

## APRENDIZAGENS DOCENTES NUMA COMUNIDADE DE INVESTIGAÇÃO: A AULA DE MATEMÁTICA COMO OBJETO DE ESTUDO

Adair Mendes Nacarato – Regina Célia Grandó  
[adamn@terra.com.br](mailto:adamn@terra.com.br) – [regrando@yahoo.com.br](mailto:regrando@yahoo.com.br)  
Universidade São Francisco Brasil

Tema: IV.2 – Formación y Actualización Del Profesorado

Modalidad: CB

Nivel educativo: Formación y Actualización Docente

Palabras clave: comunidade de investigação; aprendizagens docentes; videogravação de aulas de matemática; formação docente

### Resumen

*Este trabalho refere-se aos resultados de uma pesquisa longitudinal realizada numa comunidade de investigação, com 10 anos de existência, reunindo professores acadêmicos e professores da educação básica e toma como objeto de análise as aulas dos professores, as quais são videogravadas ou audiogravadas e sistematizadas em narrativas. O grupo, colaborativamente, elabora sequências de ensino para a sala de aula, de diferentes níveis (da educação infantil ao ensino médio); essas sequências são desenvolvidas pelos professores da escola básica, participantes do grupo, os quais trazem os materiais produzidos para análise. A documentação da pesquisa consiste nessas produções dos professores, bem como nas audiogravações dos encontros semanais do grupo. Toma-se como referencial teórico os estudos sobre trabalho colaborativo, comunidades de investigação, uso do vídeo nas aulas de matemática, além da perspectiva histórico-cultural para analisar o movimento dos professores entre o coletivo do grupo e a sala de aula. Os resultados da pesquisa evidenciam as potencialidades do trabalho colaborativo para as aprendizagens dos professores envolvidos, tanto no que diz respeito aos conteúdos matemáticos quanto aos saberes profissionais.*

### Introdução

As discussões sobre formação docente vêm ocupando cada vez mais espaço na pesquisa e nas reformas educacionais. Igualmente intensivas têm sido as discussões sobre as práticas de formação que ocorrem no interior de grupos constituídos por professores de diferentes segmentos de ensino — grupos no interior das escolas ou grupos institucionais criados nas universidades.

Sem dúvida, tais práticas têm se revelado potencializadoras do desenvolvimento profissional dos professores. No entanto, há que se questionar quais são as características desses grupos para que ocorra tal desenvolvimento. A simples constituição de um grupo, que poderá ser ou não colaborativo, é condição suficiente para garantir tal desenvolvimento? Quais são os princípios que precisam nortear tais grupos? Como garantir uma dimensão colaborativa nessas práticas coletivas?

Nossa experiência como formadoras, atuando em grupos de trabalho com dimensões colaborativas tem nos possibilitado algumas sistematizações no que diz respeito às estratégias de formação ou aos processos formativos que podem ser adotados no grupo, tornando essas práticas mais enriquecedoras. Dentre esses processos, a análise de aulas tem se revelado bastante rica. Os professores podem realizar videogravações de suas aulas, as quais são trazidas e analisadas por todos os participantes do grupo.

Esta pesquisa foi desenvolvida em um grupo colaborativo em Matemática (Grucomat) no interior da Universidade São Francisco, criado em 2003. Desde então, o grupo vem se mantendo, com reuniões semanais de duas horas, às segundas-feiras. Ele é constituído por nós, professoras da universidade, por alunos da pós-graduação em Educação e professores da rede pública de Itatiba/SP, Brasil e cidades circunvizinhas. A participação no grupo é voluntária, tendo em média 12 participantes. O grupo é institucionalizado e está vinculado a um projeto de extensão da universidade. Conta com apoio financeiro do CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, por meio de projetos de pesquisa que sempre tomam como foco um campo da matemática escolar: Geometria, Estocástica e Álgebra.

O grupo adota uma dinâmica de trabalho que prevê a produção colaborativa de seqüências de tarefas para a sala de aula. Tais tarefas são desenvolvidas pelos participantes do grupo em suas respectivas salas de aulas. No momento da discussão coletiva cada professor sinaliza para o grupo aquilo que é possível ou não de ser realizado em suas salas de aula. Nessa perspectiva, a teoria das zonas discutida por Goos (2012) tem nos auxiliado nas análises sobre o movimento do grupo: suas aprendizagens e avanços (zona de desenvolvimento proximal), as ações promovidas no grupo (zona de ação promovida) e os possíveis constrangimentos do professor em seu cotidiano escolar e no próprio grupo (zona de livre movimentação).

