

UMA CULTURA DE AULA DE MATEMÁTICA NA INFÂNCIA: EVIDÊNCIAS DA ANÁLISE COMPARTILHADA DE AULAS VIDEOGRAVADAS

Regina Célia Grando
regrando@yahoo.com.br
Universidade São Francisco - Brasil

Tema: II.2 – La Resolución de Problemas como Vehículo del Aprendizaje Matemático

Modalidad: CB

Nivel educativo: Primária (6 a 11 años)

Palabras clave: videogravação; infância; resolução de problemas; cultura de aula

Resumen

A videogravação de aulas tem sido um instrumento favorável para a análise do movimento de pensamento matemático e a circularidade de ideias na resolução de problemas por crianças em sala de aula. A análise do vídeo nos possibilita recontar a história do que aconteceu na sala de aula, do ponto de vista da teoria que sustenta a resolução de problemas de Matemática. Ao mesmo tempo, possibilita-nos identificar as dificuldades e os limites para utilizar a videogravação de sala de aula, como instrumento de pesquisa. O propósito deste texto é discutir o processo de análise compartilhada de vídeos de aulas de Matemática, produzidos em um 2º ano do ensino fundamental, pela professora da turma, a pesquisadora e sua orientadora (autora desse texto). As tarefas desenvolvidas nas aulas videogravadas, e analisadas colaborativamente diziam respeito a situações envolvendo a resolução de problemas e a problematização em jogos. O processo de análise dos vídeos de aulas possibilitou aprendizagens compartilhadas pelas três participantes, sobre letramentos matemáticos escolares e a cultura de aula de Matemática no ciclo de alfabetização.

Introdução

As pesquisas que desenvolvemos no interior da Universidade São Francisco em grupos de trabalho colaborativos formado por professores da Universidade, professores da educação básica e alunos de pós-graduação tem nos possibilitado defender de que a compreensão sobre como o aluno pensa matematicamente, os processos de letramentos matemáticos escolares, o entrecruzamento de culturas na sala de aula, a cultura de aula de matemática, etc. ocorrem e têm sentido, quando professores de dentro da escola, em parceria com pesquisadores, produzem conhecimento sobre a realidade escolar. Ao trazer situações da sala de aula por meio da videogravação e nos propormos a realizar as análises de forma compartilhada entendemos que a cultura de aula de matemática em uma perspectiva de resolução de problemas é evidenciada e passível de ser vista e revisitada, quantas vezes forem necessárias, a fim de identificar modos de pensar matematicamente.

Parcerias na pesquisa

O trabalho em parceria com os professores da escola básica representa, sem dúvida, a possibilidade de aprendizagens recíprocas. Essa parceria possibilita a constituição de “comunidades investigativas” (JAWORSKI, 2009), em que os envolvidos podem questionar, problematizar, investigar e refletir sobre as práticas escolares conjuntamente. É reconhecer que o professor da escola básica também é um produtor de conhecimentos e que a investigação pode ser uma ferramenta de seu fazer docente. Como afirma Jaworski (2009, p. 311), em tais comunidades ocorre a “co-aprendizagem investigativa”, ou seja, “as pessoas aprendem juntas a partir da investigação, sendo esta uma ferramenta mediacional”. Cochran-Smith e Lytle (1999) defendem que essa postura investigativa que pode ser desenvolvida pelos professores, como “conhecimento-da-prática” traz resultados promissores para iniciativas relacionadas à formação de professores, ao desenvolvimento profissional, ao desenvolvimento curricular e à mudança social e escolar.

Algumas pesquisas em formação de professores defendem as comunidades de aprendizagem e de investigação como espaços e processos formativos para professores e futuros professores, como afirmam Grandó et. al (2009, p. 299):

Nossa trajetória no trabalho com práticas de formação e de pesquisa trouxe-nos a convicção de que formadores de professores, professores da escola e futuros professores podem aprender juntos as formas de lidar com a diversidade e a heterogeneidade presentes na cultura escolar. Portanto, uma educação com qualidade é uma construção coletiva e exige uma outra concepção de trabalho pedagógico, de professor, de desenvolvimento e, portanto, de pesquisa. Nessa concepção, os professores formadores, os professores da escola e os futuros professores constituem uma comunidade de aprendizagem e de investigação que acolhe e toma como objetos de estudos os problemas e os desafios da prática escolar apresentados pelos professores e futuros professores aos grupos colaborativos. Nessa comunidade, todos os participantes estudam, problematizam, refletem e investigam sobre a complexidade da prática Matemática escolar, compartilhando e negociando as possíveis mudanças curriculares.

