

# VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Comunicação Científica



## O PAPEL DA CONSTITUIÇÃO DE GRUPOS COLABORATIVOS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

Marlene Menegazzi<sup>1</sup>

Andreia Dalcin<sup>2</sup>

### Formação de professores que ensinam Matemática

**Resumo:** O artigo apresenta o projeto de pesquisa de mestrado que está sendo desenvolvido no Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências da UFRGS, sob orientação da professora Dra. Andréia Dalcin. Trata-se de uma pesquisa qualitativa interpretativa, que objetiva investigar a contribuição da participação em grupo colaborativo para a formação inicial de licenciandos em Pedagogia. A constituição do grupo colaborativo busca identificar as diferentes concepções de frações dos futuros professores e analisar de que forma, a participação nesse grupo contribui para o processo de ressignificação de tais concepções. A base teórica fundamenta-se em estudos de comunidades de prática e grupos colaborativos de trabalho, associada às discussões de uma educação matemática crítica voltada à formação de professores dos anos iniciais e às concepções dos mesmos em relação aos números fracionários. A pesquisa qualitativa interpretativa se utilizará da triangulação dos dados obtidos através do discurso falado, da escrita e da produção do *Folhas* para apresentar as conclusões. A coletânea de relatos de experiência, juntamente com o material didático produzido, será objeto de análise para a produção de um livro.

**Palavras Chaves:** Formação de professores. Grupos colaborativos. Ensino de frações.

### Introdução

O presente artigo apresenta o projeto de pesquisa de mestrado que está sendo desenvolvido no Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências da UFRGS, sob orientação da professora Dra. Andréia Dalcin. A ideia de desenvolver a pesquisa com um grupo de alunos do curso de Pedagogia foi motivada pela minha própria trajetória. Durante o período em que trabalhei com a formação de professores de matemática no curso de

---

<sup>1</sup> Especialista em Administração e Planejamento Docente do Ensino Superior e em Educação à Distância. Licenciada em Matemática pela PUC/RS. Prof<sup>a</sup> de Matemática da ULBRA e do IFSul – Charqueadas. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da UFRGS. Bolsista da CAPES. [marlems@terra.com.br](mailto:marlems@terra.com.br)

<sup>2</sup> Doutora e Mestre em Educação pela UNICAMP, Especialista em Matemática: Formação do Professor pela UNISINOS. Licenciada em Ciências: Habilitação Matemática pela ULBRA. Prof<sup>a</sup> Adjunta da UFRGS – FACED e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática. [deiadalcin@gmail.com](mailto:deiadalcin@gmail.com)

Licenciatura em Matemática da mesma instituição de ensino, como professora de diferentes disciplinas e também responsável pelos estágios curriculares observei e estabeleci vários questionamentos relacionados ao ensino de matemática. Mais recentemente, pelo trabalho desenvolvido no curso de Pedagogia, como professora das disciplinas relacionadas aos fundamentos teóricos e metodológicos da matemática, novas inquietações surgiram. As dificuldades encontradas pelos acadêmicos do curso, ao se depararem com o ensino da matemática é desafiador.

A partir desse contexto, iniciamos a análise de diferentes possibilidades de uma proposta de trabalho que viesse a contribuir com o curso, no sentido de transformar conceitos e posturas dos acadêmicos em relação ao ensino de matemática. Além disso, gostaríamos de apresentar uma ideia inovadora no curso, algo que agregasse valor e proporcionasse um diferencial ao Curso de Pedagogia da ULBRA de Guaíba.

Após a leitura de diferentes pesquisadores e de outras experiências realizadas, chegamos ao conceito de grupo colaborativo, distinto dos grupos de estudos, já tradicionais nos cursos superiores. A formação de um grupo de trabalho colaborativo, formado por acadêmicos do curso de Pedagogia e pela pesquisadora, surgiu como uma alternativa interessante para apoiar o processo de desenvolvimento profissional dos envolvidos, além de estabelecer uma nova metodologia de trabalho no curso.

De acordo com os prazos previstos no regimento do programa, temos um curto espaço de tempo para a realização do trabalho, sua análise e elaboração das conclusões. Dessa forma, decidimos pela escolha prévia de um tema a ser desenvolvido nos grupos, adaptando a proposta de trabalho com grupos colaborativos a nossa realidade.

