



## Aprendizagem de alunos engajados em uma prática coletiva de formulação e resolução de problemas

Adriana Correia **Almeida**

Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas

Brasil

Profa\_adriana\_correa@yahoo.com.br

Dario **Fiorentini**

Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas

Brasil

dariof@unicamp.br

### Resumo

Esta pesquisa tem como objetivo principal analisar e discutir como os estudantes de um 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal de Campinas, imersos em uma dinâmica que possibilita a emergência e o compartilhamento de diferentes saberes, constituem sua subjetividade e identidade como aprendizes da matemática escolar e desenvolvem sua inclusão no mundo da cultura letrada. Para a apresentação no CIAEM são apresentados o contexto sócio-cultural no qual a pesquisa de campo foi desenvolvida, os procedimentos metodológicos da mesma, com destaque para as práticas educativas que são tomadas como objeto de estudo e o processo de pesquisa-ação. Será descrita e analisada ainda a primeira atividade de campo denominada “Roda de Problemas”.

**Palavras-chave:** Resolução de problemas, Compartilhamento de Saberes. Subjetividade e Identidade. Pesquisa-ação, Letramento matemático.

### Breve descrição inicial sobre a pesquisa

Neste trabalho relatamos parte de uma pesquisa de doutorado que tem por objetivo investigar e analisar como os estudantes de 6º ano do Ensino Fundamental constituem sua subjetividade e identidade como aprendizes da matemática escolar e desenvolvem seu letramento matemático, sobretudo quando se engajam em atividades exploratórias, de resolução de problemas e de exposição das idéias construídas em pequenos grupos. A nossa hipótese de trabalho e de pesquisa é que essa prática pode suscitar um processo de engajamento e identificação dos estudantes com/nas atividades de ensinar e aprender matemática na escola básica, favorecendo a inclusão escolar dos mesmos.

A concepção de *letramento matemático* que adotamos neste estudo compreende o

processo pelo qual os humanos se inserem no mundo da cultura letrada e simbólica produzida historicamente, desenvolvendo saberes e práticas de leitura, escrita, interpretação e tratamento crítico da informação - com compreensão e sentido para si e para sua vida social e cultural com os outros e com o mundo. Isso implica exploração, na prática escolar, de textos ou informações veiculados por diferentes mídias e que contemplam diferentes práticas sociais, tais como jornais, revistas, livros, internet, catálogos, panfletos, propagandas,

contratos, orientações e informações técnicas sobre produtos e equipamentos. Essas orientações e informações geralmente demandam conhecimentos científicos, matemáticos, como é o caso de bulas, receitas, composição química de produtos comestíveis ou de uso higiênico ou de impacto ambiental; demandam também conhecimento de estatística, pois sem ela torna-se difícil compreender análises de problemas ou fenômenos sociais e econômicos (Fiorentini, 2009, p. 11)

### **A prática pedagógica como objeto de pesquisa e as questões investigativas**

Tomamos como objeto de pesquisa uma prática escolar de ensinar e aprender matemática que envolve atividades em pequenos grupos nos quais os alunos elaboram problemas em torno de um conteúdo específico relativo ao ano do ciclo que pertencem, isto é, o 6º ano do Ensino Fundamental. Tais atividades são realizadas em pequenos grupos e depois são socializadas com toda a turma, a fim de possibilitar a análise e reflexão de todos (alunos e a professora-pesquisadora) sobre aspectos ou modos de abordagem e resolução dos problemas.

O trabalho de campo foi realizado ao longo de todo o ano letivo de 2009, em uma turma de 6º ano<sup>1</sup>, o 6ºB, de uma escola municipal de Campinas, tendo como professora-pesquisadora, a primeira autora deste trabalho.

