplo, pode ser dado em um mês, um ano ou vários anos, conforme seja o objetivo do mesmo.

O projeto para o ano 2000 seria como a criação de um “Laboratório de Matemática”. Ali, os alunos iriam desenvolver pesquisas, realizar experiências e aprender a utilizar os diferentes recursos da matemática na solução dos problemas onde essa ferramenta fosse imprescindível. Os frascos desse laboratório seriam disquetes, fitas de vídeo, CD's e outros recursos da informática, multimídia etc. O conteúdo ou matéria prima a ser manipulada, seriam módulos devidamente preparados com os diferentes assuntos que compõem o mundo da matemática. Os professores seriam os laboratoristas, com a finalidade de orientar, tirar dúvidas, fazer pesquisas, preparar novas experiências e até dar aulas convencionais quando o assunto ou o grupo mostrasse interesse ou necessidade. O relacionamento professor-aluno seria modificado, criando-se um clima propício à aprendizagem, conforme propõe Spanbauer[4]. O certificado de aprovação em cada módulo seria estabelecido mediante um sistema de avaliação programado, em conformidade com os objetivos do assunto. O aluno não perderia mais tempo repetindo assuntos já dominados, podendo caminhar em conformidade com seu grau de desenvolvimento e capacidade em cada fase do percurso.

#### 4- CONCLUSÕES

É inadmissível manter-se uma escola pública ou privada com um índice de reprovação de 50% em cada período letivo. O CEFET/RJ identificou a ocorrência deste fenômeno nas disciplinas de matemática e tomou providências para sanar o problema. O projeto de reformulação do departamento responsável, concluiu pela necessidade de mudanças mais profundas em todo o sistema, recomendando a implementação de um “Programa de Qualidade Total” a ser implantado. Para o caso específico da matemática, verificou-se a necessidade de reformulação do currículo e da metodologia do processo ensino-aprendizagem. Uma nova forma de tratar o aluno (principal cliente do sistema), teria que ser admitida passando-se da teoria X para a teoria Y de Hersey, conforme expõe Barbosa [5]; o aluno deixaria de ter má vontade com o estudo para considerá-lo agradável e lúdico. O professor necessitaria uma reciclagem para adaptá-lo a uma nova forma de agir. As figuras “dar aulas”, “período letivo” e “provas” seriam suprimidas ou teriam interpretações diferentes das atuais. O enfoque ensino, que valoriza o professor, seria substituído pelo aprendizagem, cujo interesse está centrado no aluno, conforme a proposta de Lima [6]. O desafio é grande mas é necessário para nos prepararmos para o próximo milênio. O sistema educacional tem que adaptar-se à evolução da tecnologia. Houve uma inversão dos papéis; a escola anda atualmente à reboque dos sistemas produtivos que utilizam tecnologias de ponta enquanto a escola continua com quadro negro e giz. A escola precisa formar mais gente, com melhor qualidade e em menos tempo. Ir à escola deve tornar-se um prazer e não um sacrifício. Começemos já as mudanças para que o professor recupere

o seu lugar de destaque na sociedade.

## 5- REFERÊNCIAS

[1] Juran, J.M., "Juran Planejando para a Qualidade", Pioneira Novos Umbrais, S.Paulo.1992

[2] Gronlund, N.E., "A Formulação de Objetivos Comportamentais para Aulas", Editora Rio, Rio de Janeiro. 1975

[3] Ramos,C., "Sala de aula de Qualidade Total", Qualitymark Editora, Rio de Janeiro.1995

[4] Spanbauer, S.J., "Um Sistema de Qualidade para Educação", Qualitymark Editora, Rio de Janeiro. 1955

[5] Barbosa, E.F.; et al, "Implantação da Qualidade Total na Educação", Editora Littera Maciel Ltda., Contagem, Minas Gerais., 1995.

[6]Lima,L. O, "Mutações em Educação Segundo McLuhan", Editora Vozes Ltda., Rio de Janeiro.1973.