A opção pelo estudo de frações deve-se ao fato dos conceitos relativos aos números fracionários causarem vários equívocos e dificuldades já percebidas durante minha experiência docente no curso. Também, considerando-se uma revisão de literatura realizada sobre projetos, diagnósticos e intervencionistas, relacionados à aprendizagem e ao ensino de frações, verificamos a pertinência do tema a ser abordado pela perspectiva de grupos de trabalho colaborativo.

O objetivo da pesquisa é investigar as possíveis contribuições de um grupo colaborativo na formação inicial de professores dos anos iniciais que ensinam matemática e identificar as concepções de “frações” que os licenciandos do curso de Pedagogia da ULBRA

Guaíba apresentam, analisando de que modo a participação nas atividades do grupo colaborativo contribuem para o processo de ressignificação de tais concepções.

### **Pressupostos teórico-metodológicos**

O tema de nosso trabalho nos remete, inicialmente, a uma visão macro das ideias de Vigotsky (1984) que argumenta que a perspectiva sociogenética é o caminho para a compreensão do funcionamento superior, das formas de ação especificamente humanas. Concordamos com a afirmação de que os outros do grupo social são participantes necessários da formação do indivíduo. Isso porque as relações sociais estão na gênese de todas as funções individuais.

Os escritos de Vigotsky (1984) enfatizam a qualidade humana, nossas transformações e nossa realização ativa nos diferentes contextos culturais e históricos. Ao longo do desenvolvimento das funções superiores, ou seja, ao longo da internalização do processo de conhecimento, os aspectos particulares da existência social humana refletem-se na cognição humana: um indivíduo tem a capacidade de expressar e compartilhar com os outros membros do seu grupo social o entendimento que ele tem da experiência comum ao grupo.

Wenger (1998) propõe uma teoria social de aprendizagem que integre os componentes necessários para caracterizar a participação social como um processo de aprender e conhecer.

Assim, tendo presente a problemática da pesquisa, nos propomos a estudar algumas experiências já desenvolvidas com grupos de trabalho colaborativos e investigar o conceito de grupos colaborativos de trabalho, ou comunidades de prática de Wenger (1998) .

Dois trabalhos importantes para o nosso projeto são de Ferreira (2003) e Gimenes (2006), ambos com grupos colaborativos, formados por professores, sendo que o primeiro é constituído de professores licenciados em matemática e, o segundo, com professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental.

O trabalho colaborativo pode proporcionar aos futuros professores envolvidos no projeto, oportunidades de refletir, articular e discutir seu conhecimento. Além de possibilitar que eles próprios experimentem novas formas de pensar e aprender o conteúdo matemático. Apenas possuir mais conhecimento sobre o conteúdo e/ou sobre o pensamento dos estudantes não garante a transformação das crenças, e conseqüentemente, da prática.

O desenvolvimento da prática leva tempo, mas o que define uma comunidade de prática em sua dimensão temporal não é apenas uma questão de quantidade mínima de tempo. Mais que isso, é uma questão de sustentar suficiente engajamento mútuo em perseguir um empreendimento ao mesmo tempo em que define alguma aprendizagem significativa. A partir desta perspectiva, as comunidades de prática podem ser pensadas como histórias de aprendizagem compartilhadas. (WENGER, 1998, p.86)

Esta perspectiva social sobre a aprendizagem pode se descrita sucintamente através dos seguintes princípios elaborados por Wenger (1998):

- A aprendizagem, inerente à natureza humana, é fundamentalmente social e experimental;
- Aprender é, antes de qualquer coisa, negociar novos significados;
- Aprender transforma nossa identidade;
- Aprender é uma questão de engajamento, energia social e poder, imaginação, alinhamento e envolve lidar com limites;
- A aprendizagem constitui trajetórias de participação, envolvendo tanto o local quanto o global.

