

Constituição e trajetória do grupo de pesquisa “desenvolvimento curricular em matemática e formação de professores”: uma reflexão sobre a colaboração entre pesquisadores
Constitution and path of research group “Mathematics Curriculum Development and teacher’s training”: a reflection about collaboration between researchers

CÉLIA MARIA CAROLINO PIRES¹

Resumo:

No presente texto nosso objetivo é o de revisitar a trajetória do Grupo de Pesquisa “Desenvolvimento Curricular em Matemática e Formação de Professores”, criado em 2000, com vistas a contextualizar suas produções ao longo de cerca de quinze anos de funcionamento e a identificar, nesse percurso, um processo coletivo de produção de conhecimentos. A retrospectiva aponta para a importância da colaboração e da investigação sobre formas pelas quais pesquisadores se relacionam, se organizam e como transmitem informações entre si.

Palavras-chave: *Grupo de pesquisa; Desenvolvimento curricular em Matemática; Formação de professores.*

Abstract:

In this paper our objective is to revisit the trajectory of the Research Group "Mathematics Curriculum Development and Teacher Training", created in 2000, in order to contextualize their productions over about fifteen years operation and to identify, in this way, a collective process of knowledge production. The retrospective highlights the importance of collaboration and research on ways in which researchers relate, organize and convey information to each other.

Keywords: *Research Group; Mathematics Curriculum development; Teacher training.*

1. Introdução

O conceito de colaboração é amplo e, em termos de colaboração científica, essa concepção pode variar de acordo com a área do conhecimento e também conforme a percepção pessoal do cientista. Numa concepção clássica, dois cientistas colaboram quando compartilham dados, equipamentos e/ou ideias em um projeto, que resulta, geralmente, em experimentos e análises de pesquisa, publicados em um artigo (KATZ e MARTIN, 1997). No entanto, uma pessoa também pode ser considerada um colaborador porque forneceu materiais ou foi responsável por experimentos simples que, às vezes, não incluem análises.

A colaboração científica surge na literatura frequentemente relacionada à coautoria e os dois termos são por vezes tomados como sinônimos pelos pesquisadores.

¹ Professora da Universidade Cruzeiro do Sul. Professora colaboradora do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UFMS. E-mail: ccarolinopires@gmail.com.

No entanto, a coautoria é apenas uma face da colaboração científica. Katz e Martin (1997) avaliam que a coautoria não pode ser assumida como sinônimo de colaboração pelo fato de que nem sempre os sujeitos listados como autores são responsáveis pelo trabalho intelectual. Segundo eles, algumas pesquisas revelam que a prática de coautores honorários é comum na Ciência. De forma oposta, muitas colaborações científicas genuínas não resultam em um artigo publicado em coautoria, visto que os colaboradores publicam separadamente os resultados em periódicos específicos de sua área (BORDONS e GÓMEZ, 2000).

Autores concordam com o fato de que o contato direto entre duas ou mais pessoas é a unidade fundamental da colaboração. Porém, a colaboração acontece em outros níveis: entre pesquisadores de um mesmo departamento ou programa de pós-graduação, entre diferentes departamentos de uma mesma universidade, entre grupos de pesquisa e comunidades de uma área do conhecimento, entre diferentes instituições, entre setores da organização social, entre regiões geográficas e países. Relações informais entre cientistas dão origem a grande parte das colaborações em pesquisa. Muitas delas são estabelecidas durante o período de formação do pesquisador, como no seu doutorado ou pós-doutorado (SOLLA PRICE e BEAVER, 1966).

A partir da sistematização da literatura nacional e internacional, emerge uma lista de motivos para a colaboração científica (BEAVER e ROSEN, 1978; KATZ e MARTIN, 1997; VANZ, 2009), a saber: (1) desejo de aumentar a popularidade científica, a visibilidade e o reconhecimento pessoal; (2) aumento da produtividade; (3) racionalização do uso da mão-de-obra científica e do tempo dispensado à pesquisa; (4) redução da possibilidade de erro; (5) obtenção e/ou ampliação de financiamentos, recursos, equipamentos especiais, materiais; (6) aumento da especialização na Ciência; (7) possibilidade de "ataque" a grandes problemas de pesquisa; (8) crescente profissionalização da Ciência; (9) desejo de aumentar a própria experiência por meio da experiência de outros cientistas; (10) desejo de realizar pesquisa multidisciplinar; (11) união de forças para evitar a competição; (12) treinamento de pesquisadores e orientandos; (13) necessidade de opiniões externas para confirmar ou avaliar um problema; (14) possibilidade de maior divulgação da pesquisa; (15) como forma de manter a concentração e a disciplina na pesquisa até a entrega dos resultados ao resto da equipe; (16) compartilhamento do entusiasmo por uma pesquisa com alguém; (17) necessidade de trabalhar fisicamente próximo a outros pesquisadores, por amizade e desejo de estar com quem se gosta.

A colaboração em Ciência e Tecnologia é um problema de estudo que desperta interesse mundial. Tanto assim que em janeiro de 2000, em Berlin, foi instituída a rede mundial de pesquisa sobre o assunto, denominada "Collaboration in Science and in Technology" (COLLNET). Entre os objetivos da COLLNET está o estudo de diversos aspectos da colaboração e como ela acontece nas diferentes áreas do conhecimento. A rede incentiva a participação de membros provenientes de várias nacionalidades, para possibilitar que os estudos sejam realizados por meio de grande diversidade de metodologias e pontos de vista intelectual e cultural (KRETSCHMER, LIMING e KUNDRA, 2001).

De forma pioneira a COLLNET mencionou a intenção de entender a colaboração a partir do ponto de vista de diferentes culturas. Neste sentido, avançar nos estudos e no entendimento da colaboração científica no Brasil é fundamental para que tenhamos uma ideia mais explícita de como este fenômeno vem acontecendo na comunidade científica brasileira, possibilitando a definição e o direcionamento de políticas científicas mais adequadas.

