

GRUPO DE ESTUDOS E A PRODUÇÃO DE ATIVIDADES SOBRE FUNÇÕES UTILIZANDO COMPUTADORES

Luciano Feliciano de Lima¹

RESUMO: Este artigo visa compartilhar resultados de minha pesquisa de mestrado que teve por objetivo entender como um grupo de estudos planeja e desenvolve atividades matemáticas para um ambiente informatizado. Para a realização dessa investigação foi formado um grupo, em Cidade de Goiás - GO, composto por oito pessoas: um professor de matemática do ensino médio, seis licenciandas em matemática e o pesquisador. Destaca-se a possibilidade de se promover o desenvolvimento profissional dos participantes em relação à gestão da sala de aula em um ambiente informatizado e em relação à aprendizagem durante o planejamento de aulas. Os dados da pesquisa são oriundos de informações das reuniões do grupo, de roteiros de atividades elaboradas pelo grupo e de entrevistas individuais com cada participante. O grupo estudou dissertações e teses sobre o uso do computador para o ensino de funções e, a partir daí, produziu atividades para a aula de matemática em ambiente informatizado. O estudo de pesquisas sobre o ensino de funções com o uso do computador contribuiu para que o grupo produzisse roteiros e organizasse um minicurso apresentado em encontro científico de professores de matemática. Os roteiros foram organizados visando a orientar os alunos a compartilharem e discutirem suas idéias e conclusões durante o desenvolvimento das atividades propostas. Assim, é possível concluir que a dinâmica de grupos de estudos de professores pode ser uma forma eficiente para se discutir as dificuldades relacionadas ao trabalho docente e para a busca de alternativas pedagógicas para o ensino e para a aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: Grupos de estudos, Desenvolvimento de atividades, Informática e educação matemática.

INTRODUÇÃO

Este artigo tem por objetivo compartilhar resultados de minha pesquisa de mestrado cuja questão norteadora foi: *Como um grupo de estudos formado por professores e pesquisadores planeja e desenvolve atividades matemáticas sobre funções para um ambiente informatizado?*

¹ Universidade Estadual de Goiás. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática – UNESP – Rio Claro – SP. CNPq. E-mail: lucianoebenezer@yahoo.com.br

Para conseguir responder à pergunta dessa investigação foi formado um grupo de estudos, em Cidade de Goiás - GO, composto por professores e licenciandos em Matemática. O grupo foi constituído por oito pessoas que se concentrou em produzir roteiros de investigação sobre funções para a aula de Matemática em um ambiente informatizado.

Neste texto será tratado como o grupo de estudos contribuiu para o desenvolvimento profissional de seus participantes. Porém, começemos por considerar as potencialidades e as dificuldades desse tipo de trabalho.

GRUPOS DE ESTUDOS

A formação de grupos de estudos tem sido recomendada pela literatura. Pesquisas apontam que o envolvimento nesse tipo de trabalho pode promover, por meio da reflexão da própria prática, o desenvolvimento profissional de seus participantes.

Ferreira (2003) tem como objetivo entender quais as contribuições que um grupo de estudos traz para o desenvolvimento profissional de professores de Matemática. Essa pesquisadora organizou um grupo em que os professores preocuparam-se em estudar conteúdos matemáticos e refletir sobre a própria prática. De acordo com ela, “o propósito do grupo não é alcançar um determinado resultado, mas é o próprio processo de construir e avaliar práticas e materiais que atendam às necessidades dos alunos.” (p. 98).

Fiorentini (2004) faz considerações sobre grupo de trabalho colaborativo. Para esse pesquisador, em um grupo de trabalho colaborativo, todos “negociam metas e objetivos comuns” (p. 60), sendo que todos se responsabilizam em alcançá-los. Percebe-se a contribuição do coletivo na reflexão da própria prática e na produção conjunta.

