

# Capacitação de professores em Matemática Contextualizada: Projeto bem-sucedido no Brasil

Agustín Navarra

## Introdução

O presente artigo é uma resenha de um projeto realizado pelo\_CORD – *Center for Occupational Research and Development*, Waco, Texas, EUA, durante o período de março de 2001 e outubro de 2002, para a capacitação de 960 professores de matemática do ensino médio da rede pública estadual do Paraná, Brasil.

...Dessa forma, chegamos à conclusão de que trabalhar a matemática de forma contextualizada é fazer a relação desta com o cotidiano e entender que, se a dominarmos, a sua aplicação fica muito fácil e mais significativa, além de ser muito mais prazeroso, respondendo a todos os “porquês?”, “para quê?” e “como?” (Professoras Sônia Maria Leite Mazur e Iracema Alves de Oliveira Salvaterra.)

### Relatório do Aluno:

Foi muito bom fazer esse trabalho de construção da maquete, pois apesar de sermos uma equipe com vários membros, todos participaram fazendo suas tarefas.

Nós não sabíamos que a planta de qualquer construção deve ser auxiliada e aprovada por um engenheiro. E que, durante o tempo que durar a construção, ele dará toda a assistência necessária para as dúvidas do dono da construção e algum problema que o carpinteiro tiver.

Tivemos a oportunidade de observar posições de retas: paralelas, perpendiculares, retas transversais;

faces, arestas, bases inferior e superior, faces laterais, triângulo retângulo, como usar o transferidor e o esquadro corretamente.

Gostamos da atividade.

(Professoras Maria Aparecida Martins de Oliveira e Maria de Saleti Silva)

A capacitação tinha como objetivo atualizar a prática pedagógica e melhorar a eficácia dos professores participantes por meio da exploração de metodologias contextualizadas. Resumidamente, ensino contextualizado envolve a aplicação de conceitos matemáticos em situações da vida real – baseadas em negócios, indústria e no cotidiano – completadas por atividades práticas manuais – nos laboratórios, utilizando, por exem-

### Agustín Navarra

Ph.D., CORD International, Waco, Texas

(com a colaboração de Dr. Claudio de Moura Castro, Dr. Leno S. Pedrotti e Prof. Julio K. Inafuco)

plo, vários instrumentos de medida. Durante a realização do projeto, professores, que inicialmente ensinavam sob um enfoque tradicional (método expositivo), conheceram essa estratégia de ensino contextualizado. Como resultado dessa descoberta, os docentes tiveram a experiência de uma mudança pedagógica, evidenciada em padrões verificáveis na preparação dos planos de aulas e na metodologia de ensino. Portanto, o principal papel do projeto foi possibilitar um impacto na conduta e prática docente.

Como efeito secundário ou subproduto do projeto, mas também importante, os participantes informaram ter melhorado o domínio de conceitos da disciplina, confirmando que se pode ensinar processo e conteúdo ao mesmo tempo<sup>1</sup>.

Criou-se um web site para o projeto por meio de uma instituição educacional associada no Brasil<sup>2</sup>. Entre abril de 2001 e novembro de 2002, registraram-se mais de 32000 "consultas" ao site, o que significa uma média de mais de 1600 "consultas" mensais. Estes números são uma clara evidência do interesse gerado pelo projeto entre os professores participantes. Mais de 550 docentes

cumpriram com os requisitos, referentes à frequência e ao desempenho, e receberam certificados de conclusão. Os participantes entregaram mais de 3200 projetos de aulas contextualizadas escritas para avaliação.

## Objetivo do Projeto

O principal objetivo do projeto era conscientizar os professores da necessidade de uma mudança de paradigmas em relação às suas atitudes e condutas pedagógicas. Apresentaram-se aos docentes metodologias de ensino contextualizado e, como resultado dessa apresentação, os professores experimentaram um processo de mudança evidenciado em padrões verificáveis na preparação de planos de aulas e na metodologia de ensino.

## Planejamento e Implementação do Projeto

O projeto desenvolveu-se seguindo o planejamento original, constituído de uma fase presencial de quatro seminários, e uma fase a distância. O cronograma do projeto pode ser visto a seguir.