2. O ponto de partida

Para situar o foco de interesse do nosso grupo de pesquisa, é importante retomar nossa trajetória profissional que influenciou na escolha dos principais eixos de investigação, mas também na busca por um processo de colaboração de pesquisa em função de vivências profissionais em grupo.

No período de 1966 a 1997, tivemos larga experiência profissional como professora de Matemática e gestora na educação básica em escolas da rede estadual paulista e também como professora de ensino superior, em cursos de Engenharia e Matemática. A partir de 1998, passamos a atuar como professora e pesquisadora no Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC/SP.

A função de orientadora representou um grande desafio, pois requeria competências profissionais muito diferentes das que havia desenvolvido até aquele momento. Uma primeira questão foi a de definir um "território de pesquisa". No Programa em que atuava, havia uma concentração em investigações sobre Didática da Matemática, baseadas em autores da escola francesa. Uma das linhas de pesquisa do Programa intitulava-se "a Matemática na estrutura curricular e formação de professores". Sabíamos que o campo de investigação sobre currículos de Matemática

era pouco explorado em nosso país e, em especial, sua articulação com o processo de formação de professores.

Além desse fato, a opção por focalizar os eixos “currículos de Matemática” e “formação de professores de Matemática” decorreu também do nosso interesse por esses temas que emergira tanto da atuação como membro da equipe técnica de Matemática da antiga Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas (CENP), como da pesquisa de Doutorado, denominada “Currículos de Matemática: da organização linear à ideia de rede”, defendida em 1995 na USP.

Na CENP, havíamos participado de projetos de implementação curricular como o “Geometria Experimental”, o “Atividades Matemáticas” e “Experiências Matemáticas”, entre outros, que também incluíam ações de formação de professores. No final dos anos 1990 participamos da equipe de elaboração e de coordenação dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental e para a Educação de Jovens e Adultos.

Desse modo, de forma bastante natural os primeiros trabalhos orientados já se direcionavam para esses dois temas e, a partir deles, organizamos os dois primeiros projetos de pesquisa do Grupo, denominados respectivamente “Inovações Curriculares nos Ensinos Fundamental e Médio” e “Formação de Professores de Matemática”. Esses dois projetos desenvolveram-se em paralelo e ajudaram na estruturação do grupo de pesquisa.

3. Construindo formas de organização

As reuniões semanais do grupo, desde sua criação, foram um aspecto essencial de sua construção. Elas são planejadas coletivamente ao início de cada semestre letivo, organizando-se pautas que incluem basicamente o debate sobre autores de interesse comum a mestrandos e doutorandos, exposição de pré-projetos de pesquisa, apresentação de resultados parciais e apresentações da líder do grupo de pesquisa ou de seminários com convidados externos quando surge o interesse de ampliar saberes do grupo.

A sistemática de funcionamento de grupo inicialmente mais centrada em sua liderança foi se tornando cada vez mais colaborativa, com progressiva conquista de protagonismo dos pós-graduandos nos debates do grupo. Eles passaram a sugerir autores, textos, convidados do grupo que lhes despertavam interesse pelas contribuições

que pudessem trazer ao grupo.

Outro processo vivenciado foi o de construir progressivamente, uma corresponsabilidade de seus membros por todos os trabalhos realizados por membros do grupo. De início havia uma tendência forte em refletir/falar apenas do próprio trabalho e com o andamento do grupo, conseguiu-se perceber a importância de discutir também o trabalho dos demais.

Os primeiros projetos foram concebidos mais pela proposição da liderança. Ao longo do tempo, outras temáticas foram emergindo e novos projetos de pesquisa organizados desta vez já mais delineados desde o começo. Para cada um deles a pesquisadora líder elaborava um projeto “guarda-chuva” em que situava a problemática a ser investigada e sugeria diversas possibilidades de estudos para que os pós-graduandos pudessem escolher seu tema.

Também, durante a trajetória, além das bolsas individuais, a busca de financiamento de projetos passou a ser coletiva. Assim, o projeto “Pesquisas comparativas sobre organização e desenvolvimento curricular na área de Educação Matemática, em países da América Latina” foi financiado pelo CNPq, no âmbito do Edital Universal. Ao projeto “Relações entre professores e materiais que apresentam o currículo de matemática: um campo emergencial” foi concedida Bolsa Produtividade Pesquisa – Edital de 2013, à pesquisadora responsável.

O Grupo de Pesquisa tem ampla produção bibliográfica e participa ainda de projetos em parceria com grupos de pesquisa de outras instituições como a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e a Universidade Cruzeiro do Sul e foi responsável pela organização do Segundo Fórum Nacional de Currículos de Matemática realizado em dezembro de 2013.

4. Projetos desenvolvidos e os trabalhos realizados

No quadro a seguir, é possível visualizar os projetos e o número de trabalhos por curso – Doutorado (D), Mestrado Acadêmico (MA) e Mestrado Profissional (MP) –, realizados desde a criação do grupo até o final do primeiro semestre de 2014.

Quadro I: Projetos de Pesquisa do Grupo "Desenvolvimento Curricular em Matemática e Formação de Professores em Matemática" com trabalhos concluídos e em andamento²

² Nessa relação há trabalhos orientados pela Profa. Dra. Célia Maria Carolino Pires e pelo Prof. Dr. Armando Traldi Junior, que atuou no grupo de 2009 a 2011.

Projeto	Período	D	MA	MP	T
Inovações Curriculares nos Ensinos Fundamental e Médio	2000 2008	1	9	11	21
Formação de Professores de Matemática	2000 2011	2	9	7	18
Construção de Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem e implementação de inovações curriculares em Matemática no Ensino Médio	2007 2011	6	2	14	22
Pesquisas comparativas sobre organização e desenvolvimento curricular na área de Educação Matemática, em países da América Latina	2009 2016	6	0	0	6
O Currículo de Matemática na Educação de Jovens e Adultos: dos intervenientes à prática em sala de aula	2010 2013	1	3	0	4
A aprendizagem significativa e conhecimentos prévios: investigando o currículo de Matemática, em uma perspectiva construtivista	2011 2014	0	2	2	4
Organização curricular e Formação de Professores que ensinam Matemática em diferentes níveis e modalidades de ensino	2011 2016	4	0	0	4
Relações entre professores e materiais que apresentam o Currículo de Matemática: um campo emergencial	2012 2016	5	4	1	10
Total		25	29	35	89

Na sequência, apresentamos os projetos com as indicações dos trabalhos neles concluídos.

