PROJETO MATEMÁTICA COMUNIDADE E UNIVERSIDADE

Número 3

Análise de um dos Instrumentos de Avaliação de um Curso de Formação continuada para Professores de Matemática

Autores:

Gilda de La Rocque Palis Maria Lucia Fraga

Colaboradores:

Alcilea Augusto Silvana Marini







PROJETO MATEMÁTICA COMUNIDADE e UNIVERSIDADE

ANÁLISE DE UM DOS INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DE UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Autores: Gilda de La Rocque Palis e Maria Lucia Fraga Colaboração de Alcilea Augusto e Silvana Marini Resumo: apresentamos e discutimos um dos instrumentos de avaliação interna do *Projeto Matemática Comunidade e Universidade*, desenvolvido pelo Departamento de Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, de 1984 a 1993, com apoio e participação de psico-pedagogas da mesma instituição. Este projeto, cumpriu uma dupla finalidade: oferecer à comunidade uma possibilidade de aperfeiçoamento e atualização de docentes, em relação a conteúdos matemáticos e, concomitantemente, tendo em vista o caráter inovador da proposta, proceder a uma avaliação deste mesmo programa. A pesquisa ação a que nos referimos neste texto foi realizada no período de 1984 a 1987 e dirigida a docentes do ensino fundamental. As avaliações das atividades, tanto pelos professores-alunos, quanto pelas agências financiadoras do projeto foram excelentes.

Palavras chave: Avaliação de programas educacionais; formação continuada de professores que ensinam matemática no ensino fundamental; pesquisa-ação; educação matemática.

SUMÁRIO

| INTRODUÇÃO | 4 |
|---|---|
| DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTO | 5 |
| GRADE DE ANÁLISE DO INSTRUMENTO | 6 |
| DADOS COLETADOS E RESULTADOS | 6 |
| Conclusões2 | 2 |
| ANEXOS2 | 6 |
| Anexo 1 – Ficha de Avaliação2 | 6 |
| Anexo 2 - Algumas cópias de fichas de avaliação preenchidas por participantes | |
| do curso2 | 7 |

INTRODUÇÃO

A equipe do Projeto Matemática Comunidade e Universidade planejou e ofereceu um programa de Formação Continuada em Matemática para três grupos de professores do ensino fundamental (primeira a oitava série)¹ desde maio de 1985 até meados de 1988. Estes grupos foram os primeiros grupos com os quais o Projeto trabalhou.

Várias hipóteses nortearam o desenho do modelo de organização do trabalho do Projeto, procurando levar em consideração a complexidade da prática docente. Apesar das pesquisas em educação e didática da matemática revelarem novas concepções sobre o ensino e aprendizagem de matemática, a implementação de novas ideias, na realidade das salas de aula, costuma ser lenta e difícil, pois exige dos professores uma série de mudanças não somente comportamentais, mas também conceituais sobre o seu papel em sala de aula.

O programa consistia de sessões semanais, de duas horas, para grupos de cerca de 30 professores, por dois anos. Cada sessão, conduzida por um matemático e um psicopedagogo, era dividida em dois períodos. No primeiro, eram propostas atividades matemáticas e analisadas as diferentes soluções apresentadas, visando a (re) construção de conhecimentos matemáticos e didáticos. No segundo período, os professores eram encorajados a refletir sobre seus conhecimentos matemáticos, comportamento e concepções (incluindo seus temores em relação a mudanças)

Cada um dos três grupos de professores participou da formação oferecida pelo Projeto durante dois anos. O primeiro grupo iniciou o curso em maio de 1985, de forma experimental, e foi reestruturado em março de 1986. O segundo grupo iniciou o curso em agosto de 1986 e o terceiro em março de 1987.

A princípio, o primeiro grupo consistia em grande parte de professores de somente duas escolas: Escola Municipal Christiano Hamann e Centro Educacional Anísio Teixeira, esta última uma escola particular. No entanto, a

_

¹ Atualmente denominado Ensino Fundamental.

rotatividade dos professores, entre séries, escolas e entre diversas funções, modificou a estrutura do primeiro grupo rapidamente. Este, ao final de um semestre, já era constituído de professores de várias escolas, característica que prevaleceu nos três grupos.

Os professores participantes apresentavam formação muito distinta, alguns tinham Curso Normal, outros tinham formação universitária (poucos em Matemática, a maioria em outra disciplina). A heterogeneidade de formação inicial se acentuou, com a entrada nos três grupos, a partir de março de 1986, de membros de escolas comunitárias de regiões de baixa renda. Alguns destes haviam completado um curso universitário, muitos ainda cursavam ou haviam abandonado o Segundo Grau. Daqui em diante, os participantes dos cursos, que atuavam em escolas comunitárias serão designados por "educadores", terminologia usualmente empregada por eles próprios.

Para estudar e avaliar o programa ao longo de todo o seu processo, vários dados foram coletados. Todas as sessões foram registradas por um observador não participante, diversos documentos foram reunidos: respostas por escrito a fichas de avaliação, gravações de entrevistas individuais e discussões em grupo.

Este trabalho divulga um estudo analítico desse programa cuja operacionalização se apoiou em 185 (cento e oitenta e cinco) fichas de avaliação respondidas em 1986 por participantes dos dois primeiros grupos. (65 educadores e 120 professores). As fichas de avaliação foram distribuídas aos alunos (professores e educadores) ao final de cada aula, e podiam ser preenchidas em casa.

DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTO

A ficha de avaliação consiste em uma folha com cabeçalho indicativo da Universidade, Departamento, Projeto, e espaços a serem preenchidos com o nome do aluno, data e tema da aula. Segue-se a solicitação de comentários sobre o tema tratado no encontro e de observações sobre o desenvolvimento

da reunião e do Projeto, bem como de sugestões. (um modelo dessa ficha encontra-se anexado ao final)

GRADE DE ANÁLISE DO INSTRUMENTO

As fichas foram analisadas segundo uma grade construída especialmente para este trabalho.