No momento de desenvolvimento as aulas são audiogravadas e/ou videogravadas. Esse registro da aula, juntamente com os registros dos alunos (material produzido durante a realização das tarefas) e uma narrativa do professor é trazido para análise e discussão do grupo. Esse movimento de preparação, desenvolvimento, registro e análise é sistematizado pelo professor e tais sistematizações são socializadas em eventos da área ou em capítulos de livros publicados pelo grupo. Nessa perspectiva, pode-se dizer que

essas sistematizações constituem aquilo que Cochran-Smith e Lytle (1999) denominam de “conhecimento da prática”.

A videogravação de aulas vem se mostrando um rico material de análise sobre matemática escolar no grupo. Esse é o foco da presente comunicação.

### **A análise de aulas: as potencialidades do uso do vídeo**

No que diz respeito ao uso do vídeo, concordamos com Powell, Francisco e Maher (2004) que ele traz contribuições à pesquisa, mas também tem limites. O vídeo possibilita captar o movimento e a imagem numa sala de aula; o professor pode voltar a ele quantas vezes for necessário; possibilita a multiplicidade de olhares e interpretações — pelo próprio professor, em diferentes momentos ou pelos pares — ; permite um exame mais detalhado das ideias matemáticas que circulam pela sala de aula e como estas são apropriadas, ampliadas e (re)significadas pelos alunos; libera o professor que tem a intencionalidade investigativa do ato do registro simultâneo, pois poderá assistir ao vídeo posteriormente e, dessa forma, pode dar maior atenção aos alunos durante as aulas; possibilita a análise de diferentes práticas e contextos e formas de organização dos alunos para o trabalho — individual, em pares ou em grupos. Em síntese, possibilita o compartilhamento e constituição de um repertório de saberes profissionais — de conteúdo, pedagógico do conteúdo e curricular.

Ao capturar a postura do professor, a forma como dialoga com os alunos, conduz o trabalho coletivo e organiza a socialização, o vídeo possibilita que “os professores se tornem mais conscientes de seu comportamento em sala de aula. Eles podem refletir sobre suas ações e então considerar e discutir com outros se essas ações são efetivas ou não” (Maher, 2008:67). Como diz a autora, os vídeos possibilitam aos professores se engajarem prospectivamente na elaboração de novas estratégias de ensino, garantindo um ensino de matemática mais efetivo para um maior contingente de alunos. Concordamos com a autora de que os vídeos têm um potencial incalculável para o desenvolvimento da consciência de como os alunos mobilizam seus conhecimentos matemáticos e constroem novos.

As sessões de vídeo no Grucomat geralmente são planejadas previamente, combinando qual será o vídeo que o grupo analisará. No entanto, pode acontecer de o professor pedir autorização ao grupo para passar um vídeo de uma aula porque ele precisa conversar com

os pares sobre algum episódio ocorrido ou até mesmo para solicitar ajuda para continuidade do trabalho em classe.

Essa prática de analisar as aulas tem evidenciado algumas aprendizagens e avanços teóricos e metodológicos — tanto no que diz respeito aos recursos metodológicos para se ensinar matemática em sala de aula quanto aos procedimentos metodológicos de documentação da pesquisa. As evidências dessas aprendizagens são decorrentes das discussões durante a assistência dos vídeos ou de reuniões específicas para analisarmos as contribuições do vídeo para o nosso desenvolvimento profissional. Destacamos algumas dessas evidências.