Na colaboração escola-universidade, que envolve a parceria entre pesquisador e professor, existem várias pesquisas que estudam a colaboração entre professores como uma alternativa relevante para o desenvolvimento profissional dos envolvidos. Alguns pesquisadores compartilham a ideia de que o trabalho entre docentes envolvidos com o mesmo grupo de alunos, em um mesmo estabelecimento, baseado na colaboração, seria uma atividade necessária e produtiva. Defendem que a colaboração através do trabalho em equipe permite analisar coletivamente problemas comuns, compartilham percepções, cooperam entre si, aceitam um compromisso e resolvem suas discordâncias em debates abertos.

No presente trabalho, entendemos um grupo de trabalho colaborativo em um sentido bem próximo à ideia de comunidade de prática de Wenger (1998). Como as comunidades de prática, um grupo de trabalho colaborativo seria aquele no qual:

- A confiança e o respeito mútuo fundamentam o trabalho;
- A participação é voluntária e todos os envolvidos desejam crescer profissionalmente;

- Os participantes trabalham juntos por um objetivo comum, construindo e compartilhando significados acerca do que estão fazendo e do que isso significa para suas vidas e para a sua prática;
- Os participantes se sentem à vontade para se expressar livremente e estão dispostos a ouvir críticas e a mudar;
- Não existe uma verdade ou uma orientação única para as atividades. Cada participante pode ter diferentes interesses e pontos de vista, apontando distintas contribuições, ou seja, existirão diferentes níveis de participação.

Consideramos a constituição de grupos de trabalhos colaborativos, como uma maneira de romper com as propostas de formação continuada ainda muito presentes em nossas universidades.

Ainda, “trata-se de uma questão de devolução séria e ampla de poder aos nossos professores e às nossas escolas, e não uma mera devolução cosmética”(HARGREAVES, 1998).

Hargreaves(1998) em seus estudos sobre as culturas de trabalho existentes nas escolas discute a ideia da existência de uma colegialidade artificial onde aos professores é imposta a responsabilidade coletiva e partilhada pela implementação das propostas, e pela prestação de contas a esse respeito. Enquanto que alguns elementos tomam para si a imposição dos objetivos através da regulamentação dos currículos e da avaliação, gerando na prática, uma inflexibilidade e a ineficiência. Dessa forma, o autor expõe a necessidade de conceder às escolas e a seus professores uma responsabilidade substancial, tanto no currículo quanto por sua implementação.

Hargreaves (1998) afirma que a colaboração

princípio articulador e integrador da ação, do planejamento, da cultura, do desenvolvimento, da organização e da investigação – surge como uma resposta produtiva a um mundo de intensas e imprevisíveis mudanças e demandas. Contudo também oferece riscos. A colaboração e a reestruturação podem ser úteis ou nocivas, e os seus sentidos e aplicações necessitam, portanto, de ser inspecionados repetidamente, de modo a assegurar que tenham benefícios educativos e sociais positivos. (HARGREAVES, 1998, p. 277)

Assim, Hargreaves (1998) defende as culturas de colaboração espontâneas, voluntárias, orientadas para o desenvolvimento, difundidas no tempo e no espaço, que “podem ser ampliadas, abarcando o trabalho em conjunto, a observação mútua e a pesquisa reflexiva focalizada de forma que expanda criticamente a prática, procurando melhorias alternativas, na busca contínua de aperfeiçoamento” (HARGREAVES, 1998)

A base teórica do nosso projeto também contempla as discussões acerca da educação matemática crítica, desenvolvida por Skovsmose e Valero (2002), buscando fazer a conexão entre o trabalho desenvolvido por grupos colaborativos de professores, com a reflexão acerca da constituição do currículo de matemática e sua contribuição para a apreensão dos ideais democráticos de sociedade.

O autor apresenta três teses sobre a relação da educação matemática e a democracia. Na primeira, que denomina como ressonância intrínseca, a ideia que a educação matemática contribui para o desenvolvimento tecnológico e sócio-econômico da sociedade, sendo esta a razão de sua inclusão nos currículos escolares. A segunda, chamada de dissonância intrínseca, aborda os aspectos seletivos da educação matemática, considerando-a como geradora de processos de seleção, exclusão e segregação. Na terceira tese apresentada pelo autor, o mesmo coloca a relação da educação matemática com a democracia como sendo uma relação crítica, possuindo dois sentidos.