Os itens focalizados neste estudo foram:

- 1) O conteúdo matemático abordado nas reuniões.
- 2) A necessidade e possibilidade de aprofundamento dos conhecimentos matemáticos e psicopedagógicos.
 - 3) Concepções explicitadas sobre a Matemática.
 - 4) Concepções explicitadas sobre ensino-aprendizagem.
 - 5) Comentários sobre livros didáticos.
 - 6) A validação da discussão em grupo, coordenada pela psicopedagoga.
 - 7) A heterogeneidade dos grupos
 - 8) A resistência ao modelo adotado e sugestões alternativas

DADOS COLETADOS E RESULTADOS

Consideramos importante reproduzir, neste texto, alguns trechos redigidos pelos próprios professores e educadores, ilustrando os resultados obtidos. Por outro lado, procuramos não incluir as afirmativas que, embora fossem numerosas, e evidenciassem reconhecimento de crescimento profissional e pessoal pela participação no curso, não traziam informações objetivas (tais como: "é gratificante", "é enriquecedor" etc.). As reproduções "literais" aparecem sempre entre aspas, no relato a seguir.

4.1. O conteúdo matemático abordado nas reuniões:

a) A História dos Sistemas de Numeração, um dos temas tratados no curso, despertou enorme interesse e foi muito mencionado nas fichas. Professores e educadores se referiram ao valor didático do uso da História da Matemática para "despertar o interesse dos alunos".

Os professores também assinalaram que o tema exemplifica o caráter evolutivo da Matemática e a sua vinculação ao desenvolvimento das civilizações. Além disso, esclarece alguns equívocos como: "Um sistema de numeração sempre existiu" ou "foi ensinado a partir da vontade de alguns teóricos" ou "O sistema de numeração decimal é o único possível, viável".

O aspecto convencional de um sistema de numeração foi mais citado pelos educadores: "O tema que se deu em comentários hoje foi ótimo, pois é um lembrete de que o numeral é uma forma de identificar. Há muitas pessoas que não sabem ou até se esquecem deste fenômeno de que o numeral é uma forma de simbolizar e, que deveria ficar bem claro na memória".

A discussão sobre sistemas de numeração levou uma professora a refletir sobre o ensino elementar do tópico Conjuntos, no qual, muitas vezes predomina a manipulação simbólica em si mesma: "O símbolo está a serviço da linguagem matemática, não é um conteúdo em si".

b) Os educadores e professores se surpreenderam com a existência de várias respostas e/ou encaminhamentos para uma mesma questão:

"Apesar de muitas vezes ter dado problemas sobre conjuntos nunca havia percebido a possibilidade de diversas respostas. Muito bom o tema, para mim serviu para despertar para tal. Não sei como é agora o programa na Universidade para professor de Matemática, até quando eu estudei (de 68 a 71) não havia nada sobre o tema".

"O professor não está acostumado a pensar, agir e raciocinar de formas diferentes".

"As duas maneiras que os colegas encontraram para resolverem o problema ilustram muito bem que não é absurdo se pensar em várias possibilidades, pois mesmo usando caminhos diferentes, os dois trabalharam com a noção de conjunto; um usou o diagrama e o

outro trabalhou com agrupamentos e ambos atingiram os seus objetivos que era o de saberem o número total de excursionistas".

- c) As atividades envolvendo representações gráficas foram consideradas muito interessantes pelos professores, principalmente pela possibilidade de introdução deste conteúdo em séries iniciais (primeira a quarta série do primeiro grau).
- d) Os professores localizaram suas maiores dificuldades, relativas ao conteúdo matemático, nos seguintes tópicos: resolução de problemas, modelização e álgebra:

"Temos pouco hábito de pensar matematicamente e matematizar situações reais, isto precisa ser desenvolvido".

Outra dificuldade mencionada foi a determinação de pré-requisitos ao aprendizado de um conteúdo:

- "... ter clareza quanto aos pré-requisitos necessários ao aprendizado de cada conteúdo. Seria bom trabalharmos mais sobre isso. Eu sinto dificuldade em identificar os pré-requisitos em certas ocasiões".
- e) Em resposta ao item Observações (sugestões, etc...), da ficha de avaliação, não apareceram sugestões de tópicos de Matemática a serem tratados nas reuniões do curso. No entanto, no decorrer do curso, diversas sugestões foram feitas a este respeito, dentre elas: a inclusão no curso dos seguintes itens: operações com frações (decimais ou não), operações com inteiros, numeração, problemas, áreas e volumes, potenciação, fatoração, conjuntos, estatística, análise de livros didáticos, geometria de quinta a oitava séries, MDC e MMC de inteiros, porcentagem, cálculo algébrico e funções (em ordem decrescente de freqüência)
- 4.2) A necessidade e possibilidade de aprofundamento nos conhecimentos matemático e psicopedagógico.
- a) Somente professores explicitaram a necessidade de melhoria de sua formação em conteúdo matemático. Alguns declararam por ex:

"Como posso perceber o momento certo de ensinar se não o tenho arrumado, claro em minha mente? Os livros de matemática abundam em erros... Como podemos nós, professores sem formação matemática, adquirir o conhecimento necessário para não cairmos nessa armadilha?"

"Acho válido a História da Matemática (como recurso didático). Mas o professor, de um modo geral, não está em condições, falta embasamento".