Acreditamos que adotar tais perspectivas nessa pesquisa também se aproxime do que Ibiapina (2008, p.9) define como pesquisa-ação colaborativa. Para ela a pesquisa-ação que visa uma transformação das escolas em comunidades, parte de três condições básicas: (1) o estudo é desencadeado a partir de determinada prática social susceptível de melhoria; (2) é realizado levando-se em consideração a espiral de planejamento, ação, observação, reflexão, nova ação; (3) é desenvolvido, preferencialmente de forma colaborativa. Entendemos que essa pesquisa está bem próxima dessas condições, uma vez que considera a parceria entre pesquisadores da universidade e da escola a fim de organizar “ciclos reflexivos que motive o professor a exteriorizar pensamentos e

práticas docentes”(IBIAPINA, 2008, p. 37). Dessa forma, é importante que o professor seja ouvido e que seja considerada sua vontade em adquirir conhecimentos imprescindíveis à sua prática docente.

A autora aponta para a importância da parceria a fim de romper com rotinas e discursos naturalizados no interior das escolas, mesmo que esse seja um processo doloroso e difícil para todos os envolvidos. Nem sempre a parceria é harmoniosa. Acontecem muitos conflitos e diferenças de pontos de vista. O importante é reconhecê-los e colocar-se na posição do outro para que haja compreensão das tensões. Há que se considerar, também, que essa parceria torna-se rica quando os dados produzidos na pesquisa compartilhada se evidenciam como desafiadores à investigação e análise conjunta em uma comunidade de aprendizagem e de investigação.

A natureza da tarefa de investigação

O trabalho com resolução de problemas em aulas de matemática se evidencia como promissor à emergência de práticas de letramento matemático escolar, principalmente em uma perspectiva de letramento ideológico em que se pressupõe que,

(...) letramento é um “termo síntese para resumir as práticas sociais e concepções de leitura e escrita (p.1); tem um significado político e ideológico de que não pode ser separado e não pode ser tratado como se fosse um fenômeno “autônomo”. Street afirma que a verdadeira natureza do letramento são as formas que as práticas de leitura e escrita concretamente assumem em determinados contextos sociais, e isso depende fundamentalmente das instituições sociais que propõem e exigem essas práticas (SOARES, 2006, p. 75).

A escola é uma dessas instituições que se torna responsável, principalmente, por possibilitar aos alunos um conhecimento que lhes possibilite ser letrado, mais especificamente, ser letrado matematicamente, tendo acesso aos letramentos matemáticos escolares. O que se aprende na escola necessita fazer sentido nas práticas sociais dessas crianças.

A pesquisa na sala de aula

Os dados para a análise estão constituídos por: vídeos de aulas, audiogravação dos encontros de discussão dos vídeos, relatório de pesquisa (pesquisadora), relatório/narrativas da professora e anotações em diário (orientadora). Para a análise das videogravações, partimos dos pressupostos defendidos por Powell, Francisco e Maher (2004) que apresentam um “modelo para analisar dados no contexto de investigações sobre o trabalho matemático e sobre o desenvolvimento do pensamento

de estudantes engajados em investigações matemáticas.”(p. 81). Esses autores se baseiam em outros teóricos que estudaram sistematicamente o uso de vídeos na pesquisa em educação e afirmam que:

O vídeo é um importante e flexível instrumento para coleta de informação oral e visual. Ele pode capturar comportamentos valiosos e interações complexas e permite aos pesquisadores reexaminar continuamente os dados (CLEMENT, 2000, p. 577). (...) Ele supera a limitação humana de observação por ser capaz de capturar não apenas ‘parte do retrato integral’ (MARTIN, 1999, p. 76) e é superior às notas do observador, uma vez que não envolve edição automática (MARTIN, 1999, p. 81). (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004, p. 86)