Já nas primeiras semanas de aula foi possível perceber que a turma do 6º ano era bastante heterogênea. Alguns alunos apresentavam muita dificuldade em contagem, outros na realização das operações básicas. Entretanto, havia aqueles que realizavam as atividades apresentadas com desenvoltura. E, pensando na riqueza do trabalho em grupo e numa dinâmica que favorecesse a emergência e o compartilhamento de diferentes saberes entre os alunos, iniciamos em março de 2009 um processo de elaboração de tarefas que favorecessem esse tipo de interação em sala de aula. A análise inicial destas tarefas quando aplicadas evidenciou forte engajamento e mudanças na postura dos alunos durante as atividades. Isso nos motivou a desenvolver uma análise orientada pela seguinte questão investigativa geral: *Como os estudantes, nesse tipo de atividade matemática, aprendem, constituem sua subjetividade e identidade e desenvolvem sua inclusão no mundo da cultura letrada que mobiliza códigos e procedimentos matemáticos?*

### **Metodologia da Pesquisa**

Metodologicamente, caracterizamos a pesquisa de campo desenvolvida em colaboração com os alunos em sala de aula, como um processo de *pesquisa-ação de primeira ordem*, pois se desenvolve em um contexto de *colaboração e negociação* (Elliot, 1998) entre os sujeitos envolvidos. A elaboração das situações didáticas a serem levadas para a sala de aula é uma tarefa do professor, mas são influenciadas e orientadas pela observação e análise colaborativa dos alunos e, sobretudo, pela importância e significação que apresentam em relação a uma ou outra tarefa, da abordagem de um conteúdo matemático específico. A forma como os alunos desenvolvem as atividades, e o engajamento destes durante o processo de aprendizagem, são indicativos da pertinência e relevância das ações pedagógicas desenvolvidas. Por isso, a necessidade de uma análise permanente sobre a prática docente, processo este que conta com a colaboração e o ponto de vista dos alunos sobre as práticas que experienciam. Essa análise, portanto, permite projetar novas ações e redirecionar o rumo das práticas de sala de aula. Nesse

---

<sup>1</sup> Anteriormente denominada como 5ª série do Ensino Fundamental.

sentido, o professor aprende a construir uma nova forma de ensinar, ouvindo os alunos sobre a pertinência das práticas desenvolvidas em sala de aula. Acreditamos que esse momento de pesquisa-ação de primeira ordem pressupõe uma atitude colaborativa entre os sujeitos da prática educativa – estudantes e professora – cada um observando e analisando a si e aos outros, tendo em vista a construção de caminhos ou alternativas de prática de sala de aula que sejam realmente formativos a todos.

A segunda fase da pesquisa, já iniciada, trata-se da sistematização da pesquisa-ação de primeira ordem. Podemos denominar esta segunda fase de pesquisa-ação de segunda ordem, pois o professor-pesquisador debruça-se sobre os materiais e resultados produzidos pela pesquisa-ação de primeira ordem e tenta extrair, a partir de uma *meta-análise qualitativa* (Fiorentini; Lorenzato, 2006), outros resultados e compreensões sobre o processo desenvolvido. Isso possibilita ao professor-pesquisador desenvolver “*capacidades para transformar reflexivamente e discursivamente a sua própria prática*” (Elliott, 1998, p.142).

O material de análise da pesquisa-ação de segunda ordem foi produzido durante o trabalho de campo (pesquisa-ação de primeira ordem) e consiste de dados a partir das seguintes fontes ou instrumentos: (1) diário de campo mantido pela professora-pesquisadora, no qual foram registradas observações e descrições de episódios ocorridos em sala de aula; (2) produção escrita dos alunos durante as atividades obtidas a partir de relatórios, painéis, textos explicativos e resoluções de questões; (3) questionários com questões abertas e fechadas aplicados aos alunos com o intuito de identificar aspectos sobre a vida pessoal e escolar dos alunos; e (4) registros em áudio e vídeo de atividades de sala de aula.

As categorias de análise desta pesquisa estão sendo construídas, a partir do diálogo ou confronto entre a literatura de base da pesquisa e as observações e reflexões sobre episódios de sala de aula ou do material produzido e coletado. Até o presente momento, consideramos como primeira categoria emergente de análise, o modo como a heterogeneidade dos sujeitos influencia o processo de ensino-aprendizagem. Outra categoria emergente refere-se às contribuições do trabalho em pequenos grupos de alunos em sala de aula, atentando para as situações de envolvimento dos sujeitos nas atividades matemáticas desenvolvidas com destaque para a colaboração entre os mesmos. Uma terceira categoria refere-se aos indícios de desenvolvimento do letramento matemático dos alunos observados durante as práticas pedagógicas.