"Realmente, uma das maiores dificuldades no ensino da Matemática é despertar a capacidade de raciocinar sobre situações problemas. Tenho refletido sobre o seguinte: Onde está a dificuldade? No despreparo do professor que não é um bom solucionador de problemas? Na acomodação pedagógica de trabalhar em função do adestramento do aluno?"

b) A possibilidade de se aperfeiçoar através de leitura de bibliografia específica foi muito mencionada pelos professores, bem como o encorajamento à leitura e estudo promovido pelo curso:

"Gosto muitíssimo de receber os textos de apoio. Através deles estou reciclando meus conhecimentos matemáticos, criticando meu processo didático"

"Achei excelente que tivéssemos oportunidade de utilizar a biblioteca da PUC. É muito importante que a comunidade tenha meios de estudar, pesquisar, se atualizar".

"Pela primeira vez em dez anos de magistério, pensei em utilizar um livro que tenho e que foi usado na faculdade "História da Matemática". E essa idéia surgiu agora depois desse meu encontro aqui na PUC".

Aliás, nas reuniões preliminares à organização do curso, foi sempre muito comentado o desejo dos professores de se aperfeiçoar. Alguns mencionaram que, para isto, já haviam até se inscrito em cursos pré-vestibular, pela falta de oportunidades mais adequadas.

c) Os professores se referiram muito, também, à necessidade de aprofundamento em conhecimento sobre o desenvolvimento da inteligência e à possibilidade de adquiri-los através de um curso específico ou leituras especializadas:

"Que se tenha mais aulas sobre Piaget, um assunto um tanto complexo e com muita coisa para aprender."

4.3. Concepções explicitadas sobre a Matemática

a) Professores e educadores afirmaram que consideravam a matemática difícil e difícil de gostar; demonstraram bastante ansiedade em relação ao assunto:

"Quando a gente não conhece algo ou alguém é profundamente difícil amá-lo. Assim é a Matemática".

"Os métodos de Matemática sempre são muito difíceis para as crianças"

"O início foi absolutamente maravilhoso, pois estou procurando, buscando dentro de mim as minhas angústias quanto às situações matemáticas. Noto interesse em todos e vale dizer que estou bastante interessada em tudo que li na apostila. O tema está excelente".

"Os primeiros ensinamentos da matemática para mim foram péssimos e com isto um grande bloqueio pela matemática".

"O conteúdo é muito extenso e difícil".

"tão difícil que é a matemática".

"A matemática para mim é um bicho de sete cabeças".

"uma tortura"

"um mistério"

"Como já tive oportunidade de falar ou escrever, o projeto para mim está excitante, entretanto, sinto presente a todo momento dentro do curso a minha vontade de desbloquear-me da difícil conquista que é de tentar resolver alguns problemas matemáticos. Realmente, até para avaliar ou fazer observações ou sugestões sinto-me muito angustiada"

"Achei muito interessantes os desafios propostos, os problemas que nos foram apresentados fizeram com que o grupo percebesse que um problema que aparentemente teria uma só solução pode ter uma ou várias maneiras de ser resolvido, isto foi muito bom porque geralmente quando nos propõe a resolução de um problema ficamos meio perdidos pensando em uma forma única de resolvê-lo e quando vemos que existem várias possibilidades de resolução ficamos muito inseguros, isto nos bloqueia e atrapalha o nosso raciocínio".

b) Alguns professores viam a Matemática como uma estrutura de poder ou como linguagem:

"Acho interessante que se discuta a matemática como linguagem e não como ciência".

"É a partir dos números que o Homem melhor define a relação de posse e de poder na História".

Um professor mencionou modificações em sua concepção sobre a Matemática da seguinte forma:

"Estamos redescobrindo a matemática. Verificamos que nem sempre o raciocínio indutivo serve para qualquer afirmativa".

Concepções sobre a Matemática como sinônimo de raciocinar, como linguagem, e como um texto, apareceram com frequência, durante as reuniões. E, pode-se constatar que o trabalho específico do matemático profissional era uma atividade praticamente desconhecida de todos.

- 4.4) Concepções sobre ensino aprendizagem.
- a) Professores e educadores valorizaram procedimentos tais como: "não impor receitas aos alunos", "não exigir uma dada forma de resolver problemas"

"Realmente o professor na maioria das vezes, corrige o trabalho da criança da maneira que ele quer que seja feito, sem procurar entender ou relacionar o pensamento da criança. Achei realmente muito bom, pois aprendi a procurar entender melhor como eles se expressam"

b) Um professor mencionou a necessidade de justificar proposições matemáticas:

"Sempre me perguntei como se chegou a determinadas respostas e os porquês sempre me acompanhando. A experiência que estou tendo aqui é bem interessante. Nós estamos buscando os porquês no fundo do baú, o que é bem interessante"

c) Houve comentários favoráveis, de parte dos professores, sobre a metodologia adotada que consistia em propor uma atividade e estudar o conteúdo, a partir do que tivesse sido realizado pelo grupo:

"Gosto bastante do tipo de atividade que tem sido proposta, pois fazemos os exercícios individualmente e quando "empacamos" discutimos entre o grupo e contamos sempre com o apoio da Equipe do Projeto. Creio que este é o melhor mecanismo porque aprendemos fazendo".

"Se procuramos desenvolver na criança o desejo de descoberta estamos tornando-os aptos a resolverem seus problemas através do raciocínio lógico e não por meio de mera repetição de esquemas prontos fornecidos pelo professor".

"Não foram dados subsídios para realização das tarefas B e C . O grupo realizou por ensaio e erro, um procurando auxiliar o outro".

d) A concepção explicitada com maior frequência, tanto por professores como por educadores, foi a de que se deve levar em conta a realidade do aluno, sua bagagem social e cognitiva.

"O professor precisa trabalhar a Matemática a partir do mundo do aluno, sem se prender totalmente aos livros-textos".

"Sempre trabalhar a matemática a partir do universo do aluno".

"O que nos leva (retorna) com uma colocação que hoje torna-se um grande ponto de análise pedagógica que vem a ser a necessidade de uma pedagogia que considere as características do educando e toda sua bagagem de vida por menor que seja a idade do mesmo".