O grupo de estudos formado por professores representa uma possibilidade para se planejar atividades pedagógicas para uma maior participação dos alunos nas aulas, com abordagens que não se restrinjam ao lápis e papel. Contudo, trabalhar com o grupo de estudos é uma tarefa que envolve dificuldades.

Em se tratando especificamente do grupo a que este texto se refere, as dificuldades giravam em torno do excesso de atividades dos participantes. Por exemplo, as licenciandas iniciaram seus estágios supervisionados e, além disso, algumas delas trabalhavam. O professor, que permaneceu com o grupo, iniciou um curso de Especialização em Educação Matemática, com aulas duas vezes por mês, em finais de semana intercalados. Essa situação forçou o grupo a adaptar os horários de encontros que variaram entre terça-feira, quinta-feira e sábado. Ainda assim, alguns participantes não conseguiram se ajustar aos horários combinados pela maioria e precisaram faltar algumas vezes.

Esses compromissos dos participantes geravam dificuldades tais como pouco tempo para leituras. Com isso, foi preciso reorganizar as discussões de textos durante as reuniões. Assim, alguns membros do grupo ficaram responsáveis por fazer uma síntese do texto a ser discutido em um determinado encontro. Eu, como líder do grupo, propunha, geralmente no final de um encontro, a leitura do texto a ser discutido na reunião seguinte. O participante responsável pelo texto, além de fazer uma síntese do assunto tratado, sugeria questões para promover um debate de idéias. Dessa forma, foi possível continuar com as leituras, porém, em quantidade menor do que as que eu havia selecionado.

O GRUPO, SUA PRODUÇÃO E SUAS CARACTERÍSTICAS

O estudo de pesquisas sobre ensino de funções com o uso do computador contribuiu para que o grupo produzisse roteiros e organizasse um minicurso apresentado em encontro científico de professores de matemática. Os roteiros foram organizados para orientar os alunos a compartilharem e a discutirem suas idéias e conclusões durante o desenvolvimento das atividades propostas que foram planejadas para serem realizadas com dois ou três alunos por computador. A organização dos roteiros foi considerada pelo grupo como uma forma de promover uma participação ativa dos alunos durante a aula.

Três dos roteiros, planejados pelo grupo, foram desenvolvidos com dois alunos do ensino médio. Enquanto um membro do grupo os orientava, os demais assistiam à aula. A análise dessas aulas permitiu fazer modificações nos roteiros de forma que os alunos compreendessem com mais facilidade, sem a necessidade de orientações constantes do professor. Afinal, todos do grupo entendiam que, em uma sala de aula com quarenta alunos, um roteiro bem organizado auxiliaria o trabalho do professor, na medida em que os alunos seguissem as orientações sem a necessidade de fazer muitos questionamentos. Assim, seria possível dedicar mais tempo discutindo as conjecturas e conclusões dos alunos no lugar de ficar explicando detalhadamente o que deveriam fazer. Para o grupo, um roteiro bem organizado era aquele que evidenciava cada investigação a ser realizada pelos alunos, ressaltando, inclusive, os procedimentos para a utilização do *Winplot*. Sem essa organização, os alunos poderiam ficar perdidos durante a aula, sem saber o que fazer e seria difícil ao professor orientar o trabalho.

Assim, o grupo tentava prever o que poderia acontecer durante uma aula para escrever, da melhor forma possível, os roteiros. Além disso, havia preocupações em possibilitar um ambiente para que todos os alunos manipulassem o computador, experimentando e testando suas conjecturas. Essas reflexões, impulsionadas pelo estudo de textos sobre investigações matemáticas e também sobre educação e tecnologias, direcionaram a elaboração e re-elaboração dos roteiros.

Acredito que essa produção dos roteiros foi possível graças a algumas das características do trabalho em um grupo de estudos, por isso, pretendo ressaltar como o grupo contribuiu para o desenvolvimento profissional dos participantes. Destaco, neste texto, algumas de suas características. De acordo com Gama (2007), Gimenes (2006), Fiorentini (2004) e Ferreira (2003) esse tipo de atividade possibilita a reflexão sobre os desafios da profissão docente e a produção de alternativas para superá-los.

