

JOÃO CARLOS TEIXEIRA DOS SANTOS

**EXATAS:
DO ENSINO IMPESSOAL
AO ENSINO PARTICIPATIVO**

SÃO PAULO

2000

JOÃO CARLOS TEIXEIRA DOS SANTOS

**EXATAS:
DO ENSINO IMPESSOAL
AO ENSINO PARTICIPATIVO**

MONOGRAFIA DE CONCLUSÃO DO CURSO DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA EDUCACIONAL
REALIZADO NO CENTRO UNIVERSITÁRIO NOVE DE JULHO.

ORIENTADOR: ELZO ALVES ARANHA

**SÃO PAULO
2000**

A todos os professores do curso de Tecnologia
Educativa, com muito carinho.

RESUMO

O trabalho que você tem em mãos trata de uma proposta metodológica no ensino de disciplinas da área exata. O mesmo pode ser considerado como uma compilação dos ideais de uma tendência pedagógica progressista diretiva através de uma concepção prática dos elementos que compõem um programa de disciplina, que são objetivos, conteúdos e metodologia. Inspirados nestes preceitos, amplamente discutidos no capítulo 2, apresentamos uma nova proposta metodológica para o ensino de disciplinas tais como Matemática, Estatística, Cálculo, Física, Pesquisa Operacional, Cálculo Numérico, entre outras.

Nossa intenção é a de apresentar uma metodologia pedagógica diferenciada da tradicional, como se vêm normalmente trabalhando no ensino destas disciplinas até então. Enfatizamos que um caráter dinâmico e participativo dos alunos nas aulas poderá trazer inúmeros benefícios para a aprendizagem, em detrimento de aulas em que os alunos são encarados como conceitos, de forma impessoal.

O autor vêm trabalhando no ensino superior, mas isso não impede de que as idéias aqui discutidas sejam também aplicadas no ensino médio. Na verdade, seus posicionamentos estão sustentados por uma série de pesquisas realizadas ao longo de quatro anos com os alunos que cursaram com ele disciplinas, onde foram escolhidas aquelas dos últimos dois anos.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	3
RESUMO	4
1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	6
1.1. INTRODUÇÃO	6
1.2. O ASSUNTO	6
1.3. JUSTIFICATIVA	7
1.4. METODOLOGIA E BIBLIOGRAFIA	8
2. A CRISE NO ENSINO DAS EXATAS	9
2.1. INTRODUÇÃO	9
2.2. A VISÃO DE SETZER	9
2.3. O POSICIONAMENTO DE D'AMBROSIO	13
2.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	16
3. PESQUISAS COM OS ALUNOS	18
3.1. INTRODUÇÃO	18
3.2. ANÁLISE DOS RESULTADOS	18
3.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
4. A NOVA METODOLOGIA	22
4.1. INTRODUÇÃO	22
4.2. REGRAS DE TRABALHO	23
4.3. DINÂMICAS DE GRUPO	25
4.4. A POSTURA DO PROFESSOR	27
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
ANEXOS	32
BIBLIOGRAFIA	33

CAPÍTULO 1 : CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1.1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho objetiva dar uma pequena contribuição aos colegas professores, sobretudo àqueles que trabalham com o ensino de disciplinas da área de exatas. De fato, nós, matemáticos, físicos, engenheiros, tecnólogos, etc, temos herdado uma bagagem pedagógica tradicional e nossa tendência natural é reproduzi-la em nossas salas de aula. No entanto, a receptividade das gerações mais novas não possui as mesmas características daquelas quando éramos alunos secundaristas e mesmo universitários. Por um lado, as alterações na consciência humana deste século – tais como as descreve SETZER (1998) – a consciência dos direitos humanos, a da paz mundial, a ecológica e a universalista; por outro lado, a revolução tecnológica da sociedade, que mudou expectativas, comportamentos, interesses, rotinas. Ambos, a nosso ver, definitivamente, colocaram o ensino tradicional em xeque-mate. É necessário, então, um repensar de toda a escola, de todas as práticas de ensino, de todas as posturas dos professores, enfim, de toda a educação, para se avaliar o quanto precisamos mudar. Não temos a intenção em ser prolixos a ponto de quereremos abordar toda essa dimensão. Pretendemos apenas expressar nosso posicionamento diferenciado no qual acreditamos ser o caminho para a solução da prática pedagógica de disciplinas na área de exatas.

1.2 O ASSUNTO

Aulas meramente expositivas exigem condições excepcionais para darem resultados positivos: interesse da classe, ausência de cansaço, silêncio entre os alunos, clareza, simpatia, boa dicção, recursos visuais perfeitos, temperatura adequada, entre outras. Um professor que se vale apenas do recurso de exposição teórica (com ou sem a participação dos alunos em forma de perguntas) possui a *didática monodimensional*. Ainda que reúna todas as condições descritas, sua turma irá ouvi-lo bem durante algumas aulas, mas poderá ter dificuldades em se concentrar à medida que o tempo passa e se rotiniza todo o encantamento inicial. Quando um professor também interrompe sua fala para promover a resolução de exercícios por seus alunos, está introduzindo uma quebra da monotonia de sua prática pedagógica, adicionando uma nova dimensão à aula. Isso é positivo, pois favorece a mudança de passividade em acompanhar o raciocínio de seu professor para a atividade de testar seu próprio pensamento sobre o assunto. Quando o professor assume esta postura, suas aulas ficam caracterizadas como *bidimensionais*. Muitos professores da área de exatas trabalham desta forma e, ainda

que tornem a falar (dando a correção dos exercícios na lousa, por exemplo), são bidimensionais porque estabelecem a divisão de tarefas na sala de aula através destes dois papéis: 1) o professor expõe e os alunos ouvem; 2) os alunos resolvem os exercícios. Não temos a intenção de criticar os colegas que assim trabalham – eu mesmo trabalhei desta forma durante muitos anos – nem desmerecer seus talentos expositivos facilitadores. Muitos trabalham bem desta forma e podem não sentir nenhum desejo de mudança. No entanto, para aqueles que desejam ir um pouco além, aconselhamos a refletir sobre o que aqui expomos.

Sem dúvida, existe participação em aulas bidimensionais. No entanto, há possibilidades em ampliar esta participação, aumentar o interesse nas atividades, promover a integração entre os alunos, exercitar o desenvolvimento de novas qualidades nos alunos. Isso se consegue através de atividades individuais ou em grupo, desde que o professor assuma uma postura diferente em sala de aula. Sobre esta postura, estaremos discorrendo nos próximos capítulos. Diremos por hora que as aulas se tornarão *n-dimensionais*, onde o valor de *n* é variável para cada aula e pode assumir valores maiores do que três. Trata-se, portanto, de um trabalho sobre *metodologia de ensino*.