"Nós educadores fomos formados para ensinar e não para trocar. O que levamos para nossas salas de aula são conteúdos que aprendemos nos bancos escolares e este conteúdo muitas vezes não leva em conta a realidade do aluno que se consultado muito terá para trocar conosco".

e) Outra concepção, muitas vezes formulada, mas somente por professores, foi a de que se deve estar atento ao estágio de desenvolvimento no qual o aluno se encontra:

"a teoria de Piaget quanto ao desenvolvimento mental, social e biológico do ser humano nos dá condições de melhor podermos compreender o nível (estágio) em que se encontram as nossas crianças e, assim, podermos adequar e dosar, passo a passo, o que deve ser ensinado aos alunos".

"O ensino do conhecimento matemático deve obedecer às etapas do desenvolvimento do aluno. Oferecer uma noção no momento errado é tão nocivo quanto perder a oportunidade de apresentá-la quando o aluno está pronto e interessado em aprendê-la".

 f) Algumas declarações de professores e de educadores revelaram a concepção de que o sucesso na aprendizagem decorre da repetição de exercícios do mesmo tipo.

> "Gostaria de receber outros exercícios do mesmo caso para saber se realmente eu aprendi"

> "Ficou evidente a necessidade da realização de mais exercícios deste tipo".

"Seria bom que insistíssemos nesse tipo de trabalho"

g) Outra concepção manifestada foi a de que o professor deve encaminhar o raciocínio com perguntas para poupar tempo.

"Teria talvez sido interessante encaminhar nosso raciocínio com perguntas para que pudéssemos gastar menos tempo e discutir mais"

h) Um educador declarou que só se aprende na aula.

"Como resolver em casa o que não se aprendeu na aula"

i) A utilização de "material-concreto", como recurso didático, foi muito comentada como uma prática que promove e facilita abstração.

"Dará ao aluno uma capacidade de abstração maior"

"Ajuda a criança a desenvolver o seu raciocínio"

"Ativa a percepção, a habilidade e até mesmo o raciocínio"

"O visual explica melhor"

"Facilita a assimilação e entendimento"

Quando foi utilizado material concreto nas atividades do curso, os professores comentaram: "foi agradável", "o tempo passou despercebido", "é gostoso", "tornando a aprendizagem um prazer e não uma tortura".

Por outro lado, os depoimentos mostraram que "praticar" em Matemática era visto, por quase todos os professores, como sinônimo de manipulação de material em três dimensões, não incluindo experiências gráficas, geométricas, simbólicas ou imagens mentais.

Um dos professores admitiu necessitar desta prática, ele mesmo, para melhor compreender as dificuldades dos alunos:

"Gostei do trabalho, é muito importante à prática. Assim sendo, nós professores precisamos dessa prática para sentir melhor as dificuldades de execução e atentarmos para as dificuldades que os alunos terão também".

Os educadores se referiram muito menos ao tema, embora também tenham apontado este recurso como importante, pois "não é cansativo", "nada melhor

que raciocinar praticando" Além disso, indicaram que este meio permite entender o que um problema pede:

"Para ensinar problemas a uma criança, tenho que antes ensinála a raciocinar através de problemas com coisas concretas, isto é, usando a prática, como fizemos nesta aula. A maior dificuldade deles é entender o que o problema pede. Agindo assim, eles vão acompanhando o processo e entendendo. Nada melhor para eles do que raciocinar praticando".

Alguns educadores disseram ainda que o material concreto permite admitir resultados ou fazer o mistério desaparecer:

"Houve oportunidade de realmente concretizar as coisas lógicas que estavam ali na minha frente para que eu passe a observá-las e admiti-las".

"Quando conseguimos estabelecer a correlação dos símbolos com a coisa concreta, o mistério desaparece".

Dentre os educadores, alguns rejeitaram a Matemática como ciência abstrata:

"Nossas discussões descambaram para pura abstração, o que nos distanciou bastante do nosso principal objetivo".

"Se foi o de aprimorarmos nossas capacidades de abstração, ele foi atingido, porém creio que devemos nos abstrair na direção inversa, ou seja, na direção dos educandos".

Um educador falou sobre a própria dificuldade com material concreto:

"Os trabalhos realizados foram muito interessantes, porque, em primeiro lugar, fez com que nós viéssemos a perceber o quanto estamos resistentes para exercitar coisas que consideramos ser da competência das crianças."

"Inicialmente foi muito difícil trabalhar com os blocos, porque isso exigia um despojamento que nós não tínhamos. Pegar as figuras, sentir as figuras, e mais do que isto criar com elas foi uma coisa

muito difícil, mas com o decorrer das horas começamos a nos envolver com o material e as coisas foram ficando fáceis."

j) O uso de jogos, como recurso didático, foi considerado, por professores e por educadores, como bom para estimular a criatividade (termo mais usado), o senso crítico e a atenção, e para ficar "mais gostoso" de aprender.

Em um dos jogos propostos durante o curso, foi solicitado aos participantes que confeccionassem o material que seria usado durante a atividade. Esta proposta permitiu discussões sobre a previsão da quantidade de papel a distribuir, sobre a "proporcionalidade" das peças etc. Esta etapa do exercício foi considerada importante e mencionada nas fichas, por um professor em duas ocasiões:

"Fazer o material e utilizá-lo é uma situação mais rica do que receber o material pronto. Além disso, durante o preparo do material o clima de cooperação se instala e ao realizar a atividade todos já estão trabalhando juntos, aprendendo e ensinando".

"Todos nós participamos com interesse da confecção do material proposto – jogos educativos, apesar de caçoarmos: "Se mamãe me visse aqui agora"".