4.1 Inovações Curriculares nos Ensinos Fundamental e Médio

As investigações do projeto “Inovações Curriculares nos Ensinos Fundamental e Médio” incluíram análises sobre a trajetória da Matemática na organização curricular brasileira para estas etapas da escolaridade e as atuais propostas de ensino de Matemática, focalizando variáveis que intervêm na formulação de propostas curriculares. Procuraram discutir também de que modo as diretrizes veiculadas por documentos oficiais são traduzidas na prática dos professores em sala de aula e nos livros didáticos, e analisaram o currículo como “práxis”. Cotejaram propostas curriculares com questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Dentre os autores que orientaram os debates no interior do Grupo destacaram-se: Alan Bishop, William Doll Jr., José Gimeno Sacristán, Nilson José Machado, Célia Pires e Luis Rico Romero.

Os resultados dos trabalhos realizados pelo Grupo foram divulgados em congressos e por meio de publicação de artigos e livros. A tese de doutorado “Re-significar a demonstração nos currículos da educação básica e na formação de professores de Matemática”, de Ruy Cesar Pietropaolo, recebeu o Prêmio Capes de

Teses.

Foram concluídas neste Projeto uma tese de doutorado e dissertações de mestrado acadêmico e profissional, relacionadas no quadro II.

Quadro II – Pesquisas no âmbito do projeto “Inovações Curriculares nos Ensinos Fundamental e Médio”

Doutorado
<ul style="list-style-type: none">▪ Ruy Cesar Pietropaolo. Re-significar a demonstração nos currículos da educação básica e na formação de professores de Matemática. 2005.
Mestrado Acadêmico
<ul style="list-style-type: none">▪ Wanda Silva Rodrigues. Base dez: o grande tesouro matemático e sua aparente simplicidade. 2001.▪ Elenilton Vieira Godoy. Matemática no Ensino Médio: prescrições das Propostas Curriculares e concepções dos professores. 2002.▪ Pedro Lopes do Nascimento. A formação do aluno do Ensino Médio em relação à Matemática Financeira. 2004.▪ Benedito Cardoso da Silva. Identificando sinalizações referentes às expectativas de aprendizagem sobre Geometria, ao término da Educação Básica. 2004.▪ Roberto Miguel El Jamal. Álgebra na Educação Básica: as múltiplas sinalizações do que se espera que devem saber os alunos. 2004.▪ Douglas Aparecido Nacci Martins. Tratamento interdisciplinar: uma reflexão sobre potencialidades e limites dessa perspectiva de organização e desenvolvimento curricular, no Ensino Médio, focalizando interrelações entre Matemática e Física. 2005.▪ Christiane Molina Camilo. Geometria nos currículos dos anos finais do Ensino Fundamental: uma análise à luz dos modelos teóricos de Josep Gascón. 2007.▪ Rogério Carlos Ferreira. Orientações Curriculares para o Ensino de Geometria: do período da Matemática Moderna ao momento atual. 2008.▪ Cristiane Vidouto Brandespim Santander. O trabalho do professor Sylvio Nepomuceno, ajudando a reconstituir a história da Educação Matemática ao tempo de influência do Movimento Matemática Moderna. 2008.
Mestrado Profissional
<ul style="list-style-type: none">▪ Máxima Aparecida de Oliveira Silva. Argumentos sobre o “porque ensinar matemática na escola”, na versão de diferentes atores da Educação Matemática. 2005.▪ Rodrigo Salmazo. Atitudes e procedimentos de alunos frente à leitura e interpretação de textos nas aulas de matemática. 2005.▪ João Pereira da Silva Neto. Uma experiência sobre o ensino de limite: um tratamento computacional com aplicações. 2006.▪ Irineu Motta Filho. Atitudes e procedimentos de alunos da Educação de Jovens e Adultos frente à resolução de problemas. 2006.▪ Mutsu-ko Kobashigawa. Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para o ensino fundamental: das prescrições ao currículo praticado pelos professores. 2006.▪ Ivan Cruz Rodrigues. Resolução de problemas em aulas de matemática para alunos de 1ª a 4ª séries do ensino fundamental e a atuação dos professores. 2006.▪ Iceia Maria Bonaldo. Investigações sobre números naturais e processos de ensino e aprendizagem desse tema no início da escolaridade. 2006.▪ Aparecida de Lourdes Bonanno. Um estudo sobre o cálculo operatório no campo multiplicativo feito com alunos de 5ª série do ensino fundamental. 2006.▪ Mari Emília dos Santos Calhau Investigações em sala de aula: uma proposta de atividades em salas de aula do Ensino Fundamental. 2007.▪ Ricardo Guedes de Siqueira. Educação Matemática na Educação Infantil: um levantamento de propostas curriculares. 2007.▪ Charston Lima Keppke. A álgebra nos currículos do ensino fundamental. 2007

4.2 Formação de Professores de Matemática

Concomitantemente com o projeto descrito no item anterior, outros componentes do Grupo de Pesquisa dedicaram-se a investigar os processos de formação inicial e continuada de professores de Matemática, em cursos de Licenciatura e em projetos de

formação continuada. Tinham como objetivos identificar mudanças implementadas nessa formação em decorrência das demandas atuais do sistema educacional brasileiro e verificar em que medida a construção das diferentes competências profissionais de um professor de Matemática são estimuladas ao longo desses processos de formação, analisando as propostas de atividades curriculares que propiciem ao futuro professor de Matemática, um conhecimento da Educação Matemática, de suas motivações, dos conteúdos de suas investigações, das implicações e resultados sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática.