1.3 JUSTIFICATIVA

O título *Exatas: do Ensino Impessoal ao Ensino Participativo* expressa o caráter de transição em que se encontra o meu trabalho na docência superior. O mesmo, portanto, não poderá ser considerado um produto maduro, consciente, final. Ao contrário, falo de um posicionamento intermediário, mas que já vislumbra maravilhas a partir das respostas dos alunos em relação à nova postura e à nova metodologia de ensino. Tenho também o entendimento de que meu trabalho é modificado a cada aula, a cada interação significativa com algum aluno, ou com algum grupo; portanto, se renova continuamente, e possibilita uma postura de *práxis*, conforme a entende o professor VIVALDO (1999). Assim, talvez demore alguns anos ainda para que eu consiga admitir que o mesmo já esteja completo, finalizado e sistematizado a ponto de não suscitar nenhuma dúvida, nenhuma interrogação.

Este trabalho se justifica pelas dificuldades encontradas por nós, docentes da área de exatas, em proporcionar para nossos alunos um ambiente de sala de aula que resgate o prazer de estudar através de relações entre todos os envolvidos mais solidária, mais participativa e munida de grande respeito mútuo. Acreditamos que os professores têm que se posicionar de maneira diferenciada da tradicional e isso apenas se consegue através de reflexões sobre suas práticas de ensino, desde os princípios que as sustentam até os procedimentos que as viabilizam. Defendemos a idéia de que tais reflexões implicarão na mudança de maneira de se trabalhar e

estamos neste trabalho propondo uma maneira participativa de aprendizagem, diametralmente oposta àquela onde o aluno é apenas passivo dentro de sala de aula.

1.4 METODOLOGIA E BIBLIOGRAFIA

Uma das motivações que nos instigaram a mudar substancialmente nosso trabalho foram as pesquisas promovidas nas turmas após o fechamento da matéria. Isso era feito a cada semestre, em cada uma das turmas em que ministrei aulas na FAC – Faculdade de Administração e Ciências Contábeis de São Roque - SP, desde 1996. Uma das perguntas feitas aos alunos em todos estes anos foi a respeito dos recursos pedagógicos/materiais que faltaram no curso e suas respostas em muito colaboraram para a consistência do que temos a dizer neste trabalho.

Além das pesquisas de campo, no curto espaço de tempo que nos sobra, também consultamos uma modesta bibliografia. Um artigo importante foi o do professor LIBÂNEO (2000) que estabelece uma sistematização das diferentes práticas pedagógicas presentes no ensino. A partir disso, pudemos situar nosso trabalho dentro deste ou daquele limite, o que nos dá uma referência de posicionamento. Não menos importante foi o estudo do livro *Etnomatemática*, de D'AMBRÓSIO (1998), onde o mesmo dissecou o conteúdo ideológico do ensino da matemática e também teceu propostas de reformulações, tanto a nível de objetivos quanto a nível de conteúdos. Finalmente, não podemos deixar de citar os artigos do professor SETZER (2000) que também se posiciona de uma forma revolucionária no ensino em geral.

De qualquer forma, a ênfase estará na apresentação de uma *metodologia de ensino* diferenciada, sobretudo no âmbito das disciplinas de conteúdos exatos, no qual viemos introduzindo modificações que consideramos relevantes para fazermos frente ao impasse em que se encontra o ensino destas matérias.

CAPÍTULO 2 : A CRISE NO ENSINO DAS EXATAS

2.1 INTRODUÇÃO

Para LIBÂNEO (2000), muitos professores vivenciam um dilema intransponível. Imbuídos de idéias escolanovistas são obrigados a se adaptarem a um sistema tradicional por causa das escolas, dos pais de alunos, do sistema como se encontra estabelecido. Esta crise é acentuada pela rejeição dos alunos em se adequarem aos preceitos da tendência da pedagogia liberal conservadora. Assim, infelizmente, os professores não têm autonomia para dar a última palavra, pois seus coordenadores exigem uma postura tradicional em sua prática docente. Por exemplo, não querem mais transmitir conteúdos somente pelos seus aspectos de importância cultural, mas também pela sua importância na vida social. Igualmente, não desejam mais ser temidos pelos alunos, querem se desvencilhar da postura autoritária, mas também receiam cair no oposto de banalização e desprezo pelos alunos; ao contrário, querem uma relação amistosa, próxima e de parceria com os alunos. Não querem mais avaliar os alunos apenas a partir das notas das provas, mas também do aproveitamento em sala de aula, da participação e do interesse despertado por cada aluno em particular. Querem o novo, muito embora não possuam as chaves que possibilitarão abrir estas portas e, ainda que as encontrem, temem em não obter permissão para abri-las.

Neste capítulo, iremos fazer uma apresentação resumida do que pensam dois professores do seio das ciências exatas: Valdemar W. Setzer, professor do departamento de Ciência da Computação da USP, e Ubiratan D'Ambrosio, professor de Matemática da UNICAMP.

2.2 A VISÃO DE SETZER

Para SETZER (2000), o ensino está obsoleto, mas não porque ainda não incorporou as modernas tecnologias computacionais, mas porque carece dos mais novos valores humanos despertados no século XX: direitos humanos, paz mundial, ecologia e universalismo. Como professor da USP do departamento de Ciência da Computação do IME (Instituto de Matemática e de Estatística), seu posicionamento é altamente inusitado, pois esta instituição pública possui o tradicional renome a seu favor. Sistematiza em oito os agentes de obsolescência da educação, os quais irei sintetizar em seguida. Defende abertamente um método de ensino diferente e também nos mostra o caminho para implementá-lo.

Oito são os agentes que estão deixando o ensino obsoleto. O primeiro deles é a *pressão prussiana*. Em suas próprias palavras:

*“A primeira característica retrógrada que a educação em geral conservou foi o fato costumeiro de se forçar os alunos a estudar, e não fazer com que eles estudem devido ao interesse, à curiosidade, à sede de saber e ao entusiasmo que nele instilamos ... eu deveria ter dito ‘que neles matamos’, pois toda criança pequena é super-curiosa, quer aprender e saber tudo ...”*¹

De fato, quando usamos os instrumentos comuns de avaliação, como notas e reprovações, estamos implantando uma agressão não-física, mas moral. Certamente, tal atitude é um resquício do nosso antigo sistema educacional, onde a palmatória, o grão de milho e as orelhas de burro eram considerados materiais pedagógicos. No entanto, uma reprovação pode machucar muito mais do que uma agressão física, e pode decidir para sempre qual será a confiança que o aluno terá em si próprio para toda a sua vida. Setzer admite a existência de um *eu superior*, uma *essência* em cada ser humano que o torna de natureza diferente dos demais seres vivos. Essa *partícula divina* merece então um tratamento de muito respeito e veneração, o que resulta em absurdo uma educação centrada no treinamento, no reforço e na punição, no adestramento dos alunos.