#### Aprendizagens com o outro e a partir da sua própria prática e da prática do outro

Essas talvez tenham sido as aprendizagens mais significativas do grupo. Assistir à aula de um colega, analisá-la conjuntamente e refletir sobre o que deu certo e o que não deu, principalmente quando o conteúdo desenvolvido também será objeto de trabalho em outras salas de aula, dá maior segurança e confiança para o professor. A identificação de verossimilhanças dos contextos de sala de aula possibilita que o professor não se sinta sozinho na sua profissão. Afinal, sua classe é normal; seus alunos são como os demais. Num dos encontros, diante de uma discussão coletiva do grupo sobre o uso do vídeo para a nossa constituição profissional, a professora Lia deu o seguinte depoimento:

Quando eu trago o vídeo da minha aula e eu vou olhar e as contribuições que o grupo traz, de repente, uma coisa que eu não estava observando e as outras pessoas passam a observar, eu passo a olhar desse outro lado. Mas tem o outro lado que eu acho mais legal ainda, quando eu vejo mesmo o vídeo de outra pessoa. Eu acho que é aí que as ideias vêm mais, mesmo. Numa determinada situação em sala de aula, eu vejo como o professor se colocou, como os alunos se colocaram naquela situação. Ver o vídeo dos outros, a gente começa a questionar sua própria prática. ... então, eu acho assim, não é um processo fácil, não é tão tranquilo também.

A professora Adriana, no seu segundo ano de docência, complementou:

Para mim aquilo foi essencial. Porque eu não tinha muita noção. O ano passado que eu entrei numa sala como professora, então eu não tinha muito essa noção. Agora se você ver o vídeo, você fala assim “poxa vida, eles tem experiência” Dá a sensação que é uma bagunça, mas nós lá dentro sabemos que não é uma bagunça, que eles estão realmente conversando, aprendendo. Você fala “nossa se ele que tem uma experiência ele faz desse jeito, acontece isso também. Ah então não sou eu o problema, eu posso tentar, eu posso arriscar”. Achei bem legal, bacana transcrever e vê para ter essa idéia do Projeto, para a formação do professor, eu achei ideal. Legal.

Esse depoimento também sinaliza para a necessidade de se ter outro olhar para a sala de aula e os movimentos que nela ocorrem. Nem sempre o barulho produzido em sala significa falta de trabalho ou indisciplina, muito pelo contrário, são os alunos discutindo

e envolvidos na tarefa proposta. Isso exige que se olhe para cada sala de aula levando em consideração sua singularidade e a relação que o professor estabelece com os alunos.

Nas nossas análises um elemento sempre se faz presente nas discussões: o quanto o vídeo possibilita a auto-avaliação do professor e a sua reflexão sobre sua própria prática. Como disse o professor Paulo, *é a possibilidade de você retomar um determinado assunto a partir das sugestões que eles [os alunos] deram em uma determinada situação*. Nessa discussão, a professora Lia complementou: *na hora de ver ao vídeo eu observei coisas que não havia observado em sala de aula*.

Se a análise do vídeo configura momentos de reflexão e auto-avaliação para o professor, para o aluno também é uma rica ferramenta de auto-avaliação. Os professores Paulo, Lia e Joyce passaram seus respectivos vídeos aos seus alunos. Segundo Lia e Joyce que desenvolveram uma pesquisa colaborativa em suas turmas, foi interessante observar a reação dos alunos perante o vídeo:

Os resultados obtidos nessa metodologia de trabalho, foram destacados por eles: foi muito legal a forma como eles assistiram ao próprio vídeo e se observaram. [...] o que ficou evidente é que os alunos queriam que a gente desse outro trabalho, porque eles queriam refazer para ficar melhor [...]. Surgiu deles mesmos. Foi muito forte nas duas turmas [tanto da Lia quanto da Joyce]. (Lia)

O grupo pôde concluir que a análise do vídeo pelos próprios alunos possibilita que eles se vejam e analisem sua própria postura; constatam que eles não podem falar todos ao mesmo tempo; que é necessário saber ouvir o outro. Mas, por outro lado, como destacou o próprio professor Paulo, a tendência dos alunos num primeiro momento é olhar apenas para as questões de postura; seria interessante que, em um momento posterior, se voltasse ao mesmo vídeo solicitando aos alunos para se deterem nas questões relativas ao conteúdo envolvido na aula.