O conjunto dessas dissertações e teses trouxe contribuições para a compreensão da trajetória histórica dos cursos de formação inicial e continuada de professores para ensinar Matemática, tanto professores polivalentes como especialistas. Permitiu ainda evidenciar as características do conhecimento do professor que ensina Matemática e estimular a reflexão sobre os conhecimentos do professor, considerados essenciais, como também a influência de crenças, de concepções e de atitudes do docente. Dentre os autores que orientaram os debates no interior do grupo destacaram-se: Donald Schön, Maurice Tardif, Débora Ball, João Pedro da Ponte, Freema Elbaz, Phillippe Perrenoud, Carlos Marcelo Garcia, Lee Shulman, Dario Fiorentini, Isabel Alarcão, Maria de Lourdes Serrazina e Salvador Llinares.

Foram concluídas teses de doutorado e dissertações de mestrado acadêmico e profissional, relacionadas no Quadro III.

Quadro III: Pesquisas no âmbito do projeto “Formação de Professores de Matemática”

Doutorado
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Edda Curi. Formação de professores polivalentes: conhecimentos para ensinar Matemática, crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos. 2004. ▪ Armando Traldi Júnior. Formação de formadores de professores de matemática: identificação de possibilidades e limites da estratégia de organização de grupos colaborativos. 2006.
Mestrado Acadêmico
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Edda Curi. Formação de professores de Matemática: realidade presente e perspectivas futuras. 2000. ▪ Setsuko Takara Mabuchi. Transformações Geométricas: a trajetória de um conteúdo ainda não incorporado às práticas escolares nem à formação de professores. 2000. ▪ Evânia Saraceni Couto Christino. O Exame Nacional de Cursos de Matemática: polêmicas e indagações. 2003. ▪ Dermeval Santos Cerqueira. Implementação de inovações curriculares no Ensino Médio e formação continuada de professores de Matemática: as lições de uma experiência. 2003. ▪ Márcio Antonio da Silva. A atual legislação educacional brasileira para formação de professores: origens, influências e implicações nos cursos de licenciatura em Matemática. 2004. ▪ Roberto Cavalcante dos Santos. Os saberes matemáticos enfatizados nos cursos de Licenciatura. 2004 ▪ Norma Kerches de Oliveira Rogeri. Um estudo das perguntas no discurso do professor de Matemática. 2005. ▪ Rogério Marques Ribeiro. Formação de professores de Matemática: abordagem reflexiva sobre a prática, num contexto de formação continuada, focalizando funções polinomiais do primeiro grau. 2005. ▪ Emílio Celso de Oliveira. Concepções, crenças e competências referentes à leitura, reveladas por professores(as) de Matemática e o desenvolvimento de práticas de leitura em suas aulas. 2007.

Mestrado Profissional³

- Ieda Mara Oliveira. A pesquisa e a prática docente: investigação sobre hipóteses que alunos de 5ª série formulam a respeito de escritas algébricas. Mestrado Profissional. 2005.
- Clemente Ramos dos Santos. O “tratamento da informação” nos ensinos fundamental e médio: currículos prescritos, formação de professores e implementação na sala de aula. Mestrado Profissional. 2006.
- Jakeelane Conceição Nobre. A formação de professores para ensinar matemáticas às crianças das séries iniciais: uma análise de projetos de formação. Mestrado Profissional. 2006.
- Maurício Beranger. Profissionalidade e identidade profissional do professor de matemática: o fenômeno do mal-estar docente e suas implicações. 2007.
- Lucimara dos Santos. Reflexos de uma formação continuada de professoras polivalentes que ensinam matemática, baseada na tematização da prática. 2008
- Antonio Fernando(*). Atividades de um curso de Cálculo na modalidade EAD. 2011.
- Sandra Dourado de Oliveira(*). Investigações e intervenções na prática docente, visando melhorar a aprendizagem de alunos do quinto ano em Geometria. 2010.

4.3 Construção de Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem e implementação de inovações curriculares em Matemática no Ensino Médio

A partir de 2007, foi proposto e desenvolvido um projeto com o objetivo de construir, para diferentes expectativas de aprendizagem do ensino médio, Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem (THA), que consistem de objetivos para a aprendizagem dos estudantes, de tarefas matemáticas que serão usadas para promovê-la e do levantamento de hipóteses sobre esse processo de aprendizagem, segundo Simon (1995). O projeto contribuiu para o conhecimento sobre as aprendizagens dos alunos do Ensino Médio em tarefas que envolviam resolução de problemas, investigação, uso de tecnologias, abordagens interdisciplinares e aplicações de conceitos e procedimentos matemáticos às situações do cotidiano em outras áreas de conhecimento. Alunos de doutorado e mestrado desenvolveram pesquisas sobre organização e desenvolvimento curricular na área de Matemática e de formação de professores de Matemática de Ensino Médio, da rede pública estadual de São Paulo. Dentre os autores que orientaram os debates no interior do grupo destacam-se: Martin Simon, Alan Bishop, William Doll Jr., José Gimeno Sacristán, Célia Pires e Luis Romero Rico.

Por suas características, esse projeto contribuiu decisivamente para a constituição de um grupo de pesquisa mais colaborativo entre seus componentes. Os desafios de acompanhar o desenvolvimento curricular em salas de aula, com professores de ensino médio, os levou a compartilhar dúvidas, preocupações e a se envolver não apenas com sua pesquisa, mas também com os trabalhos de todo o grupo. As pesquisas desenvolvidas nesse projeto estão relacionadas do quadro IV. Seus resultados foram

³ Nesse Projeto houve a participação do Prof. Dr. Armando Traldi Júnior, que atuou como orientador das

divulgados em congressos e por meio da publicação de artigos e livros.