O segundo mal conforme Setzer é o excesso de abstração. O ensino da Geografia, quando o mesmo se resume a decorar tipos de solos, de clima e de vegetação pode ser considerado perdido, pois não consegue estabelecer um contato direto com estes elementos através de simples definições. Pergunte a uma criança se a mesma sabe o que é uma árvore e explore seu entendimento sobre isso e verá que ela de fato conhece o que é uma árvore a partir do contato real; pergunte a mesma se sabe o que é uma ilha e a mesma (se não tiver já esquecido) dirá que é um pedaço de terra cercado de água por todos os lados e não saberá nada mais além disso. Igualmente, a Matemática Moderna vem exigindo uma abstração sem nenhum vínculo com a realidade do aluno. Até mesmo a Física, que era para explicar o mundo dos fenômenos que ocorrem continuamente ao nosso redor apresenta apenas dificuldades de interpretação de problemas complexos que envolvem cálculos desgastantes.

Em terceiro lugar, está o caráter essencialmente informativo da escola: o aluno é cobrado apenas pelas informações e se restringe a decorá-las. Não é necessário confrontá-las,

¹ SETZER, VALDEMAR W. *A Obsolescência do Ensino*. Capturado em 29 ago 2000. Online. Disponível na Internet <http://www.ime.usp.br/~vwsetzer>.

assumindo uma postura crítica com relação a elas, apenas memorizá-las. A grande maior parte das provas possui esta característica. Mesmo as de exatas, onde um certo entendimento do que se faz é necessário, dificilmente é cobrada em exames situações novas, em que o aluno seja forçado a raciocinar, exceto situações similares às apresentadas, onde foram trocados apenas os números e os nomes...

O quarto vilão para Setzer é o imediatismo. O ensino adquiriu uma tonalidade de que qualquer coisa a ser estudada deve ter uma aplicação imediata na vida do estudante. Isso é mais forte nas universidades, onde se tem a pretensão de ensinar os alunos a trabalharem, quando que isso era função das residências, das oficinas, dos estágios. Na verdade, a função primitiva da universidade era a de terminar a formação de um adulto completo, o que envolvia mobilizar capacidades científicas, artísticas e sociais.

Em quinto, está o caráter cansativo das aulas, o que pode ser demonstrado através da ansiedade em explodir em gritos, pulos e correrias do final das mesmas. As aulas não possibilitam o desenvolvimento criativo e participativo dos alunos e este é um ponto crucial para o presente trabalho.

Em sexto, as aulas tendem a reforçar a passividade e a apatia nos alunos, principalmente as aulas que denominei monodimensionais.

Em sétimo está a competitividade. Setzer condena as competições, pois se alguém consegue vencê-las é às custas daqueles que perdem, se humilham e se rebaixam. Considera a competição um fenômeno natural, afinal, existe na natureza em todos os reinos. No entanto, o homem se destaca por não ser totalmente natural; de fato, há algo de solidariedade, de compaixão que transcendem a natureza puramente animal. Acha que as competições não devem ser estimuladas na escola; ao contrário, a vida não cansará de ensiná-la o restante de suas vidas fora das escolas.

Finalmente, em oitavo coloca o elitismo. Os alunos da rede pública não conseguem fácil acesso às universidades, pois não são preparados como os da rede privada, que gozam de situação financeira mais vantajosa. Assim, reproduz-se o sistema social, em vez de possibilitar a sua transformação.

A fim de combater a todos estes absurdos, Setzer propõe que o professor deverá ter uma postura de ajudar continuamente a seus alunos em seu processo de desenvolvimento, de encará-los como seres humanos em potencial e se perguntar constantemente sobre as melhores formas de obter isso. Resume que o professor deve fazer um sacrifício por seus alunos, deve aprender a amá-los, por mais difícil que isso possa parecer devido às diferenças

de formação. Na verdade, não deve se esquecer de que uma de suas funções é exatamente esta: prover a formação educacional dos alunos.

Setzer também defende que o professor, a partir do ensino médio, deve dividir seus pontos de vista sobre assuntos de interesse geral com seus alunos, ocupando um certo tempo de sua aula através da exposição do que o mesmo acredita sobre a vida. Desta forma, os alunos conseguirão admirá-lo pelo seu conhecimento – tanto da matéria a ser ensinada quanto da existência humana. Critica a posição de alguns professores que tentam se parecer como alunos para conquistá-los; ao contrário, acha que o professor deve ser um ideal para muitos alunos de como gostariam de se tornar quando maduros.

Setzer critica a tendência progressista libertária do ensino, onde o professor se converte totalmente na postura de um *facilitador* e os alunos decidem o que deverão estudar. Esta decisão não é madura, uma vez que os alunos não têm conhecimentos prévios acerca da importância de cada um dos assuntos que têm à disposição. Se isso é verdadeiro no meio universitário, o que diremos no meio fundamental e médio? Defende, com isso, que os alunos deverão ser guiados pelo professor continuamente, o que também não implica que este deverá dar aulas tradicionais. De igual forma, aborda que os pais e os professores sempre tiveram no passado a função da escolha dos livros que deverão ser lidos pelos alunos e acha que se estes deverão usar a Internet, que o façam de uma forma orientada por aqueles, escolhendo sites que se adequam a suas idades. Aliás, a adequação dos conteúdos à idade é algo inquestionável. Cita o erro de se ensinar o modelo heliocêntrico do movimento dos astros do nosso sistema antes dos 10 anos, o que significa impor a uma criança que a mesma não deve confiar em seus sentidos, já que a mesma consegue perceber o sol despontar no horizonte e dar uma volta sobre sua cabeça todos os dias. Assim, defende que a compreensão deste modelo exige um julgamento, não apenas percepção, o que é próprio para crianças mais velhas. Critica a TV por não respeitar as idades de seus telespectadores e massificá-los com um mesmo tipo de informação.

Setzer salienta que há a necessidade de se tratar cada um dos alunos de uma forma individualizada, conforme seus interesses e graus de desenvolvimento. Acredita que aprender o nome de cada um dos alunos é um primeiro passo para o estabelecimento de uma comunicação verdadeira com eles.

Finalmente, Setzer detalha um pouco mais sobre o que defende ser um ensino equilibrado entre científico, social e artístico. Pondera que, para cada etapa, cada um destes assumam um papel diferenciado. Por exemplo, no jardim da infância, a visão científica não cabe e a artística pode ser explorada com alguns trabalhos manuais simples. Mas, a ênfase deverá

ser as atividades sociais, tais como ouvir histórias, cantar, brincar em grupos. No ensino básico (1º grau), a ênfase colocar-se-ia no aspecto artístico do ensino, onde as artes ocupariam um papel mais intenso do que o do ensino formal: música, teatro, pintura, desenho, modelagem, tecelagem, trabalhos manuais. O aspecto científico deveria se limitar à descrição de fenômenos da natureza, explicando apenas aqueles que podem ser compreendidos intuitivamente e não através de modelagem matemática. O aspecto social deverá assumir atividades de mútua ajuda em grupos (não competições!), atividades em conjunto, como coro, conjuntos de música, excursões com divisão de trabalho, etc. Já no ensino médio (2º grau), a ênfase deve mesmo ser o ensino científico, mas sem o descuido do artístico e do social. Apresentar as idéias dos cientistas como teorias e não como verdades é estimular a crítica em seus alunos. O aspecto social deveria incorporar atividades fora da escola, como visitas a hospitais, creches, favelas, através também de iniciativas de ajuda para as pessoas que aí se encontram.