Uma característica importante a ser considerada sobre essa dinâmica de estudos foi o envolvimento dos participantes para alcançar os objetivos assumidos. Todos os membros do grupo fizeram o possível para comparecer às reuniões, mesmo tendo outros compromissos. Organizaram seu tempo para integrar o grupo e produzir conhecimentos conjuntamente. O envolvimento de cada membro pode ser identificado por uma participação ativa nas reuniões. Nos encontros era possível perceber o que Kenski (2007) considera ser o mais importante na educação: “que as pessoas estejam reunidas em um determinado espaço com o objetivo maior de aprender juntas.” (p. 111).

Aproximar pessoas com interesses comuns foi outra característica do grupo. Afinal, ele permitiu um contato mais próximo entre seus membros, que foi consolidado pela vontade de pensar o ensino e a aprendizagem de funções em um ambiente informatizado. Daí derivou o compartilhamento de experiências entre as licenciandas, com conversas envolvendo as disciplinas do curso de matemática e com ajuda mútua. O professor pôde expor suas impressões em relação à situação atual do trabalho dos professores da escola pública. Nesses momentos, ponderava-se sobre as condições de trabalho dos profissionais da educação, considerando, inclusive, aspectos da formação do professor de Matemática. O respeito às opiniões uns dos outros fortaleceu o diálogo e o apoio entre os membros.

REFLEXÕES DO GRUPO DE ESTUDOS SOBRE O ENSINO DE FUNÇÕES NO LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA

A participação dos alunos na aula

A preocupação do grupo com a participação e envolvimento dos alunos na realização das tarefas propostas manifestou-se de duas formas: 1) se os alunos possuem base de conhecimento para realizar as tarefas; 2) se compreendem as propostas para não se sentirem perdidos durante a aula. Isso implicou em cuidado com o vocabulário utilizado nos roteiros, sua estrutura, o encadeamento das questões etc. No terceiro encontro, por exemplo, o professor Geraldo comentou ter identificado em suas aulas falta de conhecimentos mínimos necessários aos alunos do Ensino Médio. Tal

consideração fez com que todos pensassem na organização de roteiros com questões que possibilitassem aos alunos reverem determinados conteúdos matemáticos que seriam importantes para prosseguir com o estudo de funções. Além disso, levou-se em conta a forma como as questões seriam escritas e como seriam ordenadas, a fim de possibilitar uma maior participação dos alunos.

Preocupações dessa natureza têm a ver com o que foi exposto no segundo capítulo, por exemplo, quando Freire (1996, p. 52) afirma que “saber ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”. Foi exatamente isso o que o grupo tentou fazer na elaboração dos roteiros. Essas considerações implicam na necessidade de o professor conhecer o que seus alunos sabem de Matemática.

As preocupações a respeito do que os alunos sabiam de matemática e sobre o que fazer para que eles não se sentissem desorientados durante a aula implicaram em um primeiro roteiro dedicado ao estudo do plano cartesiano. Para elaborá-lo, o grupo primeiro verificou se havia atividades sobre esse assunto nos textos que foram estudados anteriormente (SILVA, 2006; ALLEVATO, 2005 e BENEDETTI, 2003). As atividades contidas nos trabalhos pesquisados, porém, não levavam em consideração que os alunos pudessem ter dificuldades em trabalhar com o plano cartesiano. Afinal, o grupo não encontrou neles tarefas referentes a este assunto. Em vista disso, foram discutidos os objetivos para organizar as questões que ajudassem os alunos a entenderem e a explicarem: o que é um par ordenado; a localização de um ponto em cada um dos quadrantes; como se caracteriza um ponto pertencente ao eixo x; e como se caracteriza um ponto pertencente ao eixo y.