Outra conclusão do grupo é que o vídeo possibilita ir além da narrativa. A experiência de produção de narrativas, adotada pelo grupo em momentos anteriores ao uso da videografia, sem dúvida, era muito rica. No entanto, como declararam os professores Paulo e Joyce:

O vídeo traz um elemento a mais, contribui a mais [...] quando a gente fazia o relato a gente precisava registrar para trazer ao grupo. Então era uma preocupação a mais, em anotar para trazer, ter o meu diário de campo. Isso foi legal, mas eu tinha que anotar. O vídeo me dá essa tranqüilidade, me deixa mais à vontade em sala de aula, pois sei que depois eu assisto e faço as minhas observações. [...] ouvir alguém relatar a fala de um aluno e ouvir o aluno falando é muito diferente [...] no vídeo eu vi perguntas de meus alunos que ali na hora eu não vi [...] ver a postura do professor ali, traz exemplos e contra-exemplos (Paulo).

Ele traz toda a riqueza... a pessoa quando narra não traz toda a narrativa. Uma coisa é dar o meu olhar para a narrativa do Paulo, outra coisa é meu olhar para o que aconteceu no vídeo [...] quando a gente vai ler uma narrativa, a gente fantasia, a leitura permite isso; quando ele está posto, que você vê o vídeo, então é diferente. O olhar de ler e de ver, são dois olhares bastante diferentes. [...] é uma coisa muito interessante que o vídeo possibilita. (Joyce).

Dessa forma, a análise de aulas possibilita reflexões sobre as nossas práticas, sobre nossas posturas e, conseqüentemente, ela traz aprendizagens discentes e docentes.

### O vídeo possibilitando a captação de ideias matemáticas dos alunos e de práticas docentes

Uma das grandes contribuições da videogravação, sem dúvida, está na possibilidade de identificarmos quais são as ideias matemáticas que circulam pela sala de aula em contextos em que os alunos interagem trabalhando nos grupos ou nos momentos de socializações coletivas. Muitas vezes, essas ideias que são captadas possibilitam ricas discussões no grupo.

Os vídeos têm possibilitado a percepção da importância das interações entre os alunos e entre eles e o professor; as boas intervenções que o professor faz; e os processos de comunicação nas aulas, como bem destacado pela professora Cleane:

o vídeo possibilita refletir sobre o próprio processo de comunicação entre os alunos, que é bastante interessante, o que eles falam e o quanto o momento de socialização é rico. É um elemento facilitador para a prática, tanto do ponto de vista da pesquisa quanto para o próprio professor.

O vídeo também possibilita uma análise do professor para as suas intervenções em sala de aula, como declarado pela professora Raquel:

Percebi também nos vídeos que eu poderia ter voltado e perguntado aos alunos o que eles tinham pensado sobre suas respostas. Vendo o vídeo percebi que minha intervenção induziu a resolução do problema para o meu ponto de vista e não dei margem para que as duplas continuassem a pensar do modo que haviam iniciado a estratégia.

No entanto, o vídeo também tem seus limites. Alguns desses limites e dificuldades com a videogravação identificamos em nosso trabalho: ele não consegue captar todo o movimento da sala de aula; depende da pessoa que está realizando a videogravação, pois ela sempre fará seleção de quais imagens serão gravadas; a dificuldade de captar as vozes dos alunos quando estes trabalham em grupos, até pelo barulho natural de uma sala de aula; o excesso de material e o tempo gasto para transcrição. Outra dificuldade encontrada no grupo diz respeito à seleção dos vídeos a serem discutidos. Nem sempre temos tempo para assistirmos a todos e isso precisa ser trabalhado de forma cuidadosa para não gerar constrangimentos e interferir na relação afetiva que existe entre os participantes do grupo. No entanto, temos estabelecido uma boa relação entre os

participantes no grupo, relação essa marcada pelo respeito e o reconhecimento de que, em alguns momentos, há colegas que estão com maior necessidade de ajuda do que outros.

### O vídeo possibilitando a constituição de uma comunidade de investigação

A constituição do Grucomat já veio arraigada na nossa concepção de que o professor é produtor de saberes e que estes são indissociáveis do sujeito que conhece e construídos e teorizados na e a partir da experiência (Cochran-Smith; Lytle, 1999). Nessa perspectiva, não se trata de estabelecer dicotomias como: conhecimento formal e conhecimento da prática, ou conhecimento dos professores e conhecimento dos acadêmicos. Mas trata-se de compreender que os professores, a partir das investigações intencionais e sistemáticas que realizam nas salas de aula, são capazes de teorizar sobre o conhecimento produzido. Tais teorizações são produzidas em comunidades locais e denominadas pelas autoras de “comunidades de investigação”. Em tais comunidades, professores e acadêmicos trabalham colaborativamente, buscando pela construção de um conhecimento significativo local e a investigação é reconhecida pelo grupo como possibilidade de transformar o ensino, o aprendizado e a escola.