Por outro lado, os autores também apontam alguns problemas que as videografações podem oferecer às pesquisas, principalmente porque os dados produzidos em vídeo são incompletos: a necessidade de seleção do que é mais importante, já que há uma limitação mecânica no ângulo de visão que a filmagem abrange; “a incapacidade de discernir o conteúdo subjetivo do comportamento que está sendo gravado; e, usualmente, a incapacidade de carregar o contexto histórico do comportamento capturado” (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004, p. 87).

Assistindo aos vídeos de aulas: possibilidades de captar o movimento de resolução de problemas pelas crianças


A fim de evidenciarmos o processo compartilhado de análise de vídeos, trazemos um dos problemas discutidos na turma do 2º ano do Ensino Fundamental. O foco de análise está centrado na parceria entre a pesquisadora, professora e orientadora, com vistas a *investigar o quanto o processo de análise dos vídeos de aulas possibilitou aprendizagens compartilhadas pelas três participantes sobre letramentos matemáticos escolares e a cultura de aula de matemática no ciclo de alfabetização*. Para as crianças, buscamos *investigar os modos de pensar matematicamente na resolução de problemas matemáticos*. O problema descrito e analisado nesse texto foi elaborado pela professora Eliana e pela pesquisadora Mariana: *A galinha vermelha precisou de cinco dias para botar dez ovos. Na sua opinião, quantos ovos ela botou por dia?*

Nos momentos de videografação das crianças, resolvendo o problema em duplas, pouco se pôde acompanhar do raciocínio deles, uma vez que o barulho na sala de aula era intenso e a captação do som pelo microfone da filmadora registra grande parte do som da turma em geral, dificultando o foco em uma dupla. Por outro lado, para crianças tão pequenas a resolução de um problema matemático acontece, na maioria das vezes,

oralmente, a partir da mediação da professora. Eliana foi lendo o problema em voz alta, negociando significados de leitura e interpretação do texto do problema no contexto do letramento matemático escolar e problematizando as diferentes estratégias de resolução dos problemas. Em seguida, a professora Eliana negocia formas de registro de resolução do problema, segundo a estratégia que utilizaram para resolver.

A pesquisadora selecionou previamente as cenas que seriam discutidas no grupo (pesquisadora, professora e orientadora). Cada sessão de análise tinha a duração de 2 horas. Para esse problema, analisamos 2 cenas.

Cena 1:


 Inter valo de tempo do vídeo¹	Descrição	Comentários/análises compartilhadas
0:3:27 - 0:4:13	<p>A professora faz a leitura junto com os alunos. Após a leitura ela faz alguns questionamentos para ter ideia se os alunos entenderam o que pede o problema. Conforme os alunos, através das respostas, dão indícios de como eles interpretaram aquele enunciado a professora retoma a leitura e continua a questionar sobre o que o problema está pedindo. Ao mesmo tempo os alunos vão trazendo respostas de acordo com aquilo que eles estão entendendo sobre o problema, como “podemos resolver o problema com ovo”.</p> <p>Professora: E aí como nós podemos resolver?</p> <p>Ela retoma a leitura do texto do problema dando ênfase nos dados importantes que o problema traz. E continua questionando:</p> <p>Professora: Qual é a pergunta aí?</p> <p>Wil: Quantos ovos ela botou por dia!</p> <p>Professora: Isso! Então como vocês podem resolver esse problema Wil?</p> <p>Criança 1: Com ovo!</p> <p>Criança 2: Por desenho ou por matemática!</p> <p>Professora: Isso! Então vocês vão resolvendo e eu vou passando para ver como vocês estão resolvendo!</p>	<p>Nesse movimento de leitura, questionamento, (re)leitura, novo questionamento, (re)leitura, os alunos vão atribuindo sentido ao texto do problema, bem como a professora Eliana vai direcionando seus olhares para aspectos específicos do enunciado do problema matemático. Há uma preocupação, também, sobre quais procedimentos e instrumentos são importantes para produzir o “texto matemático”: por desenho ou por matemática!</p> <p>Surge uma dúvida para a pesquisadora e orientadora: O que seria, por matemática? O desenho não poderia expressar, também, a matemática?</p> <p>Eliana esclarece que a expressão por desenho ou por matemática é uma expressão usada por ela para se referir às possibilidades de registrar o que pensaram, ou seja, eles podem registrar o que pensaram desenhando (por</p>