Contribuindo com nossas reflexões, Ubiratan D’Ambrósio faz o seguinte comentário:

Nos últimos 100 anos nós temos visto enormes avanços em nosso conhecimento sobre a natureza e no desenvolvimento de novas tecnologias (...) e ainda, este mesmo século nos tem mostrado um deplorável comportamento humano. Meios de insegurança e destruição em massa sem precedentes, terríveis doenças, fome injustificada, abuso de drogas e a queda da moralidade apenas comparáveis à destruição irreversível do meio ambiente. Muito desse paradoxo tem a ver com a ausência de reflexões e considerações sobre valores nas disciplinas acadêmicas, especialmente nas disciplinas científicas, tanto no âmbito da pesquisa quanto no da educação. A maior parte dos meios para se atingir estas maravilhas e também estes horrores da ciência e da tecnologia têm a ver com avanços em Matemática.(D’AMBRÓSIO apud SKOVSMOSE, 2005, p.120)

Afirmar que o papel sociopolítico da educação matemática é crítico significa afirmar que alternativas são possíveis. A função real da educação matemática não é determinada por princípios gerais orientadores presentes no topo do currículo. Esta função poderá depender de vários detalhes do contexto no qual o currículo se realiza.

A educação matemática crítica deve se preocupar com o que está acontecendo nas escolas e com o tipo de oportunidade que elas propiciam aos seus alunos. A discussão sobre as competências em lidar com as noções matemáticas, em aplicar tais noções em contextos distintos e a capacidade de refletir sobre tais aplicações é fundamental para o desenvolvimento da cidadania crítica. Através desse processo seria possível o indivíduo ir além das limitações impostas por uma situação sociopolítica a um grupo de pessoas.

Nessa perspectiva, temos autores como Nacarato, Passos e Carvalho (2004) que afirmam que um dos grandes desafios para os formadores de professores que ensinam ou ensinarão Matemática – graduandos da Pedagogia – não reside apenas em romper barreiras e bloqueios que estes trazem de sua formação matemática da Escola Básica, mas, principalmente, em provocar a tomada de consciência desses fatos, trazendo-os à tona para que possam ser objeto de reflexão, superação e (re)significação.

Nacarato, Passos e Carvalho (2004) em um de seus trabalhos apresentam a preocupação em discutir as filosofias pessoais que os graduandos em Pedagogia trazem de sua formação matemática na Educação Básica e compreender como elas interferem nas relações que estabelecem com essa ciência e o seu ensino.

O trabalho realizado por Nacarato, Passos e Carvalho (2004) apresenta a preocupação com o professor, ao ensinar Matemática, pois, que por ações e discursos, quer na própria transmissão do conteúdo matemático, ele acaba por ensinar, implicitamente, valores sobre essa área do conhecimento, através das qualidades afetivas na interação com os alunos. No caso dos graduandos de Pedagogia, os pesquisadores constataram que os mesmos lidam com os valores educacionais gerais sem tensões, mas os problemas começam a surgir quando se trata da Matemática e seu ensino.

É exatamente com esse aspecto que o nosso projeto de trabalho está identificado, pois acreditamos que esses valores devam ser explicitados para que possam ser trabalhados com o propósito de que os mesmos sejam identificados, transformados e redimensionados, ainda, durante a formação inicial.

A proposta do nosso trabalho contempla como objeto matemático as “frações” e seus diferentes significados, baseados na classificação de Nunes (2003) e com subsídios fornecidos pelos trabalhos de Teixeira (2008) e Damico (2007).

Os números racionais e as suas diferentes interpretações são abordados em diferentes trabalhos e destacam a ideia de que uma compreensão completa desses números não só requer a compreensão de cada uma de suas concepções como também, da relação entre cada uma delas.

As análises sugerem que diferentes estruturas cognitivas são necessárias para lidar com as diferentes concepções, ou também denominadas de subconstrutos dos números fracionários. Os estudos ainda identificam diversas fases de desenvolvimento do pensamento das crianças ao lidarem com números racionais, constatando uma gradual diferenciação e progressiva integração dos subconstrutos.