<b>Atividade</b>	SPre*	AD*	Spre	AD	SPre	AD	SPre	AD	FINAL
<b>Data</b>	03/01	...	10/01	...	03/02	...	06/02	...	10/02

\*SPre = Seminário Presencial \*AD = A Distância

<sup>1</sup> DEWEY apud MARLOWE; PAGE, 1998.

<sup>2</sup> Colégio Bom Jesus, da Associação Franciscana de Ensino Sr. Bom Jesus, Curitiba, Paraná, Brasil.

## Fase Presencial

Foram realizados quatro seminários presenciais para capacitar professores na aplicação de metodologias de ensino contextualizado de matemática. Os conteúdos matemáticos para cada seminário foram selecionados de acordo com as necessidades dos docentes da rede pública estadual do Paraná, em função de um estudo feito pelo CORD Internacional. Os seminários foram programados com intervalos de aproximadamente quatro meses entre um e outro.

Os livros utilizados foram as unidades didáticas de Matemática Aplicada – CORD. Escolheram-se essas unidades devido ao fato de que elas seguem um enfoque inovador e contextualizado, que prepara os alunos para o mundo do trabalho e ao mesmo tempo fortalece a aquisição de conteúdos básicos da matemática.

## Fase a distância

Durante a fase a distância do projeto, os professores participantes tiveram de elaborar, escrever e enviar eletronicamente, pela *internet*, dez projetos de aulas contextualizadas abordando conteúdos das unidades didáticas de Matemática Aplicada – CORD, que não foram vistos durante os seminários. Os docentes formaram equipes de dois ou três integrantes (houve, excepcionalmente, grupos com mais integrantes). A quantidade de trabalhos escritos e enviados eletronicamente para avaliação foi de 3245. Este é um dos maiores indicadores do interesse despertado pelo projeto e da vontade dos professores em participar deste.

Os docentes, em alguns casos, tiveram a oportunidade de melhorar seus projetos de aulas reformulando-os após a primeira ava-

liação. Muitos professores preferiram reformular alguns projetos, mesmo que a avaliação tivesse sido boa. Decidiram isso com o propósito de obter melhores conceitos e também melhorar suas habilidades. O esforço adicional empregado para reelaborar alguns trabalhos teve várias conseqüências positivas. Os professores envolveram-se mais no processo de contextualização e ao mesmo tempo estudaram conteúdos matemáticos com mais profundidade, aumentando os conhecimentos sobre essa disciplina escolar. Ainda que alguns trabalhos reformulados não tenham obtido conceitos melhores, muitos o conseguiram, e alguns foram tão bons que receberam o maior conceito (A).

Para possibilitar a logística de implementação da fase a distância, acompanhar e orientar adequadamente a grande quantidade de participantes, a coordenação do projeto de capacitação planejou e utilizou as seguintes ferramentas e atividades:

- 1) Web site - Entre abril de 2001 e novembro de 2002, foram registrados mais de 32000 acessos ao site, o que significa uma média de mais de 1600 acessos mensais. Esses números são uma clara evidência do interesse gerado pelo projeto entre os professores participantes.
- 2) Critérios de avaliação para os projetos de aulas da fase a distância - Estabeleceram-se critérios claros no início da fase a distância e os componentes dos projetos de aulas que seriam avaliados.
- 3) Quadro de resultados da avaliação - Para medir o progresso dos professores por meio dos trabalhos escritos, utilizou-se um quadro (matriz) com os critérios e componentes da avaliação.

- 4) Cronograma de trabalho - Estabeleceu-se um cronograma de trabalho para essa fase, unidade por unidade de didática.
- 5) Apoio pedagógico - A coordenação do projeto adotou um conjunto de textos e os encaminhou em uma seqüência, dando apoio aos participantes e reforçando os aspectos pedagógicos da capacitação. O apoio consistiu em disponibilizar aos cursistas, no web site, artigos escritos por especialistas em educação geral e ensino contextualizado em particular.

Esse esforço aumentou a comunicação com os professores e os estimulou a ter uma participação ativa no projeto.