"A criança de cada um se divertiu bastante. Durante a feitura do material percebemos a necessidade de cuidar da proporcionalidade das figuras".

k) A troca de experiências nos trabalhos de grupo foi considerada enriquecedora pelos professores, tendo sido este o termo mais utilizado para qualificá-la. A necessidade e possibilidade da participação de todos, nos grupos, também foi indicada:

"Assim como o grupo deve auxiliar o colega com dificuldade, cada participante também deve contribuir para o seu próprio crescimento. Acho que foi o que ocorreu".

4.5) Comentários sobre os livros didáticos.

Todos os professores lamentaram a condição dos livros didáticos:

"de má qualidade"," com informações erradas"," a apresentação das noções é imperfeita"," abundam em erros", "e pobres".

A avaliação dos livros escolares foi um tema tratado nas fichas, sendo considerado como um dos mais importantes. Foram até solicitadas informações sobre procedimentos de análise e avaliação dos livros didáticos:

"É sempre interessante mostrar como se deve criticar os livros didáticos e não apenas segui-los simplesmente"

Somente um dos educadores mencionou o assunto: '.pouco cuidado dos autores sobre o livro para as crianças, que já têm dificuldades'..

4.6) Comentários sobre a validade da discussão em grupo, coordenada pela psicopedagoga.

Algumas declarações contidas nas fichas mostraram o reconhecimento da discussão em grupo como bom recurso para explicitar as dificuldades encontradas por todos:

"Nós podemos colocar 'para fora' as várias dificuldades em relação ao curso, tanto em nível pessoal, como por exemplo, 'os grilos' com a matemática e em nível geral, isto é, nossa dificuldade no exercício da matemática"

"Gostei da discussão sobre o andamento do curso. Isto faz com que o grupo tome consciência de alguns problemas que estão ocorrendo e que afligem tanto os alunos como os professores".

4.7) Comentários sobre a heterogeneidade do grupo.

A acentuada diferença de formação inicial, dos participantes de um mesmo grupo, foi comentada tanto por educadores como por professores.

Esta heterogeneidade, quando mencionada por professores, aludiu à presença em um mesmo grupo de licenciados em Matemática e não licenciados em Matemática, pouco discriminando entre educadores e professores primários.

Um professor considerou esta característica uma qualidade:

"O grupo é muito heterogêneo... Longe de considerar isto um defeito, é uma qualidade, visto que as trocas serão mais enriquecedoras".

Outros professores disseram que a heterogeneidade era enriquecedora, mas com ressalvas:

"Por um lado é ótimo, pois enriquece a troca, por outro lado pode vir a deixar menos espaço para um trabalho mais dirigido e aprofundado".

Alguns professores a rejeitaram:

"...impossibilidade de aprofundamento de conteúdos devido à clientela variada a que se destina o projeto"

"...estou sentindo que com grupo de 1º e 2º segmentos do 1º grau fica difícil atender a todos. Por exemplo: quando aparecem exercícios que envolvem conhecimentos de Matemática mais avançados (que envolvem álgebra de 5ª a 8ª séries) eu fico sem poder fazer e os professores de Matemática devem gostar (caso dos desafios). Mas quando é o contrário acho que também acontece o mesmo".

Muitos participantes justificaram a dificuldade individual ou de seu grupo com a tarefa, salientando que não eram professores com conhecimento específico de Matemática.

Um dos professores considerou construtivo o "choque" causado pelo aprofundamento de conteúdo.

"Acho válida a divisão bem heterogênea dos grupos. Quanto ao "choque" que provocou a resolução do tema feito pela álgebra, nas pessoas que não têm formação em Matemática, foi muito natural e construtivo, pois tirou a impressão de que o que seria visto no projeto seria repassado ao nosso aluno de imediato"

Um professor sugeriu que se indicasse leitura preparatória às atividades, a fim de possibilitar o nivelamento de todos os membros do grupo, quanto à formação matemática.

"Minha sugestão é: a equipe prepararia textos abordando os assuntos que geralmente aparecem com erros ou apresentam dificuldade no ensino, proporia leitura e atividades em casa, com antecedência suficiente para estudarmos um pouco mais os assuntos. Essa medida também atenderia à diferença de níveis no grupo: professor de Matemática não perde oportunidade de se enriquecer com as atividades compatíveis com o seu nível e os outros teriam chance de obter um mínimo de conhecimentos necessário para, também, aproveitar os momentos de reflexão e aprofundamento que as aulas oferecem".

Somente três professores se referiram nas fichas, à presença de educadores nos grupos. Esta foi considerada interessante pelo que os educadores relatavam ou poderiam relatar:

"Muito bons os comentários finais. O ponto mais positivo foi o registro matemático da Escola Comunitária, onde os símbolos vivenciais tinham uma função psico-matemática, sócio-matemáticas".

"Quanto à apresentação dos grupos, acho que devemos fazer com que todas as pessoas emitam opiniões e experiências, principalmente aquelas que trabalham com classes populares. Entendo que este grupo possui fatos mais concretos para nos apresentar".

Houve, porém, um professor que considerou a heterogeneidade nos grupos como um empecilho ao bom andamento do curso:

"Algumas falas, pelo menos três grupos, fugiram da proposta que era discutir a validade de dar história da numeração e trataram de questões diferentes. Neste caso acho que faltou intervenção dos coordenadores do curso fazendo voltar ao tema. Corremos o risco

de ao querer valorizar as experiências, principalmente "as populares", deixar de tratar as questões".

Um educador relatou uma experiência sobre a superação da discrminação que julgou ter sofrido, no início do curso...

"Quanto às reuniões, pude perceber o quanto progrediram os resultados e o aclaramento do raciocínio, quando trocamos de grupo pude ver também que meu ritmo cresceu e que o grupo em que fiquei respeitava a minha opinião, o que no início me tolia muito. Creio que daí para diante só poderei "crescer".