2.3 O POSICIONAMENTO DE D'AMBROSIO

Para Ubiratan D'AMBROSIO (1998), o conhecimento se manifesta de maneira total, holisticamente, sem seguir nenhuma continuidade disciplinar. As disciplinas são recursos didáticos utilizados com o pretexto de sistematizar os conhecimentos mas que, por ser obediente a critérios preestabelecidos, funcionam como filtros de distorção dos mesmos. Assim, o feitiço vira-se contra o próprio feiticeiro. Na verdade, não é possível estarmos estudando uma fatia do conhecimento total e estarmos conscientes o tempo todo de que tal fatia é apenas uma parte do todo e, ainda que estivéssemos de posse de todas as fatias, a soma delas não resultaria no todo. Este é um dos pressupostos da transdisciplinaridade, assunto do qual também o autor é versado e defensor.

Seus posicionamentos se dirigem, a princípio, para o ensino da Matemática, mas podem ser adaptados para outras matérias de exatas, pois, afinal, muitas vezes um mesmo professor trabalha com várias disciplinas diferentes de campos de saber diferentes.

A matemática vem da tradição mediterrânea até os nossos dias como algo imposto, incontestável (afinal de contas, é exata, $1 + 1$ é sempre igual a 2). Nenhuma religião, língua, culinária nem medicina se universalizou como a matemática. Em conferências e congressos recentes (a partir de 1966), a matemática e o seu ensino têm sido questionados, tanto em seu conteúdo quanto em sua relação com o meio social. D'Ambrosio esmerou-se em responder à seguinte pergunta:

“Por que se ensina matemática nas escolas com tal universalidade e com tal intensidade?”²

E combateu as seguintes respostas que são dadas de antemão por aqueles que procuram justificar suas práticas reducionistas:

1) Por sua beleza, lógica e formalidade.

D’Ambrosio pontua que outros campos do saber, como a música e a pintura são igualmente lógicas, belas e formais, mas, nem por isso, gozam de uma posição mínima dentro do sistema educacional.

2) Por sua universalidade.

Inúmeras outras manifestações são também universais – pintura, cinema, música – nem por isso são tratadas como a matemática.

3) Por que ajuda a pessoa a pensar com clareza e a raciocinar melhor.

O xadrez também desempenha tais funções e é igualmente desprezado.

4) Por ser parte integrante de nossas raízes culturais.

O que Cardano, Newton, ou Euclides têm a ver com as raízes culturais do México, Brasil, Senegal, Índia e Japão? A matemática, como está estruturada nos meios oficiais, é, sem dúvida, parte integrante das raízes culturais do Velho Mundo e sua difusão unilateral foi importante arma de dominação cultural, política e econômica sobre os demais povos.

5) Por ser útil.

D’Ambrosio coloca que a utilidade da matemática tem encoberto a manutenção da estrutura social de poder em prol de uma minoria e contra a maioria dos oprimidos. Os mecanismos usados para a manutenção desta estrutura pode ser resumido em a) reprovação intolerável; b) obsolescência dos programas; c) terminalidade discriminatória. A respeito destes mecanismos, se coloca contrário aos exames e a favor de uma avaliação construtiva. Na verdade, no capítulo 2 de seu livro, *Uma proposta alternativa*, defende a adoção de um sistema de monitoração a ser desenvolvido pelo estado e implementado com a ajuda dos educadores, o que poderia trazer a total eliminação das provas punitivas e reforçativas. Igualmente, rechaça conteúdos velhos e condena a prática escolar que exige que o aluno passe 8, 9 anos num

² D’AMBROSIO, UBIRATAN. *Etnomatemática*. 4ª edição, editora Ática, São Paulo, 1998.

banco de escola para somente a partir daí entender o porquê de ter estudado toda uma gama de assuntos aparentemente sem motivos. Na verdade, quando os alunos descobrem porque tiveram que estudar tanta álgebra (na justificativa de entender um resultado mais elaborado de matemática, por exemplo), normalmente se frustram. Desta forma, defende que a terminalidade dos assuntos deva ser quase contínua.

Afora tais aspectos indesejáveis, o autor faz uma apologia ao estudo da matemática e o considera fator de progresso social, liberação individual e política, instrumentados para a vida e para o trabalho. Sistematiza sua resposta em algumas considerações interessantes:

1) Por ser útil como instrumentador para a vida.

O ensino da matemática será útil se:

- estimular a capacidade de manejar situações novas e reais, ao contrário daquelas já preestabelecidas e de soluções conhecidas;
- se colaborar com a análise e interpretação de dados estatísticos, de noções de economia e da resolução de situações de conflito e de decisão.

Desta forma, não poderiam faltar nos currículos estudos como modelagem e formulação de problemas, estatística e probabilidade, economia e teoria dos jogos.

2) Por ser útil como instrumentador para o trabalho

Apenas as escolas dos ricos podem se dar ao luxo de não terem computadores. As escolas populares precisam instrumentalizar seus alunos com recursos eletrônicos se de fato não quiserem ver seus alunos condenados a ocupar subempregos.

3) Por ser parte integrante de nossas raízes culturais

Cada grupo social tem suas formas de matematizar. A criança quando entra na escola sente-se digna quando seu passado cultural é respeitado e integrado dentro dos novos conhecimentos a serem adquiridos.

D'Ambrosio criou, então, o conceito de *etnomatemática*. Este conceito não se restringe a etnias, mas a grupos culturais identificáveis – por exemplo, sociedades nacionais, tribais, grupos sindicais, crianças de uma mesma faixa etária e, também para grupos profissionais. Além disso, inclui memória cultural, códigos, símbolos, mitos e até maneiras específicas de raciocinar e inferir. A etnomatemática se situa, assim, numa área de transição entre a antropologia cultural e a matemática que chamamos academicamente

institucionalizada. A partir disso, o autor acrescenta as outras justificativas para o seu ensino nas escolas:

1) Porque ajuda a pensar com clareza e a raciocinar melhor

D'Ambrosio condena a maioria dos temas praticados hoje por considerar obsoletos e defende o estudo das *séries numéricas*, dos *números primos* e, sobretudo, da *geometria dedutiva*. Este último, pelo manejo de hipóteses e de resultados prévios para se alcançar novos resultados – um modelo de desenvolvimento lógico-formal.

2) Por sua própria universalidade

Isso só se consegue através de uma história comparada das matemáticas associadas a estudos de antropologia cultural – o que foi batizado de *matemática antropológica*.

3) Por sua beleza intrínseca como construção lógica, formal, etc

Beleza é para ser apreciada e sentida – não se ensina nem se aprende. Pode-se conseguir isto através da *geometria do sagrado*, da *astronomia* e da *aritmética e geometria místicas*, talvez associadas à história da arte e da religião.