A vivência em contextos de ensino de matemática, desprovidos de significados, acaba por gerar, muitas vezes, uma prática pedagógica permeada por um discurso sem consistência teórica, relegando a um plano secundário, aspectos da educação matemática.”(NACARATO,PASSOS,CARVALHO, 2004, p.10)

Muitas das dificuldades em Matemática no Ensino Fundamental estão relacionadas com a ideia de número racional. Dentre os motivos mencionados por Damico (2007) temos o que envolve um conjunto rico de subconstrutos que envolvem: comparação entre parte-todo, um quociente ou divisão indicada, um operador, uma coordenada linear e uma medida do contínuo ou quantidade discreta.

Nunes; Bryant (1997) retomam algumas pesquisas cujos resultados demonstram que as crianças podem usar a linguagem das frações sem compreender completamente sua natureza.

Santos (2005) acredita que o conceito de fração pode ser construído contemplando um conjunto de situações e explorando seus diferentes significados, utilizando tanto contextos de quantidades contínuas como quantidades discretas.

Para o formador de professores é fundamental conhecer as filosofias pessoais dos graduandos e, ao mesmo tempo, permitir que estes tomem consciência de que elas existem e precisam ser transformadas e redimensionadas.



Por tratar-se de uma pesquisa qualitativa interpretativa; os dados coletados são predominantemente descritivos e a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto.

O contexto da pesquisa contempla uma instituição particular de ensino superior e os graduandos do curso de Pedagogia.

Em um primeiro momento será constituído um grupo colaborativo composto de oito ou, no máximo, dez acadêmicos do Curso de Pedagogia, para realizarem oito encontros semanais de duas horas.

O grupo em questão será composto por aderência voluntária, após a apresentação do projeto de trabalho pela pesquisadora, juntamente com a coordenação do curso via ação de extensão com certificação para os participantes.

Tendo como base um trabalho colaborativo de ressignificação de diferentes concepções, identificamos como apropriada a elaboração de um produto que refletisse as reflexões realizadas. A escolha foi por “Folhas”, um material, originalmente elaborado por professores em formação continuada no estado do Paraná.

Tendo a formação do professor, como um dos meios possíveis para interferir nas mudanças pretendidas no processo de ensino e aprendizagem de matemática nos anos iniciais, buscamos uma alternativa que favoreça a ação do professor conhecedor do objeto de seu ensino. A questão não se resume apenas ao problema do ensino de matemática, mas tornar o professor um leitor, um produtor, um pesquisador e aprendiz.

O *Folhas* é um material didático que o professor produz sobre um assunto/tema e apresenta algumas especificidades, como: deve apresentar um desenvolvimento teórico; realizar um trabalho interdisciplinar e propor atividades aos alunos. Não é necessário obedecer a ordem apresentada, mas deve contemplar os três itens.

A ideia de levar o professor a produzir um material didático, que possibilita outras intervenções, faz com que o docente reflita sobre a sua prática em sala de aula, uma vez que ele produzirá um texto tendo como base a sua própria experiência e assumirá um papel de pesquisador; desse modo, deixará de ser visto como um sujeito passivo, “repetidor da lição”, e passará a ser um sujeito da sua ação.

O trabalho com o *Folhas* busca uma reflexão colaborativa de práticas pedagógicas, além de um material diferenciado para o aluno, com possibilidade de ser ampliado na interação entre aluno/texto/professor.

A produção do *Folhas* e a transcrição dos relatos ainda poderão, posteriormente, através das devidas complementações e fundamentações, gerar a produção de um livro.

Por fim através da observação participativa e da utilização de diferentes formas de registro, será feita a análise dos dados, resultado da triangulação do discurso falado, da escrita e da produção do *Folhas* (materialização das ideias das atividades produzidas pelo grupo). Todo o processo de construção da pesquisa, bem como as análises e produto, pois trata-se de um mestrado profissionalizante, constarão na dissertação a ser defendida com previsão para março de 2014.

### **Considerações finais**

O interesse no desenvolvimento profissional do professor tem merecido grande atenção por parte dos educadores matemáticos, principalmente, nas últimas décadas. A consequência desse interesse resultou numa modificação gradual dos cursos de formação de professores.