Quadro IV: Pesquisas no âmbito do projeto “Construção de Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem e implementação de inovações curriculares em Matemática no Ensino Médio”

Doutorado
<ul style="list-style-type: none">▪ Marcio Antonio da Silva. Currículos de Matemática no Ensino Médio: em busca de critérios para escolha e organização de conteúdos. 2009.▪ Denise Franco Capello Ribeiro. Um estudo da contribuição de livros didáticos de Matemática no processo de disciplinarização da Matemática escolar do Colégio - 1943 a 1961. 2011.▪ Arlete Aparecida Oliveira de Almeida. Currículos de Matemática do Ensino médio: a polarização entre aplicações práticas e especulações teóricas. 2011.▪ Maryneusa Cordeiro Otone. Uma história da constituição da Matemática do Colégio no cotidiano escolar. 2011.▪ Marcia Maioli. A contextualização da Matemática no Ensino Médio. 2012.▪ Harryson Júnio Lessa Gonçalves. A Educação Profissional e o Ensino de Matemática conjunturas para uma abordagem interdisciplinar. 2012.
Mestrado Acadêmico
<ul style="list-style-type: none">▪ Alexandra Garrote Angiolin. Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem sobre Funções Exponenciais. 2009.▪ Denílson Gonçalves Pereira. Um estudo da reta no ensino médio utilizando Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem. 2011.
Mestrado Profissional⁴
<ul style="list-style-type: none">▪ Antonio Celso Tonnetti. Trajetórias hipotéticas de aprendizagem em Estatística no Ensino Médio. 2010.▪ Ana Lúcia Viveiros Freitas. Ensinar e aprender transformações isométricas no Ensino Médio. 2010.▪ Márcia Aparecida Nunes Mesquita. Ensinar e Aprender Funções Polinomiais do 2º grau, no Ensino Médio: construindo trajetórias. 2009.▪ Patrick Oliveira de Lima. Uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem sobre Funções Logarítmicas. 2009.▪ Allan De Carlo Antonio Silva(*). Trajetória Hipotética de Aprendizagem: Sistemas de Inequações. 2011.▪ Luciane Mendonça(*). Resolução de Problemas: análise combinatória. 2011.▪ Maria do Carmo da Silva Rodrigues Miranda(*). Uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem: Leitura e Interpretação de Gráficos e Tabelas. 2011.▪ Alan Florêncio de Atayde(*). A abordagem de noção de função nos livros didáticos: Possibilidades de investigação, exploração, problemas e exercícios. 2010.▪ Vivaldo de Souza Bartolomeu(*). Conhecimentos e dificuldades dos estudantes do ensino médio relacionados ao conjunto dos números reais. 2010.▪ Luciane Santos Rosenbaum(*). Uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem sobre Funções Trigonométricas numa perspectiva construtivista. 2010.▪ Rubens de Souza Cabral Júnior(*). Trajetória Hipotética da Aprendizagem: Probabilidade. 2009.▪ Americo Augusto Barbosa(*). Trajetória Hipotética de Aprendizagem - Trigonometria no Ensino Médio. 2009.▪ Maria de Fatima Aleixo de Luna(*). Trajetória Hipotética de Aprendizagem - Geometria. 2009.▪ Jose Manoel Vitolo(*). Trajetória Hipotética de Aprendizagem - Ensino Médio. 2008.

4.4 Pesquisas comparativas sobre organização e desenvolvimento curricular na área de Educação Matemática, em países da América Latina

Em 2009, iniciou-se esse projeto com a finalidade de desenvolver análises comparativas sobre currículos de Matemática para a Educação Básica em países latino-

pesquisas assinaladas com (*).

⁴ Nesse Projeto houve a participação do Prof. Dr. Armando Traldi Júnior, que atuou como orientador das pesquisas assinaladas com (*).

americanos. Considerando possíveis similaridades o projeto tem como meta envolver Argentina, Brasil, Chile, Paraguai, Peru, Uruguai e México, entre outros países, e buscar soluções para problemas desafiadores traduzidos por questões tais como: Que Matemática está sendo proposta a ser ensinada a crianças e jovens de países latino-americanos neste início de milênio? Que pressupostos norteiam os documentos curriculares em países latino-americanos? Como se dá o processo de implementação curricular nesses países? Que currículos estão de fato sendo realizados em sala de aula? São objetivos dos proponentes do Projeto de Pesquisa: (1) identificar aspectos comuns e especificidades dos currículos de Matemática organizados em cada um desses países e as formas de organização; (2) buscar dados que evidenciem a adesão ou a rejeição dos professores de Matemática às orientações curriculares prescritas nos documentos oficiais; (3) buscar dados referentes aos currículos que realmente se efetivem nas salas de aula; (4) identificar semelhanças e diferenças entre materiais didáticos utilizados nesses países. Seis pesquisas de doutorado foram propostas neste projeto, conforme relacionadas no quadro V.

Quadro V: Pesquisas no âmbito do projeto “Pesquisas comparativas sobre organização e desenvolvimento curricular na área de Educação Matemática, em países da América Latina”

Doutorado
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dermeval Santos Cerqueira. Um estudo comparativo entre Brasil e Chile referente à Educação Matemática e sua influência nos currículos prescritos e praticados nesses países. 2012. ▪ Marcelo Oliveira Dias. Pesquisas comparativas sobre organização e desenvolvimento curricular na área de Educação Matemática, em países da América Latina: currículos prescritos e currículos praticados - Brasil e Paraguai. 2012. ▪ Emílio Celso de Oliveira. Impactos da Educação Matemática nos currículos prescritos e praticados: estudo comparativo entre Brasil e Argentina. 2013. ▪ Luciane Santos Rosenbaum. Estudo comparativo de currículos prescritos e praticados em Brasil e Uruguai. 2014. ▪ Miguel Fortunato Athias. Estudo comparativo de currículos prescritos e praticados em Brasil e Peru. 2015. ▪ Marcelo Navarro da Silva. Estudo comparativo de currículos prescritos e praticados em Brasil e México. (em andamento)

Ainda em relação a esse projeto está sendo desenvolvido um pós-doutorado intitulado “*Impactos de estudos da Educação Matemática na organização curricular de países latino-americanos*”, pelo pesquisador Harryson Júnio Lessa Gonçalves.