Destarte, a pergunta inicial é respondida não de uma única forma, mas a partir de uma quina de valores:

1. utilitário
2. cultural
3. formativo (de raciocínio)
4. sociológico (pela universalidade)
5. estético

2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como se pode notar, enquanto Setzer salienta os aspectos ideológicos que deverão permear a prática docente, sem se estender muito para o detalhamento dos conteúdos, D'Ambrosio se concentra mais sobre estes e também na questão dos objetivos do ensino da Matemática. Ambos acreditam na abolição das provas e dos exames e o último dedica um capítulo inteiro de seu livro a uma proposta diferente de avaliação. Setzer assume que as aulas tradicionais são cansativas, maçantes e apassivadoras. Nenhum dos dois, no entanto, nos dá um detalhamento sobre o aspecto metodológico que poderá ser usado em suas práticas de ensino, razão pela qual o presente trabalho procurará preencher tal lacuna. No entanto, fiz

questão de apresentar as idéias destes dois estudiosos para salientar que as atividades participativas que serão descritas num capítulo seguinte somente surtirão resultados caso o professor esteja ciente de todas as considerações aqui expostas e consiga viabilizar sua prática docente a partir, pelo menos, da maioria delas.

3. PESQUISAS COM OS ALUNOS

3.1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo, iremos utilizar os resultados de anos a fio de pesquisas com os alunos para se avaliar as disciplinas ministradas na FAC pelo professor João Carlos. Cerca de 60% dos alunos, em média, de cada classe responderam aos questionários, o que torna uma amostra bastante significativa. Tais pesquisas eram aplicadas sempre após a conclusão do semestre (em geral, no início do semestre letivo seguinte) e versavam sobre aspectos de interesse despertado nos alunos, importância dos conteúdos apresentados, equilíbrio entre aspectos teóricos e práticos, uma autoavaliação, atribuição de notas de 0 a 10 ao professor em quesitos como empatia, clareza e domínio da matéria, além de aspectos que deveriam mudar nas aulas e também sobre as expectativas dos alunos em relação ao curso escolhido e à faculdade em geral. Sobretudo (felizmente), havia duas questões que avaliavam os recursos pedagógicos usados e não usados nas aulas. Concentrar-nos-emos sobre estas duas questões afim de organizar toda a nossa análise posterior. Veja um formulário destas pesquisas no final do trabalho.

De posse dos 12 blocos de formulários que compreendem a avaliação dos semestres em que ensinei as disciplinas Matemática, Estatística e Matemática Financeira nos anos de 1998 e de 1999, iniciarei a obtenção dos resultados. A primeira pergunta em todos estes era a respeito do interesse despertado nos alunos e somente uma média de 6,90% dos entrevistados responderam que tal interesse despertado foi pouco. Assim, podemos considerar que as aulas eram de medianas a ótimas neste critério, para a grande maioria dos alunos. Nos focaremos em seguida nos aspectos metodológicos.

3.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Apuramos os resultados dos seguintes semestres letivos: 98/1, 98/2, 99/1 e 99/2. A partir deles, efetuamos a frequência percentual média de respostas sobre cada um dos aspectos didáticos principais, o que, no capítulo 1, designamos por *dimensão*. Foi feita a seguinte pergunta aos alunos em todos os semestres indicados:

“Assinale com um x todos os recursos didáticos que, em sua opinião, tiveram êxito durante o curso:

- (a) explicação fornecida pelo professor em aula;*
- (b) exercícios desenvolvidos em sala pelos alunos;*
- (c) explicação fornecida pela apostila; ...”*

A primeira dimensão das aulas refere-se à explicação do professor dos conteúdos e da utilização da lousa (item a). Vejamos:

Semestre	Frequência
98/1	78,18%
98/2	74,89%
99/1	71,32%
99/2	84,89%
média dos semestres	77,32%

Podemos, com isso, concluir que o professor satisfaz a mais de 3/4 dos alunos com relação à primeira dimensão de seu trabalho, isto é, saiu-se bem em todos os semestres e uma média final de 77,32% de êxitos neste recurso pedagógico.

A segunda dimensão da aula refere-se ao tempo que foi dado para que os alunos façam exercícios (item b). O resultado da pesquisa ficou em:

Semestre	Frequência
98/1	74,21%
98/2	67,72%
99/1	61,15%
99/2	62,14%
média dos semestres	66,31%

Isso confirma o nosso posicionamento relatado no capítulo 1 em favor do tempo que o professor deve dispensar em sala de aula para que o aluno faça exercícios e exercite com isso uma relação pessoal com a matéria. As aulas, a nosso ver, assumem o caráter bidimensional.

O material didático pode ser considerado um aliado importante ao trabalho expositivo do professor, mas teve seu emprego maior na resolução de exercícios. Desta forma, podemos considerá-lo como um recurso que se refere mais à segunda dimensão da aula do que à primeira. Os dados confirmam que tiveram êxito:

Semestre	Frequência
98/1	50,93%
98/2	62,97%
99/1	67,25%
99/2	68,86%
média dos semestres	62,50%

A pergunta acima relatada possuía outros itens, no caso, fora de nosso interesse, mas deixava claro que o aluno poderia marcar quantos itens achasse necessário. A pergunta seguinte tratava dos aspectos pedagógicos ausentes nos cursos e possuía o seguinte enunciado:

“Assinale agora os recursos didáticos que faltaram no curso e que seriam interessantes em sua opinião:

(a) dinâmicas de grupo;

(b) *projeção em retroprojeter;*

(c) ...”

Vejamos os resultados obtidos com o item relativo às dinâmicas, que, de todos teve sempre uma expressão maior do que os demais:

Semestre	Frequência
98/1	36,74%
98/2	35,60%
99/1	29,25%
99/2	39,15%
média dos semestres	35,18%

Considero estes resultados altamente significativos, apesar de os números serem cerca de 50% mais baixos do que os anteriores. Como a satisfação com as aulas foi notória, como se pode perceber dos números anteriores de interesse e de julgamento dos dois recursos dimensionais das aulas, isso não suscitou o desejo dos alunos em mudar o professor (ou mesmo de professor). Uma outra explicação que não exclui a primeira é o desconhecimento por parte dos alunos dos trabalhos de dinâmicas de grupo, bem como dos resultados que daí poderão advir. Reservo o próximo capítulo para uma abordagem mais detalhada sobre esta dimensão que em muito poderá enriquecer o trabalho do professor, ampliar significativamente a aprendizagem, além dos benefícios de integração da classe, do despertar da solidariedade entre os alunos, etc.

3.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No capítulo 1, apresentamos os dois principais momentos de uma aula de disciplinas exatas – a saber, a exposição pelo professor e a resolução de exercícios pelos alunos. A cada um destes momentos, batizamos como dimensão da aula. Desta forma, uma aula pode ser mono ou bidimensional. O professor João Carlos tem sido bidimensional por proporcionar estes dois momentos em sua aula e pode-se concluir que os alunos apreciam, em geral, a forma como vem trabalhando. Certamente, isso não seria verdadeiro caso ocupasse suas aulas apenas com uma exposição teórica da matéria, ou mesmo com o próprio resolvendo exercícios, o que tornaria a aula enfadonha, maçante na opinião de Setzer. Assim, o momento dos exercícios é aquele indispensável para que os alunos organizem, sistematizem o que aprenderam e apliquem nos casos possíveis por eles apontados. Por mais óbvio que pareça nosso discurso, é ainda muito comum professores de exatas darem aulas que são verdadeiros monólogos, privando o aluno de participar.