### **Criatividade e convivência dos alunos na Roda de Problemas**

A primeira atividade de campo elaborada por nós, baseada no contexto do trabalho coletivo e do compartilhamento de saberes, foi denominada de “roda de problemas” e consistia na elaboração pelos alunos de problemas que abordassem operações com números decimais. Outro motivador para que pensássemos em um tipo de atividade que abordasse operações básicas e que também contemplasse o envolvimento direto dos alunos na sua elaboração, foi o baixo rendimento que vários deles tiveram numa avaliação diagnóstica elaborada e aplicada pela professora-pesquisadora, com o objetivo de conhecer melhor os possíveis saberes matemáticos que cada um deles podia trazer e/ou mobilizar.

A “roda de problemas” contou com uma reorganização da sala. Solicitamos aos alunos que formassem grupos de cinco componentes e, para tanto, deixamos que se agrupassem de acordo com suas preferências, por motivações próprias, pois conjecturamos que, caso impuséssemos a

nossa vontade, poderíamos criar um clima não colaborativo, mas de autoritarismo. Imaginamos que, ao possibilitar aos sujeitos se agruparem por afinidade, poderíamos favorecer o engajamento das “*intenções das pessoas envolvidas no que estão a fazer*” (Santos, 2004) no sentido de tentar suscitar nos atores envolvidos que a situação proposta fosse vista realmente como um dilema pertinente a ser resolvido e que a sua ação nessa perspectiva valeria a pena.

Com o intuito de engajar e responsabilizar os alunos pelo projeto, negociamos um acordo com eles: caso houvesse episódios de indisciplina, teríamos que “desfazer” os grupos que havia sido criados. Em relação aos alunos que não foram incluídos pelos colegas ou que se recusaram a entrar em algum grupo, tivemos uma postura de negociação em ambos os casos, tentando não desapontar os envolvidos e nem prejudicar o andamento do trabalho. Após esta organização dos grupos, apresentamos aos alunos uma tarefa e oferecemos, aos mesmos, materiais para que pudessem criar seus “encartes” de problemas (folhetos de propagandas de supermercados, cola, tesoura, pincéis atômicos, folhas). A tarefa (ou roteiro de atividade) que foi colocado na lousa, para que todos pudessem anotá-la, discuti-la e segui-la com seus pares, foi a seguinte:

#### RODA DE PROBLEMAS

**ORGANIZAÇÃO:** Grupo de 5 pessoas.

**Parte 1:** Folhear e comentar os encartes de propagandas de supermercados. Começar a pensar com seus colegas como vocês poderiam inventar problemas de Matemática para trocar com os outros grupos usando produtos e os preços que estão nos encartes. Fazer um rascunho dos problemas.

**Parte 2:** Cada grupo deve elaborar 3 problemas. Além de inventar os problemas, vocês deverão resolver todos eles!!! Como serão vocês que ajudarão na correção, vocês têm que ter certeza que seus problemas estão certos!

**Parte 3:** Depois de feitos os problemas, nós vamos começar a trocá-los. Cada grupo deve resolver os problemas de mais 3 grupos da sala.

**Parte 4:** Depois das trocas, nós vamos fazer a nossa correção coletiva que será na lousa com a colaboração de vocês! Bom Trabalho!

Foram formados sete grupos de cinco alunos cada, pois a sala contava com 35 alunos. Foram utilizadas quinze aulas para que pudessemos desenvolver toda a atividade, ao longo de três semanas letivas, com cinco aulas de cinquenta minutos.

#### Acontecendo a Roda de Problemas

Na atividade “roda de problemas”, os alunos do 6ºB, ao se reunirem para criar problemas, valiam-se da criatividade para elaborar histórias acerca de compras de produtos em um supermercado, envolvendo cálculos aritméticos com números decimais. Gradualmente, observamos que foi instituída uma dinâmica nos grupos de trabalho que possibilitou que os sujeitos pensassem e discutissem situações de seu cotidiano e que não são inerentes às relações que ocorrem na sala de aula, como por exemplo, fazer uma “festa do pijama” ou uma “ceia de Natal”. Considerando que os alunos se agruparam pelo critério de afinidade, interpretamos que cada um dos grupos criados se constituía como uma comunidade de prática “menor” dentro daquela maior inicialmente constituída a partir do início da atividade “roda de problemas”.