## Participação dos Professores

A tabela seguinte contém evidências quantitativas da participação dos professores nos seminários presenciais e a elaboração/apresentação de trabalhos escritos. Os números também podem ser interpretados como um indicador do interesse dos professores pelo projeto.

Participação	Quantidade de professores
Apresentaram dez projetos de aulas e assistiram a pelo menos três seminários	553
Apresentaram menos de dez projetos de aulas, desconsiderando a freqüência aos seminários	260
Assistiram a mais de um seminário e não apresentaram nenhum projeto de aula	87
Assistiram a somente um seminário e não apresentaram nenhum projeto de aula	60
<b>Total de professores cursistas</b>	<b>960</b>

Considerando-se que 87 professores assistiram a pelo menos dois seminários presenciais, ainda que não tenham apresentado nenhum projeto de aula, e que 260 cursistas apresentaram pelo menos um trabalho escrito, o índice de professores que conheceram a metodologia foi superior a 90%.

Observando-se ainda que a participação de 60 docentes não foi além de presença a um seminário, e que 553 professores atenderam aos requisitos (freqüência e desempenho) para receber certificados, o índi-

ce final de eficiência absoluta foi superior a 60%. Essa taxa pode ser julgada elevada devido ao fato de: a) a participação no projeto de capacitação ter sido voluntária; b) a capacitação ter durado um ano e meio; c) os projetos de aulas contextualizadas terem sido elaborados pelos professores no tempo livre de que dispunham, ou seja, enquanto estavam fora da sala de aula.

Os participantes enviaram muitos comentários interessantes que indicam a mudança em suas práticas, convicções e atitudes, fruto desse projeto de capacitação.

## Tendências ou Padrões Observados

Durante a realização da capacitação, a coordenação do projeto, profundamente envolvida, observou padrões de mudanças na conduta pedagógica dos professores participantes. Esses padrões foram observados diretamente (nos seminários presenciais) ou inferidos por meio dos projetos de aulas escritos.

- a) Aceitação progressiva da proposta de mudança de paradigmas, ou seja, substituir o método tradicional expositivo pelo ensino contextualizado.
- b) Aceitação (não sem esforço) do valor de trabalhar em equipes, tanto por parte de alunos como de professores.
- c) Menor dificuldade dos professores para expressar suas idéias sobre as maneiras mais efetivas de ajudar os alunos, como resultado direto da elaboração dos projetos escritos.
- d) Maior vontade de abandonar as rígidas “receitas enlatadas” para favorecer a criatividade e a flexibilidade.
- e) Reconhecimento progressivo da necessidade de usar equipamentos para reforçar o entendimento dos conceitos.
- f) Aumento do sentimento de segurança no uso de instrumentos de medidas em atividades de laboratório de matemática, para fundamentar os conceitos.
- g) Maior permissão para os alunos colherem informações para usá-las na resolução de problemas.
- h) Expansão gradativa da idéia do que realmente se constitui em um problema matemático significativo.
- i) Realização de atividades interdisciplinares envolvendo áreas tradicionais

(por exemplo, física, biologia, matemática), promovendo a aprendizagem de temas gerais, tais como saúde, direitos, cidadania, política, economia e, ao mesmo tempo, levando à aprendizagem de conceitos específicos.

Os padrões mencionados constituem uma indicação clara de que o objetivo da capacitação – conscientizar os professores da necessidade de mudança de paradigmas – foi alcançado, não obstante seja necessário oportunizar a formação continuada dos docentes mediante capacitações, para melhorar continuamente os resultados do processo educativo.

## Resultados de uma pesquisa realizada com os participantes

Durante o último seminário presencial, pediu-se aos professores que respondessem às quatro perguntas de um questionário, com a finalidade de identificar áreas nas quais o projeto levou a uma melhora efetiva e/ou áreas nas quais o projeto necessitava de algum ajuste. Registraram-se as respostas de 295 cursistas.

