

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

Regina Célia Grando  
[regrando@yahoo.com.br](mailto: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:


 <b>Inter valo de tempo do vídeo<sup>1</sup></b>	<b>Descrição</b>	<b>Comentários/análises compartilhadas</b>
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>

<sup>1</sup> 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:

 <b>Inter</b>	<b>Descrição</b>	<b>Comentários/análises compartilhadas</b>
<b>valo de tempo do vídeo</b>  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.