Cada grupo de alunos, para elaborar os enunciados de seus problemas, delimitou um contexto e um cenário para imaginar ou até descrever uma situação de “ir às compras”. Esse movimento, segundo Santos (2004), é determinante para uma atividade coletiva, pois esta se

estrutura através das relações que os atores estabelecem com ela, na apropriação que fazem dos palcos que são desenhados para as mesmas. Essas atividades e contextos estruturam-se uns aos outros e são espelhos do mundo social do qual os sujeitos fazem parte.

Houve grupos que elaboraram enunciados voltados a situações que consideramos mais usuais da prática social de comprar em supermercados, tais como, ter certo valor em dinheiro, gastar um tanto e verificar de quanto será o troco. Acreditamos que o contexto estruturado aqui, espelhado no mundo social desses alunos, é aquele que ainda os liga a situações de compra de valores mais baixos, geralmente quando são mandados por adultos ao supermercado para adquirir algo específico e com um montante de dinheiro aproximado do valor da compra. Complementamos ainda que pode também estar ligado ao fato desses sujeitos efetuarem compras juntamente com os adultos, não tendo uma ação ativa nessa atividade, mas sim de observador.

Um grupo em especial nos chamou mais atenção e o mesmo aconteceu com toda a sala no momento em que realizamos a “correção e discussão coletiva da “roda de problemas” e o focaremos aqui neste trabalho como uma possível fonte de análise e de compreensão de como as ideias sobre prática social e comunidades de práticas podem nos auxiliar a entender as interações entre os sujeitos em uma atividade matemática. Este grupo foi composto por quatro meninas, três com 11 anos, Rute, Pamela e Camila, e uma com 14 anos, a Thaís, classificada como multirepetente.

Na “roda de problemas” a Thaís dava as ideias às colegas, por exemplo, fazer o churrasco ou a festa. Saía pela sala verificando o que os outros grupos estavam fazendo e comparava as ideias desses grupos com as suas “ideias mais legais de todas”, como costumava se referir. Voltava ao seu grupo, conversava com suas colegas e estas iam “ajeitando as contas nos problemas”. Para este grupo, ou melhor, para esta comunidade de prática, a atividade não se resumia somente a elaborar problemas, encontrar suas soluções e verificar se os seus colegas iam ou não saber resolvê-los, mas também de criar problemas com histórias as quais os colegas achariam “legais”. Socializo aqui dois problemas criados pelo “grupo da Thaís”:

1) A família Batista foi fazer as compras para o Natal. A família compraram (sic) 5 Nutella (sic) de R\$ 4,49, 12 refrigerante (sic) de 3,39, 3 caixas de cerveja Brahma de 26,16, 4 quilos de linguiça de frango de 4,99, 5 quilos de picanha bovina de 24,90, 2 quilos de filé mignon de 15,90, 4 pudim (sic) de leite condensado de 11,90, 10 pacotes de macarrão de 1,29. Quanto ficou o Natal da Família Batista?

2) Pâmela quis fazer uma festa do pijama e a mãe de Pâmela comprou 6 tiaras para cabelo (com pompom) de 2,99, 4 pacote (sic) de confetes Aergi de 1,86, 2 neve artificial (sic) de 2,66. Quanto ficou a festa do pijama de Pâmela?

Em relação ao primeiro problema, quando o grupo cria uma situação na qual a família vai às compras, podemos interpretar que ele explora algo extraordinário e relevante à vida social e cultural dessas meninas, haja vista que a ida, uma vez por mês, a um grande supermercado fora do bairro que moram representa um passeio, um compromisso que não pode ser deixado de lado. Já, em relação ao segundo problema, encontramos uma segunda situação constantemente presente na vida de jovens e adolescentes do bairro onde residem: a participação em festas. Como várias dessas jovens não possuem dinheiro para ingressar em ambientes de socialização em massa (boates, shoppings, clubes), uma saída encontrada por elas é a realização de pequenas festas na rua ou em quintais para que possam se divertir e compartilhar momentos de

confraternização com seus amigos.