Nosso trabalho, no entanto, pretende ir um pouco mais longe do que isso, o que engloba a forma de avaliação (como veremos no capítulo seguinte) e também a aplicação de dinâmicas que transformam a aula em algo inesperado e possibilitam o *estar psicologicamente presente* dos alunos nas próprias aulas. Estas dinâmicas faltaram nas aulas do professor João Carlos, que, mesmo sendo considerado bom professor, não as utilizou. Mesmo sendo bom professor, cerca de 35% dos alunos em todas as suas pesquisas sinalizaram esta prática como algo que poderia enriquecer as aulas, mesmo sem saberem claramente todas as características e benefícios que delas podem advir. Assim, concluímos que tais dinâmicas são desejadas pelos alunos, o que não determina por si só a sua eficiência, mas facilita a implantação das mesmas à medida que são bem aceitas por eles.

No nosso próximo capítulo, veremos como as dinâmicas podem ser consideradas como avaliações e colaborarem para a abolição das torturantes provas que punem, humilham, massacram, assassinam a auto-estima dos alunos.

4. A NOVA METODOLOGIA

4.1 INTRODUÇÃO

O título deste capítulo talvez pareça inadequado devido ao fato de alguns professores já trabalharem da maneira a ser aqui descrita. No entanto, ainda não conheci ninguém que conseguisse reunir todos estes aparatos metodológicos e os defendesse abertamente como um só corpo de metodologia de trabalho docente. Se, por ventura, algum colega se veja exatamente como iremos aqui relatar, por favor, que entre em contato comigo.

Inicialmente, preciso dizer que esta metodologia está atualmente sendo aplicada em dez turmas nas quais leciono – 5 na FAC de São Roque - SP e 5 na FATEC de Sorocaba - SP. Ainda não possuímos depoimentos posteriores de alunos que já tenham estudado com esta metodologia, infelizmente. Mas, posso adiantar que os resultados parciais são animadores. Nas palavras de alguns alunos que desenvolveram atividades³:

“O grupo chegou à conclusão de que essa forma de trabalho é muito boa, pois dá a oportunidade de o aluno expor suas dúvidas, conhecer seus colegas, deixar a inibição de lado, e aproveitar ainda o conteúdo aprendido.”

“Conseguimos alcançar pelo menos 90% do objetivo em um determinado assunto, o que levaria algumas aulas para ser passado pelo professor... Chegamos à conclusão de que uma aula dessa maneira é muito mais fácil de assimilar do que uma aula expositiva.”

“O grupo achou muito bom estar em vários grupos diferentes; somos da opinião de que as outras aulas deveriam ser da mesma forma.”

Se alguém está pensando que a metodologia é onerosa, exige dispêndio de tempo, de dinheiro, de energia do professor, enganou-se. Na verdade, trata-se, fundamentalmente, da maximização da utilização dos recursos disponíveis, sobretudo, os recursos humanos. Isso vai ao encontro daquela postura perante a vida de *se fazer muito com pouco*. Se um professor, para enriquecer suas aulas, utiliza os recursos materiais disponíveis, tais como giz, lousa, retroprojetor, apostila, livros, voz, expressão corporal, etc, por que não utilizar os recursos

³ Veja nos anexos os relatórios de todos os alunos do curso de Administração da FAC - São Roque a respeito do parecer sobre uma atividade participativa desenvolvida em 30 de agosto de 2000.

humanos disponíveis na sala de aula representados por seus alunos? Por que não compartilhar com estes o papel de refletir, de aprender por erros e tentativas, de ensinar, de interagir com os colegas, de comandar o espetáculo – claro, tudo isso de forma supervisionada pelo mesmo? O ensino deixa de ser apassivador e passa a ser ativo. Na verdade, esta postura não descarta as demais práticas, ou melhor, dimensões já discutidas nos capítulos anteriores; ao contrário, soma-se a elas, tornando a aula algo além dos dois momentos já conhecidos. Assim, as aulas passarão a ser tridimensionais, tetradimensionais, pentadimensionais, etc.

Neste capítulo, vamos descrever melhor esta metodologia, saber como e quando aplicá-la, como a mesma pode substituir as avaliações tradicionais, como se pode avaliar individualmente mesmo estando os alunos em grupo, entre outros.

4.2 REGRAS DE TRABALHO

O título de nosso trabalho sugere que o mesmo se encontra numa fase de transição entre uma forma antiga de se trabalhar os conteúdos de disciplinas da área de exatas e uma forma nova, participativa de trabalho. Na verdade, também significa que aqui reunimos os elementos ideológicos que tornam essa transição possível e agora iremos apresentar com mais detalhes a maneira de deixarmos de ministrar aulas de uma forma tradicional e passemos a dar aulas participativas, com a atenção de todos os alunos presentes, não-monótonas, não-previsíveis, não-enfadonhas.

Antes de explicarmos as condições para trabalhar dinamicamente, precisamos deixar claras duas regras de trabalho para nossos alunos. Numerei estas regras para facilitar a sistematização da metodologia. Vejamos quais são.

Regra nº 1 : Em toda e qualquer aula, o aluno estará sendo avaliado pelo professor de alguma forma.

Isso aumenta a responsabilidade de estar em sala de aula, criando um comprometimento maior dos alunos para com o professor e também para com os colegas. Isso também recebe o nome de *avaliação contínua*.

Regra nº 2 : Não haverá provas tradicionais, tais como as entendemos com as seguintes características: pontuais (com data e hora marcadas), promocionais ou punitivas.

Caso o professor ache conveniente avaliar individualmente seus alunos em relação a algum tipo de conteúdo, poderá aplicar a *verificação de aprendizagem*, que não tem data nem horário conhecido de antemão pelos alunos. Este procedimento evita que o aluno se preocupe

apenas com as provas e se esmere em estudar somente para se sair bem naquele momento específico, esquecendo tudo na semana seguinte. Ou então, evita que o aluno seja penalizado porque não se saiu bem em um único momento, ainda que durante as aulas seu aproveitamento tenha sido excelente. A mudança do nome de *prova* para *verificação de aprendizagem* é fundamental, uma vez que a palavra *prova* carrega consigo todo um conteúdo imagético bastante definido. Para muitos, prova é sempre sinônimo de nervosismo, dor de barriga, cola, chateação, obrigação em estudar, etc. Desta forma, quando se fala em *verificação de aprendizagem*, suas mentes estão limpas, não se têm impressões de qualquer tipo, positivo ou negativo. Na verdade, esperamos, num futuro próximo, que se formem conceitos positivos sobre este procedimento.