4.5 O Currículo de Matemática na Educação de Jovens e Adultos: dos intervenientes à prática em sala de aula

De 2010 a 2013 foi desenvolvido o projeto "O Currículo de Matemática na Educação de Jovens e Adultos: dos intervenientes à prática em sala de aula". O objetivo foi o de investigar o currículo de Matemática relacionado à Educação de Jovens e

Adultos (EJA), considerando os diferentes intervenientes curriculares (Sacristán, 2000), como documentos oficiais, material didático, avaliação, planejamento escolar e do professor, e o currículo em ação dessa modalidade de ensino. As questões diretrizes das investigações realizadas foram: Quais são as pesquisadas já realizadas, no Brasil, relacionada à EJA e à Educação Matemática? Qual é a Matemática que está sendo ensinada para os estudantes na modalidade EJA? Quais são as recomendações dos documentos oficiais para o ensino da Matemática nessa modalidade? Os materiais didáticos desenvolvidos para EJA estão de acordo com as recomendações oficiais?

Para realização da pesquisa foi composto um grupo colaborativo (Boavida e Ponte, 1998) formado por estudantes de mestrado e doutorado. Foram concluídas neste Projeto uma tese de doutorado e três dissertações de mestrado, relacionadas no quadro VI.

Quadro VI: Pesquisas⁵ no âmbito do projeto “O Currículo de Matemática na Educação de Jovens e Adultos: dos intervenientes à prática em sala de aula”

Doutorado
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adriano Vargas Freitas. Educação Matemática e Educação de Jovens e Adultos: estado da arte de publicações em periódicos (2000 a 2010). 2013.
Mestrado Acadêmico
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gilberto Januario. Currículo de Matemática da Educação de Jovens e Adultos: análise de prescrições na perspectiva cultural da Matemática. 2012. ▪ Katia Lima. Currículos de Matemática da EJA: uma análise baseada em livros didáticos. 2012. ▪ Simone Bueno. O currículo de Matemática moldado e praticado por uma professora que atua na educação de jovens e adultos. 2013.

4.6. A aprendizagem significativa e conhecimentos prévios: investigando o currículo de Matemática, em uma perspectiva construtivista

Com início em 2011, desenvolveu-se um projeto com o objetivo de levantar e analisar implicações curriculares apresentadas pelos conhecimentos prévios dos estudantes, em relação a conceitos e procedimentos matemáticos. Toma como ponto de partida a concepção ausubeliana segundo a qual a aprendizagem significativa é o processo pelo qual uma nova informação recebida pelo sujeito interage com uma estrutura de conhecimento específica, orientada por conceitos relevantes – os conceitos subsunçores ou conceitos incorporadores, integradores, inseridores, âncoras determinantes do conhecimento prévio que sustenta novas aprendizagens. Quatro trabalhos foram concluídos nesse projeto, relacionados no quadro VII.

⁵ Neste Projeto houve a participação do Prof. Dr. Armando Traldi Júnior que atuou como coorientador das pesquisas.

Quadro VII: Pesquisas no âmbito do projeto “A aprendizagem significativa e conhecimentos prévios: investigando o currículo de Matemática, em uma perspectiva construtivista”

Mestrado Acadêmico
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Márcia Regina Ramos Costa Ribeiro. Um estudo sobre os conhecimentos prévios para a aprendizagem de Funções Trigonométricas. 2011. ▪ Thereza Maria de Fátima Quilici Figueiredo. Possíveis relações entre competências de cálculos mental e iniciação algébrica de alunos de 6º e 7º anos do Ensino Fundamental. 2013. ▪ Regina Lúcia da Silva. Conhecimentos prévios revelados por estudantes do sexto e sétimo anos do Ensino Fundamental relativos à proporcionalidade. 2013. ▪ Maria do Carmo Salgado. Investigação sobre competências numéricas reveladas por estudantes egressos da Educação Básica. 2014.

4.7. Organização Curricular e Formação de Professores que ensinam Matemática em diferentes níveis e modalidades de ensino

Também iniciado em 2011, esse projeto tem como objetivo desenvolver pesquisas centradas na formação de docentes que ensinam Matemática em diferentes níveis e modalidades de ensino. Organiza-se em continuidade ao projeto desenvolvido no Grupo, intitulado “Formação de professores de Matemática”, que também investigou processos de formação inicial e continuada de professores de Matemática, buscando identificar mudanças implementadas na formação em decorrência das demandas do sistema educacional brasileiro e verificar em que medida a construção das diferentes competências profissionais de um professor de Matemática são estimuladas ao longo desses processos de formação. Busca evidenciar as características do conhecimento do professor que ensina Matemática e estimular a reflexão sobre os conhecimentos do professor, considerados essenciais e, também, sobre a influência de crenças e de concepções do professor. Três doutorados integram este projeto, conforme quadro VIII.

Quadro VIII: Pesquisas no âmbito do projeto “Organização Curricular e Formação de Professores que ensinam Matemática em diferentes níveis e modalidades de ensino”

Doutorado
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Claudinei Aparecido da Costa. Educação Matemática nos Cursos Superiores de Tecnologia: revelações sobre a formação estatística. 2013. ▪ Maria de Fátima Costa Leal. Construção do conhecimento prático no currículo do curso Licenciatura em Matemática: contribuições para a formação docente. (em andamento) ▪ Maria Eliana Santana da Cruz Silva. Álgebra linear no currículo do curso Licenciatura em Matemática: contribuições para a formação docente. (em andamento) ▪ Clemente Ramos dos Santos. O Ensino de Matemática nos cursos superiores de tecnologia: um olhar sobre a dimensão profissional. (em andamento)

4.8 Relações entre professores e materiais que apresentam o currículo de Matemática: um campo emergencial

A proposta deste projeto teve início em 2012 e busca realizar estudos sobre materiais que apresentam o currículo de Matemática, com foco na relação que o professor estabelece com eles. Esse tema tem se mostrado um campo de investigação a ser explorado, uma vez que as pesquisas sobre currículos prescritos de Matemática evidenciam que, embora eles possam expressar propostas interessantes e inovadoras, parecem ter dificuldades de se incorporarem à prática dos professores em sala de aula.

Os currículos moldados pelos professores e efetivamente praticados em sala de aula são uma realidade pouco conhecida. Embora existam pesquisas sobre o assunto, elas ainda são isoladas e não configuram um campo de investigação. Como professores organizam o currículo? Que materiais utilizam? Como priorizam as tarefas que propõem a seus alunos? Como os professores se relacionam com materiais que explicitam o currículo prescrito? Essas são algumas das questões para as quais ainda não temos respostas.