4.8) Resistência ao modelo e sugestões

Várias foram as formas de resistência ao modelo do curso:

- a) Professores e educadores pediram, por exemplo, mais tempo de aula.
- b) Ambos disseram que encontraram pouca vinculação das tarefas com seu trabalho no dia-a-dia:

"Gostaria que atendesse de uma maneira prática aos alunos de quinta a oitava".

"Porém como sou de primeira série, gostaria de coisas mais práticas para fazer com as crianças e ensinar os alunos a conviver e, posteriormente, gostar da matemática".

"Está claro para nós, que nem tudo que fizemos aqui terá que ser colocado em prática, a nossa ansiedade não diminui e a todo momento estamos buscando respostas e soluções para os problemas que enfrentamos no dia-a-dia nas nossas turmas"

Embora um professor tenha declarado que conseguiu transferir conhecimentos adquiridos no curso para seu ambiente de trabalho:

"O retorno das atividades propostas, a vivência destas atividades estão sendo bem aceitas pela equipe do Colégio São Vicente de Paula".

Outros professores mencionaram dificuldades na transferência de resultados obtidos no curso para sala de aula:

"Procuro na minha vida de magistério um espaço maior de ação, mas infelizmente luto sempre dentro de grupos fechados e que nada buscam, alegando que não são remunerados para tais exigências".

c) Alguns depoimentos assinalaram o desajuste entre o tempo de duração de cada reunião e a atividade proposta:

"A dosagem tempo e tarefa de cada reunião ainda não estão ajustadas".

- d) Alguns professores apontaram a necessidade de se levar em conta suas residências, na formação de subgrupos, ou seja, que se visse o bairro.
 - "... que fosse vista a localização dos elementos para facilitar o entrosamento dos elementos do grupo, ou seja, que se visse o bairro".
 - "... gostaria de estar num grupo que morasse mais próximo de mim, para que pudéssemos discutir mais sobre tudo".
- e) Em algumas declarações, foi pedida mais atenção ao tempo para institucionalização do conteúdo abordado:

"Acho importante uma amarrada do assunto em debate através de um resumo com os itens abordados e resolvidos".

f) O nível de dificuldades das tarefas propostas foi mais comentado pelos educadores:

"O trabalho foi bom, apesar de ser um pouco complicado e exigir muito de nosso raciocínio".

Conclusões

Pelos comentários obtidos podemos constatar que os dois momentos da reunião, um mais de conteúdo matemático seguido de outro mais voltado para uma dinâmica de grupo, colaboraram efetivamente na localização e verbalização, pelos participantes, de angústias, bloqueios e temores atribuídos à Matemática. Sem sombra de dúvida, esses sentimentos interferem na postura do professor. Os procedimentos didáticos propiciaram à equipe não só o conhecimento desses temores, como também a possibilidade de construção de uma nova atitude frente ao conteúdo.

Crenças como a de uma Matemática fechada, estática, sujeita a soluções e procedimentos únicos e sem alternativas, puderam ser desmistificadas. Acreditamos que isto tenha ocorrido como consequência do trabalho realizado; os participantes vivenciaram situações de busca de soluções de problemas, por diferentes caminhos e, a posterior discussão em grupo, das diversas resoluções.

Os professores colocaram a mudança em suas atitudes, em sala de aula, falando de seus procedimentos antes e depois de freqüentarem o curso. Por outro lado, puderam também verbalizar a frustração por não encontrarem, no curso, um modelo pronto com seqüências de exercícios diretamente aplicáveis na prática diária.

Pensamos que tais resultados sejam decorrentes, e muito, da postura e procedimentos adotados pela equipe de professores que ministraram as aulas. Estes, em lugar de aulas expositivas, optaram por uma atitude mais psicopedagógica, isto é, ouvir o aluno, valorizar seu esforço em pesquisar e buscar soluções, com recursos próprios, para as questões propostas.

Durante os encontros observamos bastante resistência a este modo de atuar da equipe, pois este se apresentava contrário à concepção de ensinar e aprender que os participantes dominavam.

Para muitos professores, o aluno é entendido ainda como um ser neutro, passivo, no qual é possível depositar conhecimentos pela eficiência do método. Além disso, as aulas podem ser planejadas segundo um "a priori" de eficiência de aprendizagem, que se inscreve na organização de pequenos passos. E, é

20 através de demonstrações progressivas que o professor deve apresentar novos fatos, recordando sempre a etapa anterior como garantia de aprendizagem pela percepção de semelhanças com os fatos já conhecidos.

Já no início deste século, porém, este modo de atuar recebeu severas críticas. Uma delas aponta a concepção passiva do aluno, que na verdade é um ser vivo, ativo e com vida própria. Outra crítica recai sobre a prática educacional entendida como processo mecânico, na qual o professor, de modo rígido, estipula, por exemplo, perguntas e respostas que são apresentadas ao aluno como modelo único. Neste caso, onde está o espaço para o pensamento criativo e para reflexão?

Tal concepção mais elementarista deu lugar a outra, mais construtivista, que coloca maior ênfase na ação do sujeito e não no objetivo.

Entende-se então o sujeito como agente, capaz de resolver problemas, de agir sobre um obstáculo com a finalidade de achar meios para chegar a um fim. Trata-se, portanto, de um processo dinâmico revestido de intencionalidade e interação, em lugar de meras conexões.

A construção do conhecimento (matemático) é uma busca ativa, pessoal tanto do aluno como do professor. Esta concepção foi alcançada pelo grupo que se conscientizou que o professor precisa ter domínio consistente do conteúdo e, em função disto, necessita consultar livros, biblioteca e se aperfeiçoar constantemente.

Um professor comentou, em uma discussão de grupo, que a metodologia do curso pedia grande responsabilidade de seus participantes.