Numa das salas em que falei sobre a verificação, um aluno fez a observação de que apenas havia mudado o nome, mas que tal verificação já era conhecida como *prova surpresa*. Nesta ocasião, mostrei que além do nome diferente, temos por trás disso uma diferença nos objetivos pretendidos. Quando um professor aplica uma prova ou um exame tradicionais para sua classe, estabelece um certo padrão de respostas a ser atingido por todos – no caso das matérias exatas, o padrão também é geralmente exato. Conforme as notas obtidas, os alunos passam a ser considerados como números – daí também o caráter da impessoalidade no ensino. Um *aluno nota 10* é motivo de felicidade, sorte e de orgulho para si mesmo; mas um *aluno nota 4* é um aluno preocupado. O professor não se envolve: apenas pontua e os alunos correm atrás do prejuízo. Cada um cuida de si e salve-se quem puder. Se, no final, não conseguir se recuperar, fica reprovado, terá que repetir a matéria no próximo período letivo.

A *verificação de aprendizagem* conforme a concebemos intenciona a divisão da classe em dois grupos: o daqueles que atingiram o domínio de um conteúdo mínimo (ou, pelo menos, demonstraram atingir) e daqueles que não conseguiram tal domínio, por razões diversas. Ao contrário das provas, as razões pelas quais cada aluno não conseguiu atingir o proposto é relevante para o professor, pode funcionar como instrumento de reavaliação de seu trabalho e, o mais importante para o aluno, mostrar que o professor por ele se interessa. Normalmente, após uma *verificação de aprendizagem*, os alunos que ficaram aquém do mínimo se reúnem em círculo com o professor e com este debatem os motivos nos quais acreditam que não se saíram bem. Tais motivos variam entre a falta de presença nas aulas, o nervosismo no momento da verificação, o despreparo para a avaliação, a dificuldade que está encontrando em acompanhar as aulas. A partir deste diagnóstico individual, o professor pode sugerir procedimentos para recuperar estes alunos durante as aulas, ainda que tenha que reservar um horário especial para tirar todas as suas dúvidas, sugerir aprofundamentos em

leituras adicionais, resolver exercícios extras, etc. Esta postura não se encontra presente nas provas tradicionais e foi inspirada na palestra do professor Cipriano Carlos LUCKESI (1993).

4.3 DINÂMICAS DE GRUPO

Vimos no capítulo anterior, o quanto os alunos desejam técnicas para ampliar os momentos das aulas, isto é, suas dimensões. Assim, introduzir dinâmicas de grupo significa ampliar estes momentos, possibilitando a evolução para aulas *n-dimensionais*, onde o valor de *n* poderá ser maior do que três.

“ A autêntica dinâmica de grupo, que deveria ser a ‘didática do futuro’, segundo L. O. LIMA deve superar aquilo que Paulo FREIRE considera o ‘caráter essencialmente narrativo’ da relação professor-aluno, que supõe um sujeito narrador: o professor, e supõe objetos pacientes que o escutam: os alunos. Na verdadeira dinâmica de grupo, não há locutores e ouvintes, mas apenas interlocutores cada qual em condições iguais de dizer a sua palavra.”⁴

Vamos a seguir ilustrar uma importante dinâmica que vem sendo aplicada com êxito durante as aulas. Esta é ideal quando se precisa expor uma quantidade razoável de matéria teórica e o professor opta por usar os recursos humanos disponíveis na sala de aula. Os alunos devem estar de posse do conteúdo escrito a ser trabalhado e o professor divide a atividade em fases, sem comunicar aos alunos seu número, bem como as atividades que virão em seguida. Tudo é suspense. Será uma verificação de aprendizagem? Os alunos terão que apresentar na lousa a matéria? Terão que se trocar informações com colegas de pouco contato? Todas estas questões no ar colaboram para que os mesmos se apliquem com afinco nas atividades. Cada fase é anunciada à medida que se vai chegando a ela, o que ajuda a manter o clima de mistério. Estes procedimentos admitem também muitas variações, as quais o professor poderá explorar em outras dinâmicas. Vamos ilustrar:

1ª Fase: Os alunos recebem uma parte do conteúdo específico para lerem de forma individual, sem nada saber sobre o que virá em seguida. O professor disponibiliza um certo tempo conforme a natureza da leitura a ser feita e também do número de páginas.

2ª Fase: O professor atribui uma certa letra conforme a natureza do texto para cada um dos alunos e pede para que os mesmos se reúnam em grupos conforme a letra recebida. De

⁴ BALDUÍNO, A. ANDREOLA. *Dinâmica de Grupo - Jogo da Vida e Didática do Futuro*. 9ª edição, editora Vozes, Petrópolis, 1993.

acordo com o número de assuntos e de alunos, pode ser necessário um mesmo assunto ficar com duas letras diferentes, significando que uma mesma parte do assunto será estudada por dois grupos diferentes. O professor pede, então, que os colegas se levantem ou levantem a mão para se identificarem conforme a letra, o que facilita a formação dos mesmos. Uma vez formados, o professor solicita a cada um deles que os alunos discutam o que entenderam da parte que ficaram encarregados do texto. O professor observa se todos estão participando, podendo ir até os grupos e tirar eventuais dúvidas que surgirem. Igualmente, o professor destina um certo tempo para que os mesmos cheguem a um consenso, a uma opinião.

3ª Fase: Nesta fase, podemos ter várias continuações, o que aumenta a expectativa dos alunos. Vamos descrever três destas continuações. Primeira, o professor pede aos alunos que se organizem para apresentar o que entenderam para toda a classe. Segundo, o professor pede para que os alunos faça um relatório do que entenderam. A partir destes relatos, o professor poderá organizar sua próxima aula, no sentido de esclarecer o que não ficou muito claro, ratificar pontos importantes, etc. Vamos descrever uma terceira possibilidade que apresenta uma quarta fase seguinte. O professor atribui um número diferente para cada um dos alunos de um mesmo grupo. Em seguida, pede para que números iguais se reúnam formando um novo grupo, onde cada um dos alunos possui o conhecimento de uma parte do texto. A atividade proposta é a de que os novos grupos assim formados forme uma opinião sobre toda a matéria, a partir da exposição de cada um dos colegas dentro do grupo.

4ª Fase: Nesta fase, podemos também ter muitos desfechos. O professor pode simplesmente pedir um relatório do grupo e proceder conforme acima descrito com relação à programação de sua futura aula. O professor pode pedir para que o grupo apresente seus entendimentos, de modo que o que um grupo expôs o seguinte tenha informações diferentes, e assim por diante. O professor pode pedir a criação de um exemplo que ilustre o que se estudou e também um relatório escrito ou a apresentação para toda a classe, etc.