O quadro IX relaciona os trabalhos em desenvolvimento no interior desse projeto. Por motivo de minha saída da PUC/SP, no final de 2014, essas investigações passaram a ser desenvolvidas sob orientação dos professores do programa em diferentes grupos de pesquisa, sem alteração dos objetivos e do foco de análise propostos inicialmente.

Quadro IX: Pesquisas no âmbito do projeto “Relações entre professores e materiais que apresentam o currículo de Matemática: um campo emergencial”

Doutorado
<ul style="list-style-type: none">▪ Wagner Barbosa de Lima Palanch. Mapeamento de pesquisas sobre currículos de Matemática na educação básica brasileira (1987 a 2012). 2016.▪ Gilberto Januario. Marcos conceituais e analíticos para estudar o uso de materiais curriculares por professores de Matemática. (em andamento)▪ Kátia Lima. Uso de Materiais Curriculares pelos Professores de Matemática. (em andamento)▪ Simone Bueno. Uso de materiais curriculares por professores de Matemática durante o processo de formação e no início da carreira. (em andamento)
Mestrado Acadêmico
<ul style="list-style-type: none">▪ Débora Reis Pacheco Relações de professores polivalentes com materiais didáticos em relação ao tema Espaço e Forma. 2015.▪ Cristina Masetti. Livros didáticos para o Ensino Médio e apresentação de Funções Exponenciais e Logarítmicas. (em andamento)▪ Adiel Praseres Chaves: Livros didáticos para o Ensino Médio e apresentação de Funções Polinomiais do 1º e 2º Graus. (em andamento)
Mestrado Profissional
<ul style="list-style-type: none">▪ Silvana Lima Ferreira. Relações de professores polivalentes com materiais didáticos em relação ao tema Números Naturais e Sistema de Numeração Decimal, 2014.

5. Projetos em parceria

Ao longo de sua trajetória, o grupo dedicou-se a fazer parcerias com pesquisadores egressos do próprio grupo e que atuam em outras instituições. Eles estão identificados no quadro X, a seguir:

Quadro X: Projetos desenvolvidos em parceria

Título do Projeto	Período	Financiador	Parceria
Avaliação de Professores do Ensino Fundamental da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo em relação a documentos e materiais de apoio à organização curricular na área de Educação Matemática.	2011 a 2013	FAPESP – Programa de Melhoria do Ensino Público	PUC/SP UNICSUL
Mapeamento do currículo prescrito em alguns cursos de Licenciatura em Matemática, no Brasil, no período de 2010 a 2012	2010 a 2012	CNPq – Auxílio financeiro.	UFMS PUC/SP
Investigações sobre o desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática, por intermédio de suas relações com os livros didáticos	2012 – atual	CNPq – Auxílio financeiro.	UFMS PUC/SP

O Projeto “Avaliação de Professores do Ensino Fundamental da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo em relação a documentos e materiais de apoio à organização curricular na área de Educação Matemática” teve como finalidade contribuir para a melhoria da qualidade do ensino público da Rede Municipal de São Paulo, na área de Matemática. A pesquisa buscou compreender quais são as contribuições que os materiais produzidos têm trazido para as experiências pedagógicas inovadoras das escolas dessa rede. Analisou ainda os impactos de documentos curriculares e os Cadernos de Apoio e Aprendizagem de Matemática, elaborados pela Secretaria Municipal de Educação na prática e no desenvolvimento profissional de professores e apontou ajustes necessários a serem feitos para potencializar a aprendizagem dos alunos. Teve como objetivos específicos: envolver e dar a voz aos professores da rede municipal de São Paulo no processo de implementação curricular; identificar como os professores incorporam à sua prática sugestões de atividades para a consecução de expectativas de aprendizagem; analisar o impacto da oferta de Cadernos de Apoio e Aprendizagem e vídeos (material de Matemática) na prática docente; identificar como o professor avalia o efeito do material de Matemática na aprendizagem de seus alunos; avaliar a contribuição desse material no desenvolvimento profissional do professor; buscar elementos para a reformulação do referido material. Foi coordenado pelas professoras Dra. Célia Maria Carolino Pires (PUC/SP) e Dra. Edda

Curi (Unicsul) incluindo professores pesquisadores vinculados às escolas públicas da rede municipal de São Paulo, mais uma equipe de pesquisadores colaboradores, alguns dos quais pertencentes ao nosso Grupo de Pesquisa.

O projeto “Mapeamento do currículo prescrito em alguns cursos de Licenciatura em Matemática, no Brasil, no período de 2010 a 2012” teve sua temática central situada na intersecção das linhas de pesquisa *Formação de professores e estudos curriculares*. A pesquisa, por intermédio da análise dos projetos pedagógicos de alguns cursos de Licenciatura em Matemática, contemplou dois eixos de investigação: (1) aspectos articuladores nos cursos, ou seja, como se dá a articulação entre: (i) teoria e prática; (ii) disciplinas específicas e pedagógicas e (2) a rede de influências envolvidas na reformulação dos projetos pedagógicos, ou seja, quais os fatores que motivam o repensar sobre as diretrizes oficiais do curso: (i) somente a publicação de documentos governamentais oficiais; (ii) perfil de professores ou grupo de professores interessados na melhoria da qualidade do curso. Entre as principais contribuições do projeto de pesquisa, podemos destacar a possibilidade de propiciar, por intermédio da análise destes documentos, subsídios para uma discussão nacional sobre o papel dos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil, bem como orientar políticas públicas que sirvam como balizadoras da construção de futuras diretrizes curriculares para esses cursos. O projeto contou com a participação de dois programas de pós-graduação em Educação Matemática brasileiros: Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