No momento da “correção coletiva e da discussão dos problemas”, a professora-pesquisadora lançava a pergunta à toda classe: “O que vocês acharam dos problemas criados pelo grupo?” e, tratando-se do “grupo da Thaís”, todos afirmaram que eram “legais”, e alguns colegas expressaram que “são coisas que acontecem”; “foram criativos e divertidos”. O fato do “grupo da Thaís” explicitar, nos enunciados dos problemas, situações comuns ao dia-a-dia dos jovens daquela comunidade de prática, representou um atrativo maior e contribuiu para um maior engajamento dos alunos à atividade matemática em classe. Interpretamos também que o grupo de Thaís, ao escrever enunciados de problemas que envolvem “coisas que acontecem” com as pessoas daquele bairro, as meninas deste grupo, de um lado, se constituíram como integrantes legítimas “*daquela comunidade, falando de forma idêntica a dos participantes plenos*” (Lave e Wenger, 1991, p.105) apud Santos (2004) e, de outro, realizar uma prática de leitura e escrita, mobilizando, com significado, códigos e ferramentas da matemática escolar, favorecendo, assim, um desenvolvimento do letramento matemático desses jovens

### Concluindo

O estudo, até aqui desenvolvido, apresentou indícios que a atividade “a roda de problemas” favoreceu a produção e o compartilhamento de saberes entre os sujeitos, fazendo emergir diferentes formas de explorar e trabalhar a matemática escolar. Interpretamos, por exemplo, que as meninas do “grupo de Thaís” puderam mobilizar uma prática social própria por terem tido a oportunidade de ter voz em sala de aula; de poderem comunicar aos outros suas idéias e de terem *reificado* (Wenger, 2001) parâmetros de articulação e engajamento em uma prática escolar. Cada componente deste grupo assumiu uma tarefa específica: uma de escrever as produções do grupo; outra de socializar essas produções com os demais colegas da classe; outra de pensar nos processos de cálculo demandados pelos problemas que o grupo elaborava; e outra de incentivar a participação dos colegas na atividade de sala de aula.

Esse processo, como descreve Santos (2004) é um dilema a ser resolvido, pois parece, à primeira vista, desarticulado. Entretanto, ao perceber a riqueza das expressões que o sujeito pode ter em sua comunidade de prática e ao compreender o modo como sua prática social efetivamente se interrelaciona com as outras, fica claro para nós que a escola não pode e nem deve impor comportamentos pré-instituídos, autoritários e engessantes ao aprendiz. Este também é sujeito de conhecimento, autor de um saber, de uma vivência, de uma história de vida que não cessa ao adentrar os muros da escola.

### Referências Bibliográficas

- Almeida, A. C. (2006). Uma tentativa de trabalho diferenciado com alunos de 6ª série marcados pelo fracasso escolar. In Fiorentini, D. & Cristovão, E. M. (Orgs). *Histórias e Investigações de/em aulas de Matemática*. Campinas, S.P. : Editora Alínea, p. 93-104.
- Elliott, J. Recolocando a pesquisa-ação em seu lugar original e próprio (1998). In Gerald, C. M. G.; Fiorentini, D. & Pereira, E. M. A. (Orgs) *Cartografias do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a)*. Campinas, SP: Mercado de Letras.
- Florentini, D. Prefácio (2009). In: COELHO, M.A.V.M.P. (Org). *De portas abertas: histórias de sala de aula de matemática*. São Carlos: Pedro & João Editores, p.11-14..

Fiorentini, D. & Lorenzato, S. (2006). *Investigação em Educação Matemática: Percursos Teóricos e Metodológicos*. Campinas, SP: Autores Associados.

Santos, M. P. (2004). *Encontros e esperas com os arduos de Cabo Verde: aprendizagem e participação numa prática social*. Tese de doutoramento em Educação (Didáctica da Matemática) apresentada à Universidade de Lisboa através da Faculdade de Ciências.

Wenger, E. (2001). *Comunidades de prática: aprendizagem, significado e identidade*. Barcelona: Paidós. (Original do Inglês em 1998).