No mundo globalizado, a educação vem sofrendo transformações constantes. Além disso, as novas relações sociais e de trabalho criadas no mundo contemporâneo, com suas distintas tecnologias em que a informação e a comunicação ocupam papéis centrais.

Nesse contexto, a função docente também tem passado por várias transformações, certamente, resultado das mudanças na concepção de escola e construção do saber que vem ocorrendo na sociedade. O professor, para adequar-se a esse quadro, deve ser ver como um eterno aprendiz e, para isso, deve enfrentar suas inseguranças.

Nessa linha de pensamento, verificamos a necessidade de que os professores não sejam capazes apenas de definir verdades aceitas em certo domínio, mas, que também conheçam formas diferenciadas de explicar porque uma determinada proposição é julgada verdadeira, porque é importante saber aquilo e como aquilo se relaciona com outras proposições.

Damico (2007) traz na conclusão de sua pesquisa, o argumento de que a compreensão profunda de Matemática fundamental é mais do que uma compreensão

conceitual sadia da Matemática elementar; ela é a consciência da estrutura conceitual e da habilidade de fornecer uma fundamentação para essa estrutura conceitual, facilitando a construção do conhecimento por parte dos estudantes.

A prática pedagógica em cursos de Pedagogia vem-nos apontando a exploração de casos de ensino como uma alternativa metodológica possível para a explicitação de concepções e filosofias pessoais. Dessa forma, entendemos o trabalho com grupos colaborativos como uma possibilidade de colocar, diante dos futuros professores, situações em que terão que se posicionar quanto às suas filosofias pessoais e quanto às filosofias da Matemática e da Educação Matemática, podendo refletir significativamente sobre os mesmos e buscar práticas diferenciadas daquelas vivenciadas enquanto estudantes.

### **Referências bibliográficas**

DAMICO, A. Uma investigação sobre a formação inicial de professores de matemática para o ensino de números racionais no ensino fundamental. Tese de Doutorado em Educação Matemática, PUC/SP, 2007.

FERREIRA, Ana Cristina. Metacognição e desenvolvimento profissional de professores de matemática: uma experiência de trabalho colaborativo. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação. UNICAMP, Campinas, SP, 2003.

GIMENES, Jucelene. Contribuição de um Grupo de Estudos para a Formação Matemática de Professoras que lecionam nas séries iniciais. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática, UNESP/ Rio Claro, 2006.

HARGREAVES, A. Os professores em tempos de Mudança: o trabalho e a cultura dos professores na idade pós-moderna. Alfragide: MCGraw-Hill, 1998.

NACARATO, A. M.;PASSOS, C.; CARVALHO, D. L. Os graduandos em pedagogia e suas filosofias pessoais frente à matemática e seu ensino. Zetetiké – Cempem – FE – Unicamp – v.12 – n.21 – jan/jun.2004

NUNES, T.; BRYANT, P. Crianças fazendo matemática. Porto Alegre: Artmed, 1997.

NUNES, T.et al. The effect of situations on children's understanding of fractions. Trabalho apresentado no encontro da British Society for Research on the Learning of Mathematics. Oxford, june,2003.

SANTOS, A. dos. O conceito de fração em seus diferentes significados: um estudo diagnóstico junto a professores que atuam no ensino fundamental. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática, PUC/SP, 2005.

SKOVSMOSE, O., VALERO, P. Quebrando a neutralidade política: o compromisso crítico entre a educação matemática e a democracia. *Quadrante*, v. 11, n. 1, p. 7-28, jan./jun. 2002

SKOVSMOSE, O. Guetorização e globalização: um desafio para a Educação Matemática. Tradução: Jefferson Biajone. *Zetetike – Cempem – FE – Unicamp – v.13 – n.24 – jul./dez.2005*.

TEIXEIRA, A. M. O professor, o ensino de fração e o livro didático: um estudo investigativo. Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, PUC/SP, 2008.

VIGOTSKI, L.S. A Formação social da mente. São Paulo, Martins Fontes, 1984.

WENGER, E. Comunidades de prática. Aprendizaje, significado e identidad. Espanha: Paidós, 1998.