A investigação sistemática dos professores pressupõe o registro, a discussão e o compartilhamento de práticas de sala de aula. Nesse sentido, o Grucomat desde o seu início tem investido no registro sistemático dos professores — seja em forma de narrativas escritas ou em forma de artigos para divulgação em eventos ou publicação em capítulos de livros e artigos de revistas. O ato de escrever exige do professor reflexões e tomadas de consciência de sua prática, exige que tenha um olhar mais atento para a sala de aula e para os pensamentos de seus alunos. Exige aquilo que Cochran-Smith e Lytle (1999) denominam de “investigação como postura”.

Entendemos, pois, que estamos desenvolvendo colaborativamente essa postura e o vídeo de aulas, sem dúvida, tem sido uma ferramenta muito interessante. Como declarou o professor Paulo: *a gente consegue trazer para análise a própria realidade da sala de aula e não uma atividade em laboratório.*

### **Algumas sínteses do movimento vivido pelo grupo diante da análise de aulas videogravadas**

A valorização do professor como um pesquisador de sua própria prática tem possibilitado que esses professores tenham posturas diferenciadas em sala de aula, dando voz e

ouvindo seus alunos, criando situações mais ricas com maiores possibilidades de investigação matemática pelo próprios alunos. Mudam-se as concepções do que seja ensinar e aprender matemática. Os professores têm se arriscado mais e buscado por um ensino de matemática pautado mais em problematizações. Como já destacado, o que um professor do grupo tem a dizer, interessa a todos. Estamos construindo uma comunidade investigativa (Jaworski, 2008:313-314), ou seja,

Em uma comunidade investigativa não estamos satisfeitos com o estado (desejavelmente) normal, mas abordamos nossa prática com uma atitude questionadora, não para mudar tudo de um dia para o outro, mas para começar a explorar o que mais é possível; imaginar, questionar e procurar compreender ao colaborar com outros na tentativa de fornecer respostas a eles (Wells, 1999). Nesta atividade, se nossos questionamentos são sistemáticos e temos como objetivo proposital investigar nossas práticas, nos tornamos, então, pesquisadores.

O movimento do Grucomat aqui analisado evidencia que, nesses 10 anos de atuação, conseguimos criar uma identidade própria no grupo. Pode-se dizer que construímos, colaborativamente, uma cultura de trabalho em grupo. A valorização do trabalho compartilhado tem possibilitado tanto a constituição da comunidade de investigação quanto a aprendizagens coletivas. Construímos relações profissionais e pessoais. Há um desejo mútuo de ajuda e co-responsabilidade com o que cada um faz em suas próprias escolas.

### Referências bibliográficas

- Cochran-Smith, M.; Lytle, S.L. (1999) Relationships of knowledge and practice: teacher learning in communities. *Review of Research in Education*, USA, n. 24, pp. 249 – 305.
- Goos, M. (2012). Sociocultural perspectives on research with mathematics teachers: a zone theory approach. V Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. *Anais*. Petrópolis, RJ: SBEM.
- Jaworski, B. (2004). Grappling with complexity: co-learning in inquiry communities in mathematics teaching development. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. pp. 17–36.
- Maher, C.A. (2008). Video recordings as pedagogical tools in mathematics teacher education. In TIROSH, Dina and WOOD, Terry (eds.). *Tools and processes in mathematics teacher education*. The international handbook on mathematics teacher education (volume 2). Rotterdam, The Netherlands: Sense Publisher, pp. 65-83.
- Powell, A.B.; Francisco, J.M.; Maher, C. A. (2004). Uma abordagem à análise de vídeo para investigar o desenvolvimento de idéias e raciocínios matemáticos de estudantes. *Bolema*. Rio Claro: UNESP, Programa de Pós-graduação em Educação Matemática, ano 17, no. 21, pp. 81-140.