Potencialidades do computador para promover a participação dos alunos

No grupo de estudos, em nenhum momento, houve a ingenuidade de tratar o computador como a solução para os problemas da Educação Matemática. Mas também não ocorreu um pessimismo a ponto de pensar que a condição atual, da escola pública brasileira, impedisse qualquer mudança na prática da atividade docente dos professores de Matemática. Com uma boa dose de ponderação, nem tão ingênuos nem tampouco pessimistas, buscou-se valorizar as potencialidades do computador, por meio da utilização de um *software* com comandos simples, agilidade para construir gráficos, possibilidade de se utilizar diversas cores e de se fazer animações a fim de promover a participação dos alunos durante uma aula com abordagem investigativa.

Os roteiros elaborados mostram que o grupo aproveitou a facilidade dos comandos do *Winplot* para promover maior autonomia dos alunos durante a aula. A expectativa era de que a maioria dos alunos fizesse as atividades sem necessitar de uma orientação mais individualizada do

professor sobre os comandos do *software*. Para isso, os procedimentos para utilização do *Winplot* foram colocados após o enunciado das tarefas.

Gestão da aula em um ambiente informatizado

Preocupações referentes à gestão da sala de aula, tais como a possibilidade de se levar todos os alunos de uma turma para o laboratório de informática; a viabilidade da aula num ambiente informatizado; o funcionamento dos equipamentos; a instalação dos programas; o tempo para se desenvolver as atividades; a maneira como os alunos seriam acomodados e como o professor explicaria o trabalho aos alunos eram constantes no grupo de estudos. Os participantes, atentos a essas preocupações, discutiam como o ambiente de aula poderia ser organizado de modo que o professor e os alunos pudessem desenvolver suas atividades da melhor forma possível.

Durante as observações das reuniões do grupo, foi possível perceber que o tempo necessário para o desenvolvimento das atividades foi outra preocupação com a gestão da sala de aula em ambiente informatizado. Os alunos desconheciam o programa que seria utilizado, sendo assim, o grupo optou em elaborar a primeira atividade com o *Winplot* para duas aulas consecutivas. Essas aulas eram conhecidas pelos participantes como “dobradinhas”. A fim de aproveitar melhor o tempo, o grupo decidiu elaborar roteiros com tarefas para orientar o trabalho dos alunos em sala de aula.

As tarefas, por exemplo, evidenciam as preocupações do grupo com a gestão da aula, pois foram elaboradas para serem feitas em duplas. Houve, porém, o cuidado de se destacar que ora um aluno deveria manusear o computador ora o outro. Tal recomendação aparece na forma de observação no início de cada um dos roteiros e surgiu de uma reflexão do grupo depois da aplicação do primeiro roteiro a uma dupla de alunos do ensino médio. O grupo entende que a produção de conhecimento está intimamente ligada à possibilidade de se fazer experimentações, como destacado em Borba e Penteado (2001, p. 21): “o enfoque experimental explora ao máximo as possibilidades de rápido *feedback* das mídias informáticas e a facilidade de geração de inúmeros gráficos, tabelas e expressões algébricas.”. Assim, é possível pensar que, da mesma forma que um aluno utiliza o lápis e papel para organizar suas idéias e resolver um problema, o computador pode ser um instrumento que possibilita a organização do pensamento. Essa organização aparece quando são utilizadas as potencialidades do computador para testar determinadas conjecturas sobre um problema qualquer, e, a partir desses testes, refletir e levantar outras conjecturas. Esse é um processo que demanda envolvimento, ou seja, em que é preciso colocar a “mão no teclado” para conseguir estabelecer conclusões sobre o assunto estudado. Nesse sentido, o grupo concluiu que são diferentes os tipos de

pensamento e envolvimento na realização de uma tarefa, quando se observa alguém manuseando um lápis, um *mouse* ou um teclado e quando se manuseia estes objetos.

Aprender com o planejamento das aulas

O grupo estudou a teoria referente a uma postura investigativa na sala de aula de matemática e a dinâmica de trabalho do próprio grupo foi baseada nessa postura. Assim, os participantes puderam perceber o valor daquilo que propunham por meio dos roteiros elaborados. Isso contribuiu para a aprendizagem do trabalho com abordagem investigativa na aula de matemática e, conseqüentemente, com a aprendizagem de conhecimentos referentes a funções.