Pelo *princípio multiplicativo*, não é difícil chegarmos a números bem grandes de dinâmicas somente com as características acima descritas. Esse elemento de mistério, de suspense faz com que os alunos fiquem despertos, bem como estarem presentes em grupos diferentes dos habituais pode representar também algo motivador, desafiador, e desmanchar as *panelas* já habituais. Pode também o professor sortear um aluno de cada grupo e inferir deste sobre algum aspecto da matéria, o que pode servir (sem comunicá-lo antes) de uma verificação de aprendizagem. Aliás, estas devem ocorrer como se fossem dinâmicas, para que os alunos não desconfiem. Na verdade, acabará acontecendo que as dinâmicas serão

semelhantes às verificações de aprendizagem. Esse é o segredo da *avaliação contínua*. Aconselhamos, no entanto, ao professor ir implementando atividades de maneira que não exponha muito os alunos a princípio, até que a classe consiga uma relação de integração necessária para que não ocorram muitos constrangimentos. Igualmente, as competências individuais estão descartadas; já as de grupo, desde que não exponha demais os integrantes do mesmo, poderão ser usadas com cautela e moderação.

4.4 A POSTURA DO PROFESSOR

O professor, nesta concepção, passa a ser visto não somente como um facilitador da matéria, mas como também alguém que comanda, dirige, controla, esclarece erros sem punir os alunos, incentiva suas iniciativas, aplaude quando o aluno consegue atingir os objetivos, se emociona, brinca e ri. Em suma, compartilham com os alunos a experiência na construção de sua teia de saber e possibilita que o foco de luz seja deslocado em direção a eles. O centro das atenções não é mais fixo, é dinâmico e, no final, esta é uma experiência de auto-conhecimento através do convívio com pessoas diferentes. É também um ato de aprender a conviver com as diferenças. O professor passa a ter uma postura etnomatemática: isto é, não despreza o conhecimento pretérito que os alunos acumularam ao longo de suas experiências de vida e incentiva para que tragam para dentro da sala de aula.

Deve, também o professor, adotar uma postura de aprendiz, permitindo um espaço para a crítica de seu trabalho, para a avaliação dos métodos empregados, o que lhe dará insumos para sair-se melhor nas próximas atividades.

A suposição paradigmática do desinteresse dos alunos em aprender é uma falácia. Nós, professores, somos quem matamos a curiosidade dos alunos, conforme descrevi no capítulo 2 na visão de Setzer.

Uma importante ferramenta herdada das idéias de Paulo Freire é a auto-avaliação. No entanto, não deve ser a única maneira de avaliar o aluno. Na verdade, o quanto menos explicarmos os critérios específicos de avaliação, melhores serão os resultados. Deve-se apenas dizer que a avaliação é contínua e informar os alunos que não passaram por alguma verificação de aprendizagem. O restante precisa ficar acompanhado de um saudável ponto de interrogação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No capítulo anterior, descrevemos a essência desta *nova metodologia* na qual acreditamos ser uma solução para o problema do ensino das matérias exatas. Faremos agora algumas considerações adicionais e reforçaremos alguns pontos que ficaram soltos ao longo do trabalho.

Uma das coisas não citadas diz respeito aos níveis escolares adequados para se implantar integralmente esta metodologia. Diremos que a mesma tem sido usada no ensino superior nas faculdades de Administração, Processamento de Dados, Tecnologia em Mecânica e de Ciências Contábeis, mas nada impede de ser aplicada nos demais cursos universitários. No segundo grau, podemos trabalhar Matemática, Física e Química desta forma (matérias exatas), além de outras possíveis as quais fogem à nossa alçada tecer qualquer critério de valor. Neste ambiente, a maior dificuldade poderá ser a posição retrógrada da instituição que poderá colocar obstáculos, principalmente no que se refere à abolição das provas massacrantes.

Muito importante é a manutenção do suspense no que diz respeito às atividades que os alunos irão desenvolver, inclusive quando se tratar das verificações de aprendizagem. Somos de opinião de que a característica do não agendamento contribui para que o aluno não concentre seus esforços apenas nos momentos em que serão avaliados, preparando-se antecipadamente para os mesmos. Assim, a verificação ocorre num determinado momento, mas não com as características negativas de uma prova. Os alunos também devem estar cientes de que o professor não pretende prejudicar a ninguém e que esta postura também serve para avaliá-lo em seu trabalho. Além disso, o fato de um aluno não se sair bem numa verificação não implicará em conseqüências desastrosas para o mesmo, apenas num tratamento diferenciado para que juntos, professor e aluno, consigam atingir seus objetivos.

A respeito das regras de trabalho acima descritas, é necessário que o professor as apresente nos primeiros dias de aula, preferencialmente no primeiro, e não deixe qualquer dúvida no ar. Normalmente, a abolição das provas é festejada entre os alunos. Muitos concluem que, com tudo isso, deverão se posicionar com maior maturidade nas aulas, participar mais e aprender mais e de uma forma melhor. Importante ressaltar que em nenhum momento o professor deverá voltar atrás no que disse, pois isso poderia prejudicar todo o restante do trabalho ou tornar impossível que o mesmo chegue ao final. Assim, deverá tomar muito cuidado com suas palavras.

BIBLIOGRAFIA

- BALDUÍNO, A. Andreola. *Dinâmica de Grupo - Jogo da Vida e Didática do Futuro*. 9ª edição, editora Vozes, Petrópolis, 1993.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. *Etnomatemática*. 4ª edição, editora Ática, São Paulo, 1998.
- LIBÂNEO, José Carlos. *Tendências Pedagógicas na Prática Escolar*. Universidade Federal de Goiás, 2000.
- LUCKESI, CIPRIANO C. *A Avaliação da Aprendizagem*. Palestra integrante da fita cassete *A Construção do Projeto de Ensino e a Avaliação*. CEDUC – FDE, São Paulo, 1993.
- SANTOS, Vivaldo P. *Aula como Comunicação Docente e como Práxis*. Centro Universitário Nove de Julho, 2000.
- SETZER, Valdemar W. *A Obsolescência do Ensino*. Capturado em 29 ago 2000. Online. Disponível na Internet <http://www.ime.usp.br/~vwsetzer>.
- _____. *Computadores na Educação*. Capturado em 29 ago 2000. Online. Disponível na Internet <http://www.ime.usp.br/~vwsetzer>.
- _____. *Contra o uso de computadores por crianças e jovens*. Capturado em 29 ago 2000. Online. Disponível na Internet <http://www.ime.usp.br/~vwsetzer>.
- _____. *Computadores na educação: porquê, quando e como*. Capturado em 29 ago 2000. Online. Disponível na Internet <http://www.ime.usp.br/~vwsetzer>.

ANEXOS

A seguir, veja um formulário de uma pesquisa realizada com os alunos sobre a avaliação do trabalho realizado no semestre anterior pelo professor João Carlos.

Veja também aqui os relatórios de opinião dos alunos acerca de uma atividade dinâmica desenvolvida em sala de aula no dia 30 de agosto de 2000. A turma em questão cursa Administração de Empresas, está no 2º semestre letivo e as aulas a que se refere foi uma dinâmica similar à apresentada no capítulo 4. O assunto estudado foi os diversos tipos de tabelas e de gráficos para se ilustrar estatísticas de dados.