As sugestões a seguir, provenientes dos participantes, são importantes, especialmente porque sua implementação atingiria significativamente a continuidade dos esforços dessa capacitação:

- criar canais de intercâmbio livre de idéias e observações entre participantes e entre participantes e coordenadores do projeto;
- criar oportunidades que permitam que os participantes possam aprofundar a compreensão da metodologia de ensino utilizada em Matemática Aplicada – CORD;

- levar adiante uma segunda fase do projeto (muitos professores enfatizaram que a capacitação trouxe muitos benefícios e que deveria continuar com o tempo);
- capacitar diretores das escolas para que eles também possam entender a metodologia de Matemática Aplicada – CORD e dessa maneira apóiem os professores que estão aprendendo a usar o equipamento de laboratório e a desenvolver a contextualização.

Essas sugestões dos professores participantes devem servir de base para futuros

esforços de capacitação de docentes e devem ser levadas em conta por parte das autoridades educativas.

## Resultados de uma pesquisa realizada pela Secretaria de Educação

Ao término do projeto, a Secretaria de Estado da Educação do Paraná realizou uma pesquisa para verificar a importância e o sucesso do projeto de capacitação segundo os professores participantes. Os resultados e as respostas podem ser vistos no quadro a seguir:

Participação ativa em atividades do projeto	95%
Domínio dos conteúdos por parte dos capacitadores	94%
Boa qualidade do material didático utilizado	85%
Relevância/pertinência do conteúdo abordado	88%
Aplicabilidade da metodologia	94%
Objetivo alcançado	95%
Expectativas alcançadas	90%

## Houve um impacto na prática dos professores em sala de aula?

Os professores ficaram empolgados com o “novo” jeito de ensinar matemática e espontaneamente expressaram seus sentimentos por meio de comentários escritos, os quais não foram solicitados nem indicados, demonstrando o interesse dos professores em dividir suas experiências.

Para ilustrar o impacto da capacitação sobre as práticas de sala de aula, segue uma pequena lista desses comentários remetidos pelos professores participantes.

De início, orientamos toda a classe, explicando teoricamente todo o conteúdo básico para esta atividade prática, a utilização dos materiais, o uso da calculadora. Distribuímos o material e deixamos que cada grupo se organizasse ... Dessa forma, chegamos à conclusão de que trabalhar a matemática de forma contextualizada é fazer a relação desta com o cotidiano e entender que, se a dominarmos, a sua aplicação fica muito fácil e mais significativa, além de ser muito mais prazeroso, respondendo a todos os “porquês?”, “para quê?” e “como?”... (Professoras Sônia Maria Leite Mazur e Iracema Alves de Oliveira Salvaterra)

Como professores de matemática, não raro somos abordados por pessoas com questões como: “Quantos litros cabem numa manilha com as seguintes medidas...?”. “Quantos litros de tinta cabem num balde que mede...?”. Depois do problema resolvido, as pessoas invariavelmente nos dizem: “Isto é que vocês deveriam ensinar na escola!”, esquecendo-se de que, com certeza, isso lhes foi ensinado, porém de forma distanciada da realidade. (Professoras Leila de Fátima Abreu, Nellen L. Mehl e Odair J. da Silva)

Apesar de todas as dificuldades encontradas, durante a realização deste trabalho, pude perceber em mim um crescimento significativo; o interesse e entusiasmo dos alunos pela compreensão desta função foram a compensação de tanto trabalho.

Sair da sala e deparar com a dificuldade é sempre uma nova experiência. (Professoras Hionete Zafalon Gazzoni, Margarida T. Hirata e Maria Amélia Barbosa)

Com este projeto pretendemos melhorar nossa prática pedagógica, utilizando alternativas de ensino, incorporando vivências concretas e diversificadas, organizando uma pesquisa relacionada ao uso do dinheiro nas famílias de nossos alunos. Pretendíamos levantar um questionamento vital: “Onde gastamos nosso dinheiro?” Para estimular este pensar, planejamos uma pesquisa de amostragem sobre os itens pesquisados, envolvendo as famílias dos alunos, para a qual os próprios alunos coletaram os dados do mês anterior. Os resultados foram excelentes, tivemos uma participação de 95% dos alunos da turma. (Professoras Tânia Maisa Hartmann, Ivonete Barp, e Veroni Elsa Ruschel)