Quando os participantes do grupo se colocavam na posição de alunos, para aprender sobre algo que tinham dificuldade, tentavam elaborar tarefas que possibilitassem superar as dificuldades encontradas. A antecipação de possíveis dúvidas dos alunos, a partir das suas, pode contribuir para se minimizar a imprevisibilidade de uma possível zona de risco (PENTEADO, 1997; BORBA e PENTEADO, 2001; PENTEADO, 2004).

Andriely relata que, durante o planejamento de aulas para um ambiente informático, aprendeu sobre funções e isso contribuiu para ensinar os alunos.

[Entrevista Individual]

[**Andriely**]: Então foi um trabalho totalmente positivo em que nós aprendemos sobre construção dos gráficos, sobre funções e passamos para eles [dois alunos do 1º ano do ensino médio que fizeram as tarefas desenvolvidas pelo grupo] também, eles construíram esse conhecimento também no estudo das funções.

CONCLUSÃO

A dinâmica de grupos de estudos de professores de matemática pode ser uma forma eficiente para se discutir as dificuldades relacionadas ao trabalho docente e para se buscar alternativas para o ensino e a aprendizagem dessa disciplina. Dessa forma, acredito ser possível desenvolver atividades matemáticas que não se restrinjam à matemática pura. É preciso salientar, porém, que isso demandaria maior tempo de envolvimento dos participantes no grupo, afinal, seriam necessárias leituras referentes a problemas sociais e políticos, assim como conhecer a realidade dos alunos. Logo, uma continuidade ao trabalho aqui apresentado poderia ser o desenvolvimento de atividades matemáticas que envolvessem a realidade dos alunos.

REFERÊNCIAS

- ALRO, H. e SKOVSMOSE, O.; *Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática*. Coleção Tendências em Educação Matemática. Tradução: Orlando Figueiredo. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- ALVES-MAZZOTTI, A. J. e GEWANDSZNADJDER, F.; *O Método nas Ciências Naturais e Sociais: Pesquisa Quantitativa e Qualitativa*. São Paulo: Pioneira, 1998.
- BENEDETTI, F. C.; *Funções, software gráfico e coletivos pensantes*. (Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, São Paulo, Rio Claro, 2003).
- ARANHA, M. L. A.; *Filosofia da Educação*, 2. ed. revista e ampliada. São Paulo, Editora Moderna, 1996.
- BORBA, M. C. e PENTEADO, M. G. (2001); *Informática e Educação Matemática*. Coleção Tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2005, 3ª edição.
- FERREIRA, A. C.; *Metacognição e desenvolvimento profissional de professores de matemática: uma experiência de trabalho colaborativo*. (Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, 2003).
- FIORENTINI, D.; *Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente?* in Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática, p. 47-76, organizado por Marcelo de Carvalho Borba e Jussara de Loiola Araújo. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.
- FREIRE, P.; *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Coleção Leitura. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GADOTTI, MOACIR. *Perspectivas Atuais da Educação*. São Paulo em Perspectiva, 2000. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n2/9782.pdf>>. Acessado em 06/06/2008.
- GIMENES, J.; *Contribuições de um Grupo de Estudos para a Formação Matemática de Professoras que Lecionam nas Séries Iniciais*. (Dissertação de Mestrado. UNESP de Rio Claro, 2006).
- PONTE, J. P.; BROCADO, J.; OLIVEIRA, H. *Investigações matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.
- SILVA, C. R.; *Explorando Equações Cartesianas e Paramétricas em um Ambiente Informático*. (Dissertação de Mestrado, PUC, São Paulo, 2006).
- SKOVSMOSE, O.; *Cenários para investigação*. Boletim de Educação Matemática. Unesp, Rio Claro, São Paulo, 2000.