Finalmente, o projeto “Investigações sobre o desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática, por intermédio de suas relações com os livros didáticos” objetiva investigar como as relações/interações estabelecidas entre os docentes e os livros didáticos influenciam o desenvolvimento profissional desses professores que ensinam Matemática. Portanto, parte do processo curricular (do currículo planejado ao currículo em ação) é objeto de análise. Para contemplar esse objetivo, dividimos a investigação em várias propostas de pesquisa, tomando-se uma etapa da escolaridade específica, um bloco de conteúdo matemático e o que se pretende investigar especificamente no processo de profissionalização docente. De outro lado, analisamos as especificidades dos livros didáticos utilizados, compreendendo a diversidade de propostas metodológicas e organizações curriculares existentes. As principais contribuições, resultados esperados e perspectivas futuras de pesquisa, a partir da realização do projeto proposto são: (i) estabelecer relações entre os resultados

das pesquisas que enfocarão a relação professor-livro didático em outros países com os resultados obtidos no contexto brasileiro, produzindo reflexões teóricas mais adequadas à realidade do Brasil; (ii) fornecer possíveis subsídios para novas políticas públicas que sirvam como balizadoras para programas que avaliam livros didáticos, bem como programas de formação continuada de professores que ensinam Matemática; e (iii) contribuir para a construção de procedimentos metodológicos inovadores que sejam mais adequados para analisar a prática do professor que ensina Matemática por um viés pouco usual: as relações estabelecidas entre os docentes e os livros didáticos.

6. Considerações Finais

Segundo Vanz e Stumpf (2010) mesmo sendo um fenômeno antigo, a colaboração científica vem crescendo em todas as áreas da Ciência e em todos os países. Para essas autoras, a partir de resultados descritos na literatura nacional e internacional, a colaboração pode ser avaliada como uma prática que beneficia não só a comunidade científica como também as instituições e países aos quais os pesquisadores estão vinculados. Destacam que o acesso a equipamentos e materiais, o compartilhamento de conhecimento científico, a maior especialização e aprofundamento das pesquisas são apenas alguns dos benefícios gerados pelas colaborações. Destacam ainda que os resultados concretos de um trabalho publicado em coautoria não são menos importantes. Ao contrário, apresentam maior probabilidade de aceite e maior número de citações, quando comparado a trabalhos publicados individualmente.

Vanz e Stumpf (2010) analisam que o pesquisador que intenciona colaborar precisa entrar em acordo com o parceiro quanto à visão de ambos sobre a pesquisa, desde a definição de objetivos, a atribuição de tarefas a cada membro (especialmente quando a colaboração envolve distância geográfica) até o entendimento de conceitos e metodologias (especialmente quando a colaboração envolve áreas diferentes). A boa comunicação entre os pesquisadores, a habilidade social e de como conduzir o trabalho em equipe são características fundamentais da colaboração científica.

Ao retomar a trajetória do grupo de pesquisa “Desenvolvimento Curricular em Matemática e Formação de Professores” atestamos os benefícios que esse processo representa e a sua potencialidade indicada por pesquisadores de diferentes países. Consideramos que essas reflexões são fundamentais no sentido de contribuir para o desenvolvimento das pesquisas em Educação Matemática no Brasil.

Referências

BEAVER, D. B.; ROSEN, R. (1978). Studies in scientific collaboration: part I – the professional origins of scientific co-authorship. *Scientometrics*, Amsterdam, v.1, n. 1, p. 65-84.

BEAVER, D. B.; ROSEN, R. (1979). Studies in scientific collaboration: part II – scientific co-authorship, research productivity and visibility in the French scientific elite 1799-1830. *Scientometrics*, Amsterdam, v. 1, n. 2, p. 133-149.

BOAVIDA, A M.; PONTE, J. P. (2002). Investigação colaborativa: potencialidades e problemas. In: GTI. (Org.), *Refletir e investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: APM, p. 43-55.

BORDONS, D.; GÓMEZ, I. (2000). Collaboration networked in Science. In: CRONIN, B.; ATKINS, H. B. (Eds.). *The web of knowledge: a festschrift in honor of Eugene Garfield*. New Jersey: ASIS, p. 197-214.

KATZ, J. S.; MARTIN, B. R. (1997). What is research collaboration? *Research Policy*, Amsterdam, n. 26, p. 1-18.

KRETSCHMER, H.; LIMING, L.; KUNDRA, R. (2001). Foundation of a global interdisciplinary research network (COLLNET) with Berlin as the virtual centre. *Scientometrics*, Amsterdam, v. 52, n. 3, p. 531-537.

PIRES. C. M. C. (2007). Projeto de Pesquisa. Construção de Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem e implementação de inovações curriculares em Matemática no Ensino Médio. Programa de Estudos Pós Graduados em Educação Matemática. (mimeo)

PIRES. C. M. C. (2009). Projeto de Pesquisa. Pesquisas comparativas sobre organização e desenvolvimento curricular na área de Educação Matemática, em países da América Latina Programa de Estudos Pós Graduados em Educação Matemática. (mimeo)

PIRES. C. M. C. (2010). Projeto de Pesquisa. A aprendizagem significativa e conhecimentos prévios: investigando o currículo de matemática, em uma perspectiva construtivista. Programa de Estudos Pós Graduados em Educação Matemática. (mimeo)

PIRES. C. M. C. (2012). Projeto de Pesquisa. Relações entre professores e materiais que apresentam o Currículo de Matemática: um campo emergencial Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática. (mimeo)

PIRES. C.M.C. (2011). Projeto de Pesquisa. Organização Curricular e Formação de Professores que ensinam Matemática em diferentes níveis e modalidades de ensino. Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática. (mimeo)

SOLLA PRICE, D. J.; BEAVER, D. B. (1966). Collaboration in an invisible college. *American Psychologist*, Washington, v. 21, p. 1011-1018.

VANZ, S. A. S. *As redes de colaboração científica no Brasil: 2004-2006*. (2009). 204f.

Tese (Doutorado em Comunicação e Informação) – Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

VANZ, S. A. S.; STUMPF, I. R. C. (2010). Colaboração científica: revisão teórico-conceitual. *Perspectivas em Ciência da Informação*. v.15, n. 2. Belo Horizonte, maio-ago.

Enviado: 20/09/2014
Aceito: 20/01/2016