¹ Esses quadros foram organizados pela pesquisadora para a produção de sua dissertação de mestrado: PELLATIERI, Mariana. *Letramentos matemáticos escolares nos anos iniciais do ensino fundamental*. Dissertação (Mestrado em Educação). Relatório de Pesquisa. USF, 2013.

		desenho), podem registrar escrevendo a expressão numérica (por matemática) ou ainda usando a língua materna como aparece em alguns registros.
--	--	---

Na análise compartilhada dessa cena a professora Eliana, inicialmente, se mostrou mais preocupada com a sua postura em sala de aula do que com o diálogo com as crianças. No momento seguinte, evidenciou-se a prática de Eliana com a resolução de problemas. Ela inicia pela leitura, negociação de sentidos e significados para a resolução do problema e, para tanto, faz a re-leitura do problema, seguidas vezes e ensina os alunos a destacarem as informações que são importantes para a resolução. Há também um cuidado com a forma com que o resultado seja registrado, oferecendo aos alunos diferentes linguagens para comunicar seu modo de pensar: desenho, matemática, língua materna. Precisamos da professora para nos explicar que linguagem era aquela: pela matemática! Essa expressão faz parte do repertório da professora, o que se evidencia quando um aluno questiona. O letramento matemático é intenso nesse processo de resolução uma vez que os alunos experimentam diferentes linguagens (oral, escrita, pictórica) e expressam seu modo de pensar por meio de tais linguagens, mesmo nas aulas de matemática. Uma cultura de aula de matemática é evidenciada no momento que os alunos acompanham a leitura da professora, se sentem desafiados a resolver o problema e se envolvem nessa resolução. Os alunos já sabiam que, após a leitura e re-leitura do texto do problema, com o destaque para as principais informações, a professora, em seguida, passaria para o momento em que cada dupla buscava encontrar a solução, enquanto ela fazia mediações pontuais.

Cena 2:

 Inter valo de tempo do vídeo	Descrição	Comentários/análises compartilhadas
0:13:03 - 0:14:03	A aluna traz seu registro para a professora olhar Gisele: Eu coloquei 3 ovos, depois mais 3, depois mais 3, depois mais 1 e daí deu o resultado de 10. Professora: Então aqui (aponta para o primeiro grupo de ovos desenhado) foi o primeiro dia? E aqui outro dia? Gisele: Ahan! Professora: Então você coloca aqui primeiro dia, segundo dia, terceiro dia, quarto dia...mas aqui (no	A professora identifica um erro no registro da aluna o que pode ter ocasionado o erro na resolução. Ao olhar para o registro a aluna demonstra na expressão perceber o “erro” e quando questionada pela professora encontra uma solução para resolver o problema gerado a

	desenho) tem quantos dias? Gisele: Tem quatro (expressão de surpresa). Professora: São quantos dias (aponta para o texto do problema)? Gisele: Cinco! Professora: São 5 dias! Como é que você vai fazer agora? Gisele: Então...eu tiro 1 ovo de algum e depois faço em outro dia. Professora: Isso!	partir do registro. A solução para o problema criado pelo registro da aluna é brilhante, uma vez que ela não procura redistribuir novamente todos os ovos, mas faz uma compensação: retira de 1 e coloca em outro dia. Essa estratégia pôde ser evidenciada na oralidade, enquanto resolvia o problema. Se a professora estivesse somente com o registro escrito a riqueza dessa solução passaria despercebida.
--	---	---