Uma crença que também se observou é relativa a atividade propulsora de conhecimento matemático, entendida como sinônimo de manipulação de material tridimensional, com exclusão de cálculos, de traçado de gráficos, de análise de imagens mentais etc.

A utilização do material concreto é acreditada como um recurso didático que garante o sucesso da aprendizagem e de modo "mágico" leva à compreensão e abstração. O material tridimensional parece aliviar o professor do peso da incumbência de ensinar. É para este intermediário que se desloca a responsabilidade de "explicar", de "facilitar" a aprendizagem. Em função disto,

as aulas do curso que incluíram material tridimensional foram muito comentadas e apreciadas.

Tivemos um ganho efetivo no que se refere à conscientização de que a História da Matemática pode contribuir de maneira significativa para o seu ensino-aprendizagem. Esse fato pode ser constatado nas reuniões que trataram do sistema numérico. Alguns verbalizaram sua surpresa diante do caminho percorrido até o símbolo convencional arábico e puderam, pela primeira vez, ver a Matemática como uma ciência evolutiva vinculada à história das civilizações.

Os professores, com maior frequência que os educadores, verbalizaram suas dificuldades em conteúdo matemático. O desconhecimento do conteúdo propriamente dito, talvez tenha impedido a localização das dificuldades e, consequentemente, a sua verbalização pelos educadores.

As maiores dificuldades apontaram para um dos pontos centrais da proposta: a resolução de problemas. Esta atividade implica de início, em pensar e agir criativamente, planejar e executar intenções. A possibilidade de encontrar vários caminhos e/ou respostas para uma mesma questão constituiu, para muitos, uma surpresa, uma novidade. Em uma discussão em grupo, um professor manifesto a sua surpresa com o aluno que encaminha um problema de forma diferente da sua: "Se estou pensando de um jeito e alguém (aluno) vem e faz de outro jeito, e alguém que em princípio sabe menos, a cabeça dá 250 voltas".

A discussão em grupo, dada a heterogeneidade de seus elementos, contribuiu efetivamente para desmistificação desta crença, na medida em que as diversas sugestões e contestações iam sendo articuladas.

A heterogeneidade existente nos grupos foi apontada, pelos professores, como enriquecedora, porque possibilitava observar melhor a ligação entre os dois segmentos do primeiro grau. Já os educadores sentiram mais a diferença de recursos matemáticos entre os graduados e não graduados em Matemática.

A heterogeneidade trouxe outra contribuição. Somente os professores indicaram a necessidade de aprofundamento de seus conhecimentos sobre o desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Professores e educadores puderam reconhecer erros nos livros didáticos de primeiro grau. Para eles tal situação é bastante constrangedora.

Em resumo:

Os participantes do curso apreciaram o programa, reconheceram ganhos decorrentes de seu envolvimento com o Projeto e recomendaram a colegas de Escola e amigos (até a professora de outra disciplina).

Mudanças positivas em suas concepções sobre Matemática e seu ensinoaprendizagem foram detectadas. Os professores e educadores declararam que sua ansiedade em relação à Matemática havia diminuído e que podiam reconhecer progressos em seus conhecimentos matemáticos.

Além disso, eles se mostraram bastante criativos em suas atividades de sala relatadas e desejosos de observar e analisar os raciocínios de seus alunos. Declararam, também, que permitiam mais liberdade no encaminhamento das resoluções de problemas, para surpresa de seus alunos.

Os participantes também perceberam que se sentiam mais seguros ao defender suas ideias em seus ambientes de trabalho.

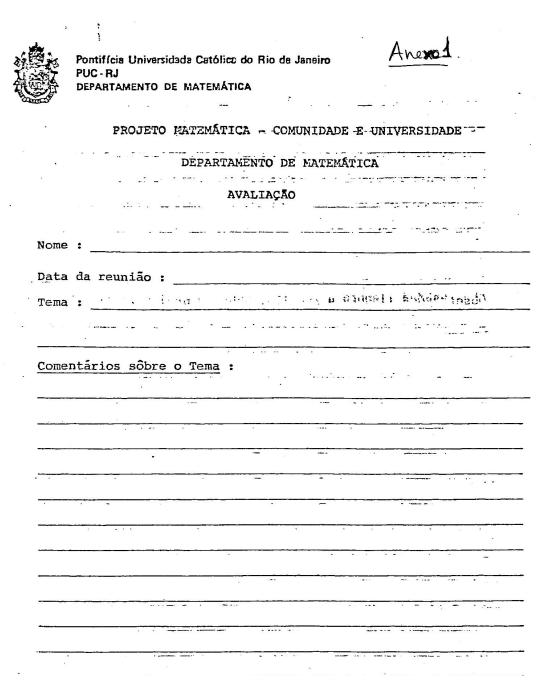
A sólida identidade do grupo que se estabeleceu ao longo do curso permitiu uma efetiva colaboração entre seus membros.

No entanto, não se chegou a um consenso sobre o valor da heterogeneidade nos grupos. Alguns membros consideraram valiosas as experiências de intercâmbio entre professores de diferentes segmentos de Primeiro grau e a oportunidade de refletir sobre a articulação de tópicos através das séries escolares. Outros participantes se sentiram desencorajados pelo nível do conteúdo matemático abordado, e frequentemente, apontaram a discriminação contra os professores primários e ritmo inadequado do curso. A extrema heterogeneidade foi considerada como causa de desistências do curso, por alguns.

As conclusões da análise dessas fichas de avaliação foram incorporadas ao estudo dos outros instrumentos da pesquisa e levados em consideração na organização de outras oportunidades de oferecimento de Formação Continuada pelo Projeto.

ANEXOS

Anexo 1 – Ficha de Avaliação



Anexo 2 - Algumas cópias de fichas de avaliação preenchidas por participantes do curso.



PROJETO MATEMÁTICA - COMUNIDADE E UNIVERSIDADE

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

| Nome |
|--|
| Data |
| Tema: Hist da Mat no Purioulo de Grat. (1) |
| |
| Comentários sôbre o rema: imicio foi absolutamente maravelhoso, |
| por estou procurando. luscando dentro |
| de min as minhas angustias quanto as |
| situações matemáticas. Asto interesse em todo |
| e vale dizer que etou bastante interesado |
| en tudo que li na apostila. |
| O tema está excelente! |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |



Pontifícia Universidade Católico do Rio da Janeiro PUC-RJ DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

PROJETO MATEMÁTICA - COMUNIDADE E UNIVERSIDADE

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

AUAT.TACÃO

| Nome: |
|--|
| Data da reunião: No 10 0.5/11 |
| Tema: Problemas |
| |
| Comentários sôbre o Tema : |
| sens a atividade problemas nos |
| Ollu a oportunidade de repensarmos mui |
| to nesta questão. Quando vi a apostilo confesso que |
| Quando vi a apostila confessa que |
| Alvei un susto e logo disse tu |
| uma loura deficial, no entanto, no |
| decorrer da ativi dade pude ter o |
| prozer de descobrir que me enganei |
| pois, ma verdade problema" é pensa |
| O problema e não resolvé-los. |
| Caro anigo leita temo o mo- |
| mento do nosso lurso acabar e es |
| po mais ainde por raber que mais |
| são todos os professores e estudantes |
| do normal, que tera esta oportu |
| |
| Midaal. Obrigado, par voires existirem |
| viro |

Observações: (sobre a reunião, sobre o projeto, sugestões, etc.)

Quanto as reuniols, pude perceber
o quanto progredirorm os resultados
e o aclaramento do raciónio quan
do trocamo de grupo pude ara aque
men ritmo crescer e que o gru
po em que figuei respeitavo minho o
piniáo o que mo inicio me
tolia muito Creio que dai par
diante so piderei Prescer'

Quanto a minha rugartor e
que reproportor a apresentação
do aprendizado ou melhor do resultado que ficou em cado um



PROJETO MATEMÁTICA - COMUNIDADE E UNIVERSIDADE

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

| Nome : _ |
|---|
| Data da reuniao: 0+104/86 Tema: 810005 Logicos (10005) |
| 9 (19903) |
| Comentários sôbre o Tema : |
| Foi muito fúdica a auta de hoje. |
| Blocos hogicos podem ter muitas varia- |
| cors as que foram esollidas na me- |
| dida em que faz o individuo fazer |
| as regras do jogo desenvolvem o senso |
| -sitico, a criatividade. |
| O jogo como atividade didática |
| acho que desenvolve o espírito social, |
| o respecto ao semelhante sempre que |
| possível deveria ser introduzido mas |
| atividades espares |
| |



PROJETO MATEMÁTICA - COMUNIDADE E UNIVERSIDADE

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

| Nome: | |
|--|----------------|
| Data da reunião: 14 abril 186 | |
| Tema: Pré- namesagos | |
| A REPORT OF THE PROPERTY OF TH | |
| Comentários sôbre o Tema : | |
| Gosts bastante do tipo de atividade | que tem |
| rido proposto, pois dagemen es exercícios | a individual - |
| mente e quando "emparamos" directiones | Entre o grupo |
| Rojets. | Supr 10 |
| Greis que este i o methor muco | mismo, pois |
| aprenduns , fozendo: | |



PROJETO MATEMÁTICA - COMUNIDADE -E UNIVERSIDADE

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

| Nome |
|--|
| Data da reunião: 216/86 |
| Tema: Ofast. "Problemas" p. Var (Levaror hier 13200 plans |
| the state of the s |
| e p. 9 (formanda pilhas) |
| Comentários sôbre o Tema : |
| Orhei Seen interemente o modo de traba- |
| Show a gurduras dos problemas e para min, |
| à medida que as aulas avançam com |
| oste protica, ou reje, mos estemos "viven- |
| ciando" as questos mais interesente en acho. |
| - E, até nos den para perceber o trupo |
| (or refo, a onla corren tos rapidamente) |
| que, quando perceli a aula estava ao |
| fin . Realmente for muito gostoro tra- |
| bollar arium. |
| |
| |



PROJETO MATEMÁTICA - COMUNIDADE E UNIVERSIDADE

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

AVALTAÇÃO

| | Nome: |
|---|--|
| | Data da feunião: 11/09/00 |
| | Data da feunião: 14/03/80 Tema: Mrodução a Prê numbração |
| | And the second s |
| | |
| | Comentários sôbre o Tema : |
| | Os primeiros ensinamentos da matemática para |
| | min from pessimo e com isso um grande |
| | bloguero bela matemática. Eston fazendo esse |
| | curso com muita vontade de fazer ne |
| | melhor, its poder trabalhar com or mensalu |
| 9 | no mais segura |
| | Para min for de grande utilidade pois |
| | nunca sonbe que partisse don a estrula |
| | ra lógica da matemática, porque o qui |
| | como felli a matemática para mim era rem |
| 9 | bicho de sete cabeças. Sempre ma perguntei |
| | Como se chegon a determinadas resportais e o |
| | porques sempre me acompanhando. |
| | A experiência que estou tendo aqui |
| | é ben interesante, no estamos buscando |
| | or porfries no fundo do vario me e mini |
| | to interessante gostaria de estar num grupo |
| | to interessante. Postaria de estar num grups que morasse mais progimo de mim; potre que madersemo discutir mais sobre turbo. Rua Marqués de São Vicente 225. Gávea. Rio de Janeiro. CEP 22453. Brasil. Tel.: 274-9922 |
| | Rua Marques de São Vicente 225. Gávea. Rio de Jeneiro, CEP 22453, Brasil. Tel.: 274.9922 |
| | Telex (021) 31048 |