Com a realização desse laboratório, observamos a importância de se trabalhar a matemática de forma contextual, pois, a partir de uma situação-problema concreta, conseguimos trabalhar a função quadrática ... de modo que o aluno pôde verificar a sua aplicabilidade no cotidiano. A experiência foi bastante rica, pois envolveu intervalos, medição, estimativa de resultados, noção de área, aplicação da função quadrática, e análise crítica de resultados. (Professores Michel Abboudi Junior, Mara Silvânia Fiamengo, e Meire Mançan Galbero)

Esse trabalho foi muito significativo tanto para as turmas envolvidas como para o Colégio como um todo, pois atingiu outras turmas e outros professores, inclusive de outras áreas do conhecimento.... Houve muita troca não apenas entre os elementos do mesmo grupo, mas também entre os grupos, ... A dificuldade imposta pela falta de materiais foi superada e a aprendizagem foi significativa. (Professoras Glaci Matoso Mendes, Afonsina Mattoso Compagnoni e Maria Aparecida Pankiewicz)

Os resultados que esperávamos com o estudo das funções tem acontecido e de uma forma mais salutar do que o desejado, o interesse foi despertado, a participação e o desejo de descobrir tornaram-se concretos. Cremos que os conceitos foram aprendidos, tanto que se tornou desnecessário efetuarmos avaliações deste conteúdo. Como dito anteriormente, a participação tornou-se tão evidente que os demais professores perguntamos sobre o que está havendo em nossas aulas. A agitação é enorme, os materiais trazidos à sala de aula são estranhos à escola e aos demais alunos, mas o que importa é que tem causado satisfação tanto aos professores como aos alunos pelo simples fato de “agora

estou aprendendo.” (Professores Edélcio Pelisson e Salete Terezinha Klein)

Com este cálculo na mão, os alunos foram para o pátio e fizeram este retângulo confirmando a medida encontrada. Eles adoraram a experiência, pois saíram do abstrato e concretizaram aquilo que viram na sala. Foi uma experiência boa para mim também, pois nunca tinha tirado aluno da sala,...Esta atividade serviu para demonstrar aquilo que eles sempre perguntam: “Professora, para que aprender raiz quadrada?”... Com este curso que a Secretaria está nos proporcionando ... estamos nos preparando para usar os conteúdos relacionando-os com o cotidiano. (Professora Lana Rúbia de Oliveira Melo da Luz)

## Comentários finais

Como conseqüência de todas as evidências apresentadas neste artigo, pode-se considerar que o projeto Capacitação de Professores em Matemática Contextualizada foi um sucesso, especialmente se for considerada a sua duração e o fato de que a participação foi voluntária. Fica claro que os professores participantes aumentaram sua eficácia ao ensinarem melhor conteúdos antes tratados somente de forma abs-

trata, e agora estão preparados para fazer com que a matemática seja mais significativa e mais importante para seus alunos.

Deveria ser mencionado que apesar de este projeto ter sido focado no ensino da Matemática Contextualizada, a mesma metodologia e apoio logístico podem ser usados na capacitação de professores de outras disciplinas como ciências naturais (física, biologia e química), uma vez que esse tipo de projeto é bastante geral e abrangente.

O número de professores envolvidos nesse projeto de capacitação, os índices de participação, o número de projetos de aulas (mais de 3000 atividades), os comentários e depoimentos dos professores e os dados coletados, pela Secretaria de Educação e também pela coordenação da capacitação, transformou-o em uma referência e pode-se inferir que esse tipo de capacitação pode ser feita em outros países latino-americanos, com as devidas adaptações, que reflitam as diferentes culturas e necessidades.

(Para obter maiores informações sobre esses comentários, entrar em contato com Dr. Agustín Navarra no endereço eletrônico [anavarra@cord.org](mailto:anavarra@cord.org).)

## Referência

MARLOWE, B.; PAGE, M. *Creating and sustaining the constructivist classroom*. Thousand Oaks, Calif.: Corwin Press Inc., 1998.