A videogravação nos possibilita rever várias vezes a resolução encontrada pela aluna Gisele, para corrigir o seu erro. O momento de apresentação do registro à professora Eliana faz com que a própria aluna Gisele perceba o seu erro. O registro estava incompleto, o que possivelmente tenha gerado o erro. A problematização da professora possibilita que Gisele resolva o problema, sem desconsiderar sua solução anterior, mas fazendo uma pequena alteração para a nova situação. Somente com a videogravação ou com o registro oral e/ou escrito pela professora que a brilhante solução de Gisele poderia ser retomada. Essa ajuda mútua e a riqueza desse momento entre as crianças era uma aposta da professora Eliana, mas ela não tinha tantos indícios de que isso ocorria sempre. Os vídeos produzidos lhe deram a possibilidade de acompanhar e se convencer do quanto esse processo é importante

Aprendizagens compartilhadas

A análise dos vídeos das aulas da professora Eliana nos possibilita concluir que não é em qualquer sala de aula de 2º ano que se observa essa produção de conhecimento matemático. Há um movimento próprio das aulas determinado pela proposta das tarefas e pela postura da professora Eliana. Isso garante que aquele ambiente seja caracterizado como uma “comunidade de investigação e de aprendizagem”, em que ideias são produzidas e compartilhadas, hipóteses são propostas, problematizadas e validadas; as “verdades são provisórias”; os registros são produzidos e analisados e o conhecimento é circulado. Os alunos são respeitados em seus diferentes ritmos de aprendizagem e modos de pensar e que, colaborativamente, produzem conhecimento matemático.

A experiência de análise compartilhada de vídeos entre a pesquisadora, professora da escola e orientadora possibilitou aprendizagens múltiplas sobre letramentos matemáticos e sobre a cultura de aula de matemática.

* Promoveram a mediação entre as discussões teóricas produzidas no âmbito da Universidade e as condições de realização na prática pedagógica.

* Produziram conhecimento sobre a cultura escolar, a cultura da escola e a cultura de aula de matemática no momento em que elaboramos situações de ensino com problemas, desenvolvemos, registramos em vídeos e tomamos esse material para a análise sobre as aulas de matemática.

* O uso de videogravação de aulas se evidenciou um instrumento de pesquisa propício à reflexão do professor sobre sua prática, sobre a circularidade de pensamento matemático de seus alunos e como instrumento para a aproximação da pesquisadora e da orientadora do cotidiano escolar.

Para a pesquisadora e sua orientadora, também há a necessidade de reconhecer o seu processo de aprendizagem e desenvolvimento, no sentido de que cada vez mais podemos compreender que a aprendizagem docente se dá em ambientes propícios a uma parceria, aos compartilhamentos e as articulações entre a teoria e a prática, entre o conhecimento teórico que é produzido *na* e *pela* prática e a cultura escolar.

Referências bibliográficas

- Cochran-Smith, M.; Lytle, S. L. (1999) Relationships of knowledge and practice: teacher learning in communities. *Review of Research in Education*. USA, 24, pp. 249–305.
- Grando, R. C. et al. (2009) Inter-relações entre desenvolvimento docente e mudança curricular: um programa de pesquisa em Educação Matemática, in: Fiorentini, Dario; Grando, Regina C.; Miskulin, Rosana G. S. (Orgs.) *Práticas de formação e de pesquisa de professores que ensinam Matemática*. Campinas, SP: Mercado de Letras, pp. 279-302.
- Jaworski, B. (2009) Building and sustaining inquiry communities in mathematics teaching development, in Krainer, K; Wood, T. (Eds.). *Participants in mathematics teacher education: individuals, teams, communities and networks*. The international handbook on mathematics teacher education (volume 3). Rotterdam, The Netherlands: Sense publisher, pp. 309-330.
- Powell, A; Francisco, J; Maher, C. (2004) *Uma abordagem à análise de dados de vídeo para investigar o desenvolvimento de ideias e raciocínios matemáticos de estudantes*. Tradução: Junior, Antonio Olímpio. *BOLEMA: Boletim de Educação Matemática*. Rio Claro, SP: UNESP, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Ano 17, nº21, pp. 81-140.
- Soares, M. (2006) *Letramento: um tema em três gêneros*. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica.