

FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA: O FORMADOR EM DESTAQUE

Me. Paulo Wichnoski

Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Dr. Tiago Emanuel Klüber

Universidade Estadual do Oeste do Paraná

RESUMO: Neste texto destacamos a figura do formador em um contexto de formação continuada de professores de matemática em Investigação Matemática. Sob a postura fenomenológico-hermenêutica interrogamos: o que se mostra acerca dos orientadores de professores que trabalharam sob a perspectiva da Investigação Matemática no PDE? Frente ao interrogado, manifestaram-se aspectos que dizem da formação, da área de atuação e da

experiência profissional dos orientadores, os quais são plurais e, por vezes, não se coadunam com a perspectiva assumida nos trabalhos orientados. Concluimos que, entre outros fatores, essa descentralização de área pode ter corroborado para o desencontro entre a formação teórica e prática evidenciado no contexto do PDE, culminando em práticas inócuas.

PALAVRAS-CHAVE: Formação de Professores; Pesquisa Fenomenológica; Investigação Matemática.

TEACHER EDUCATION IN MATHEMATICS RESEARCH: TRAINER'S IN SPOTLIGHT

ABSTRACT: In this text, we highlight the teacher's role in the context of continuing training of mathematics teachers in order to Mathematics Research. Under the phenomenological hermeneutic stance questioned: what is shown on the guiding teachers who worked from the perspective of Mathematics Research on PDE? Front in what it was questioned, it expressed their aspects

which are training, practice area and professional experience of supervisors, which are plural and sometimes it does not consistent with the view taken in Advised. We conclude that, among other factors, this area of decentralization might have corroborated to the imbalance between theory and practice evident in the EDP context, culminating in innocuous practices.

KEYWORDS: Teacher Training; Phenomenological Research; Mathematics Research.



INTRODUÇÃO

A pesquisa de mestrado¹ de Wichnoski (2016) interrogou, sob a postura fenomenológica, a Investigação Matemática nas produções de professores que trabalharam com essa tendência no Programa de Desenvolvimento Educacional do Paraná – PDE² e revelou acentuada dicotomia entre a enunciação teórica e a prática desenvolvida. O modelo de formação proposto e que vem se efetivando no contexto do programa, pelo menos ao que concerne à Investigação Matemática, é de uma proposta embasada em aporte teórico-científico, contemplando uma dimensão predominantemente técnica (WICHNOSKI, 2016).

Além disso, a figura e o papel dos professores formadores também se mostraram relevantes. Esse aspecto nos causou um desacerto e no decorrer da investigação, várias interpretações solicitavam esclarecer a relação orientador-orientado no contexto da formação. Na busca de explicitá-la, deparamo-nos com um aspecto essencial – a influência – no sentido mais amplo, da orientação sobre o trabalho desenvolvido e a formação do professor PDE.

Esse aspecto, em geral, é decorrente do modo de atuação dos formadores de professores. No entanto, não é comum tê-los como sujeitos ou foco de estudos. O seu papel não é posto em evidência como um dos principais responsáveis pela formação do professor, pelo menos na área de matemática.

Gonçalves (2006, p. 20, inserção nossa), explicita que “usualmente se fala que os professores do [Ensino Fundamental e Médio] EFM são mal formados, mas as reflexões e as interrogações acerca dos formadores de professores e de sua formação deixam de ser feitas, de forma sistemática” e afirma que “a formação do professor-formador como sendo esta um ponto nevrálgico é uma das causas da formação deficiente de professores para os vários níveis de ensino”. Embora o autor diga isso em termos de formação inicial, consideramos que a reflexão se estende para a formação continuada, pois os professores universitários atuam de maneira ampla nesse contexto.



A influência da orientação sobre o trabalho desenvolvido e a formação do professor PDE, bem como a compreensão da relação orientador-orientado, ao tornarem-se aspectos significativos na pesquisa de mestrado supramencionada, foram assim descritas:

Note que há um coletivo no meio do caminho: o coletivo dos orientadores dos professores PDE. Esse coletivo certamente influenciou a compreensão de Investigação Matemática dos professores PDE, bem como a construção da produção didático-pedagógica e a prática. Esse fato merece atenção e deve ser investigado com mais cautela, buscando, por exemplo, compreender aspectos relacionados aos orientadores e que podem incidir diretamente sobre a formação e o trabalho final dos professores PDE (WICHNOSKI, 2016, p. 68).

A necessidade que sentimos de esclarecer essa relação, aliada à ênfase dada por Gonçalves (2006) é um forte argumento que conduziu a construção desse artigo, de tal maneira que damos destaque aos orientadores das produções analisadas na pesquisa de mestrado de Wichnoski (2016). Observe-se que a análise que empreendemos, de maneira alguma incide sobre os aspectos pessoais ou psicológicos dos orientadores, mas à cultura e ao contexto em que estão inseridos. Esses orientadores são aqui chamados de ‘orientadores PDE’ e considerados como figuras influentes ao que concerne à formação em Investigação Matemática.

Essa influência é significativa, uma vez que suas crenças e concepções, bem como características da sua formação, são certamente compartilhadas, explícita ou implicitamente e contribuíram para constituir a compreensão, a concepção e a prática dos professores da Educação Básica que participaram do PDE.

Sob esse entendimento, retomamos a pesquisa efetuada buscando compreender alguns aspectos relacionados aos orientadores PDE, os quais podem ter incidido diretamente na formação e no trabalho final dos professores participantes do programa. Para isso, interrogamos: *o que se mostra acerca dos orientadores de professores que trabalharam sob a perspectiva da Investigação Matemática no PDE?*

Essa retomada de interpretação na busca pela compreensão do fenômeno como algo inacabado, passível de novas interpretações é uma das características



da pesquisa fenomenológica, a qual não admite fechamentos e encerramentos. Segundo Massini (2000, p. 66)

Essa característica da Pesquisa Fenomenológica – de apresentar-se como exploratória – como interpretação aberta a outras interpretações – tem sido criticada por pesquisadores empiristas, considerando essa Pesquisa como trabalho não concluído, ou ainda por se completar. Do ponto de vista dos fenomenólogos, o inacabamento não constitui sinal de fracasso ou de indefinição, mas sim uma maneira da fenomenologia mostrar-se em sua verdadeira tarefa e fertilidade.

Assim, abrimos outra interpretação na tentativa de compreender aspectos inerentes aos formadores, podendo corroborar para uma compreensão mais lata acerca daquilo que tem se mostrado da Investigação Matemática nas produções do PDE.

Ainda que em fenomenologia, os objetivos de pesquisa não sejam escritos de modo convencional, estando intrínsecos à interrogação de pesquisa, o explicitaremos aqui para fins de esclarecimentos ao leitor. Objetivamos com esse trabalho interrogar o fenômeno (o papel do orientador PDE) sem estar presos a teorizações e conceitos prévios, deixando que ele se revele. Isso nos dirige a uma breve explicitação da metodologia e dos procedimentos efetuados, à descrição das categorias estabelecidas e respectivas interpretações, em seções específicas.

Metodologia da pesquisa

Conforme já mencionado, assumimos a postura fenomenológica de investigação tendo em vista que buscamos trabalhar com os sentidos e significados que não se dão em si, mas que se mostram de diferentes modos de acordo com a perspectiva do pesquisador, numa relação intersubjetiva. Além disso, essa postura tem sido priorizada nos trabalhos que desenvolvemos em nosso grupo de pesquisa³.

Segundo Bicudo (2011, p. 41), assumir uma pesquisa qualitativa fenomenológica consiste em efetuar um movimento de

trabalhar com os sentidos e significados que não se dão em si, mas que vão se constituindo e se mostrando em diferentes modos, de acordo com a



perspectiva do olhar e na temporalidade histórica de suas durações e respectivas expressões mediadas pela linguagem e por ela transportadas.

Em razão disso, ao trabalharmos com os sentidos e significados que não se dão em si, mas que se mostram na perspectiva de quem interroga, não há dissociação/separação entre sujeito e objeto como entidades independentes, porque nunca nos referimos, em fenomenologia, ao objeto puro, mas ao objeto dado numa relação de consciência, sempre enlaçado por esta.

Em outras palavras, o objeto é intencional e nunca dado na sua fatualidade, ou seja, ele mostra-se na percepção do sujeito que percebe enlaçado pela consciência e, por isso, é entendido como fenômeno. De acordo com Bicudo (2011) isso pode ser compreendido como o par fenômeno/percebido, no qual “não há uma separação entre o percebido e a percepção de quem percebe” (p. 19). Além disso,

Não se trata, portanto, de tomar sujeito e objeto como geneticamente separados no desenrolar do processo de conhecer. Mas como aquilo que se mostra no ato de intuição efetuado por um sujeito individualmente contextualizado, que olha em direção ao que se mostra de modo atento e que percebe isso que se mostra nas modalidades pelas quais se dá o ver no próprio solo em que se destaca como figura de um fundo (BICUDO, 2011, p. 30).

Em consonância com a autora supracitada, não assumimos uma definição prévia daquilo que será observado, mas voltamo-nos atentivamente àquilo que se mostra do próprio fenômeno interrogado. Esse movimento de ‘voltar-se para’ revela intencionalidade, que é característica particular da consciência. Logo, o fenômeno, entendido como aquilo que é visto do que se mostra da realidade fenomênica, só existe correlato à consciência.

Dessa perspectiva, voltamo-nos intencionalmente aos formadores que orientaram trabalhos com a Investigação Matemática no PDE, não do ponto de vista físico ou psíquico, mas da trajetória profissional e acadêmica, bem como do papel que estes desempenham enquanto formadores em Investigação Matemática, buscando por aquilo que se mostra da relação orientador-orientado e da figura do formador.



O mergulho efetuado para compreender esse aspecto, solicitou um levantamento dos orientadores das produções PDE analisadas na pesquisa de mestrado. A partir disso, num segundo momento, efetuamos a coleta de informações na plataforma Lattes⁴, a fim de registrar a formação acadêmica e a área de atuação desses orientadores. Assim, abre-se a possibilidades de entender alguns aspectos que nortearam o trabalho de orientação, desenvolvido no programa de formação. Os textos que descrevem as informações a respeito de cada professor orientador foram retirados na íntegra do seu currículo Lattes.

Uma vez recolhidas as informações necessárias àquilo que interrogamos, destacamos unidades de significados e categorizamos de modo a buscar a convergência destas unidades para formar as categorias ou “Núcleo de significações” (BICUDO, 2011). Esses núcleos expressam os invariantes, aquilo que, embora manifestado de diferentes maneiras não se altere, revelando a estrutura do fenômeno interrogado.

Fizemos uso do *software* de pesquisa qualitativa Atlas t.i., como instrumento para o destacamento e convergências das unidades de significados. As funcionalidades do *software* estão sintetizadas no quadro abaixo.

Quadro 1: funcionalidades do *software* Atlas t.i.

Ferramentas	Funcionalidade
Unidade Hermenêutica (Hermeneutic unit)	Agrupar e administrar os dados de um projeto de pesquisa
Documentos primários (Primary documents)	Consistem nos dados primários, podendo ser transcrições de entrevistas e notas de campo, figuras e áudio
Citações (Quotes/quotation)	trechos relevantes destacados nos documentos primários
Códigos (Codes/coding)	Consistem em conceitos criados pelas interpretações do pesquisador das unidades destacadas
Notas de análise (Memos)	Registra o histórico da pesquisa e as interpretações do pesquisador, bem como dúvidas e questionamentos;
Esquemas gráficos (Network View)	Permite a visualização das associações entre códigos e citações
Comentários (Comment)	Possibilitam registrar informações consideradas importantes e podem ser utilizados em todos os elementos anteriores

Fonte: Wichnoski e Klüber (2016, p. 6)

Estas unidades podem ser entendidas como fragmentos que expressam alguma relação daquilo que é dito no texto com a interrogação construída. Para o



seu destacamento, norteados pela interrogação de pesquisa, buscamos por aquilo que a nós se mostrou significativo, aquilo que de certo modo, nos permite compreender o que interrogamos. Desse movimento, emergiram três categorias que explicitam características dos professores orientadores, as quais estão apresentadas e descritas no quadro 2 a seguir:

Quadro 2: categorias sobre os orientadores

Categoria	Síntese	Códigos das Unidades de Significados
C1 – Sobre a formação dos orientadores PDE	Essa categoria expressa a formação acadêmica dos orientadores PDE nos diferentes níveis em que ela pode ocorrer, a saber, graduação, pós-graduação <i>lato sensu</i> e pós-graduação <i>stricto sensu</i> (mestrado e doutorado).	1:1 ⁵ ; 1:2; 1:3; 1:5; 1:6; 1:7; 1:15; 1:16; 1:17; 1:19; 1:20; 1:21; 1:33; 1:34; 1:35; 1:39; 1:40; 1:41; 1:47; 1:48; 1:49; 1:52; 1:53; 1:54; 1:55; 1:56; 1:62; 1:63; 1:64; 1:65; 1:69; 1:70; 1:71; 1:72; 1:73; 1:77; 1:78; 1:79; 1:80; 1:81; 1:88; 1:89; 1:99; 1:100; 1:101; 1:107; 1:108; 1:109; 1:112; 1:113; 1:114; 1:115; 1:119; 1:120; 1:121; 1:134; 1:135; 1:136
C2 – Sobre a área de atuação dos orientadores PDE	Essa categoria emerge das unidades de significado que dizem da área de atuação dos orientadores PDE. Expressa as linhas de pesquisa nas quais os orientadores atuam e os temas de estudo aos quais se dedicam.	1:9; 1:10; 1:11; 1:12; 1:13; 1:14; 1:18; 1:24; 1:25; 1:26; 1:27; 1:28; 1:29; 1:30; 1:36; 1:38; 1:42; 1:43; 1:44; 1:45; 1:46; 1:50; 1:51; 1:57; 1:58; 1:59; 1:60; 1:61; 1:66; 1:67; 1:68; 1:74; 1:75; 1:76; 1:82; 1:83; 1:84; 1:85; 1:86; 1:87; 1:90; 1:91; 1:92; 1:93; 1:94; 1:95; 1:96; 1:103; 1:104; 1:105; 1:106; 1:108; 1:110; 1:111; 1:116; 1:117; 1:118; 1:122; 1:123; 1:124; 1:125; 1:128; 1:131; 1:133; 1:137; 1:138; 1:139; 1:140; 1:141; 1:142
C3 – Sobre a experiência profissional dos orientadores PDE	Essa categoria é composta pelas unidades de significado que dizem da área de experiência profissional dos orientadores PDE.	1:4; 1:8; 1:23; 1:31; 1:32; 1:37; 1:97; 1:98; 1:127; 1:129; 1:130; 1:131; 1:132

Fonte: os autores

A análise das categorias solicita um exame hermenêutico, uma vez que buscamos expor, além dos sentidos mais imediatos, aqueles que estão menos aparentes, interpretando e explicitando os sentidos e significados essenciais ao fenômeno.

Para compreendermos e explicitarmos as características gerais dos orientadores PDE, faremos a descrição de cada uma das categorias emergentes



trazendo o código da unidade de significados que é reveladora do aspecto descrito e posteriormente, num exercício metainterpretativo, efetuiremos a interpretação e articulação dos aspectos revelados pelas três categorias.

Categoria C1 – sobre a formação dos orientadores PDE

Essa categoria é composta pelas unidades de significados que dizem da formação acadêmica dos orientadores PDE. Explicita que essa formação ocorre nos níveis de graduação, pós-graduação *lato sensu* e pós-graduação *stricto sensu* (mestrado e doutorado). Ao que concerne à formação em nível inicial, ela se dá na modalidade de licenciatura plena em matemática, bacharelado em matemática, graduação em ciências, graduação em ciências com habilitação em matemática e bacharelado em física.

Oito orientadores possuem licenciatura plena em matemática, dez são bacharéis em matemática, dois são graduados em ciências com habilitação em matemática, um em ciências e dois em física. Há três orientadores que possuem mais de uma graduação, sendo que um possui graduação em ciências e em matemática, um é licenciado e bacharel em matemática e um possui bacharelado em matemática e física.

A formação *lato sensu* foi explicitada por três orientadores, sendo dois deles especialistas em ensino de matemática e um em prática e instrumentação em ensino de ciências.

No que tange à formação *stricto sensu* em nível de mestrado, a sua ocorrência se dá na área de Matemática, Modelagem Matemática, Métodos Numéricos Computacionais em Engenharia, Ciência da Computação e Matemática Computacional, Física, Educação, Educação Matemática e em Ensino de Ciência e Educação Matemática. Dos dezenove orientadores que mencionaram possuir mestrado, seis possuem mestrado em Matemática, cinco em Educação, dois em Educação Matemática, dois em Ensino de Ciência e Educação Matemática. As demais áreas supracitadas (Modelagem Matemática, Métodos



Numéricos Computacionais em Engenharia, Física e Ciência da Computação e Matemática Computacional) possuem um orientador cada.

A formação *stricto sensu* em nível de doutorado ocorre nas áreas de Educação (dois orientadores), Educação Matemática (três orientadores), Ensino de Ciências e Educação Matemática (dois orientadores), Matemática (três orientadores), Matemática Aplicada (dois orientadores) e Física (um orientador).

Estes aspectos levaram à construção do quadro 3, que é de cunho analítico e cumpre o papel de sintetizar as informações descritas.

Quadro 3: formação acadêmica dos orientadores PDE

Nível da formação	Especificidade da formação	Nº de orientadores	Código
Graduação	Licenciatura plena em matemática	8	1:1, 1:15, 1:19, 1:47, 1:62, 1:69, 1:88, 1:112
	Bacharel em matemática	10	1:5, 1:40, 1:53, 1:63, 1:72, 1:77, 1:99, 1:107, 1:113, 1:134
	Bacharel em física	2	1:52, 1:119
	Graduação em ciências	1	1:71
	Graduação em ciências com habilitação em matemática	2	1:33, 1:79
Especialização	Ensino de matemática	2	1:2, 1:41
	Prática e instrumentação em ensino de ciências.	1	1:115
Mestrado	Matemática	6	1:6, 1:56, 1:70, 1:100, 1:108, 1:114
	Modelagem Matemática	1	1:80
	Métodos numéricos computacionais em engenharia	1	1:3
	Ciência da computação e matemática computacional	1	1:64
	Física	1	1:54
	Educação	5	1:16, 1:20, 1:48, 1:73, 1:78
	Educação Matemática	2	1:34, 1:135
Doutorado	Ensino de Ciência e Educação Matemática	2	1:39, 1:120
	Matemática	3	1:7, 1:89, 1:109
	Matemática aplicada	2	1:81, 1:101
	Física	1	1:55
	Educação	2	1:21, 1:136
	Educação Matemática	3	1:17, 1:35, 1:65
	Ensino de Ciência e Educação Matemática	2	1:49, 1:121

Fonte: os autores



Categoria C2 – sobre a área de atuação dos orientadores PDE

Essa categoria emerge das unidades de significados que dizem da área de atuação dos orientadores PDE. Expressa as linhas de pesquisa nas quais atuam e os temas de estudo aos quais se dedicam. Considerando as grandes áreas do conhecimento, revela-se que as áreas de atuação são: Matemática, Matemática Aplicada, Física, Filosofia, Ensino e Educação.

Na área de Matemática, as linhas temáticas de atuação são fractais (1:13), lógica matemática (1:12), fluxo de anasov (1:11), grupos de burnside (1:10), geometria e topologia (1:9). Na área de Matemática Aplicada estão a biomatemática (1:103), *head transfer* (1:87) (transferência de calor), modelagem matemática (1:29, 1:44, 1:83, 1:104), soja (1:84) e secagem (1:86).

No que diz respeito à área de Física, os temas são física-matemática (1:58, 1:93), seqüências em alfabetos finitos (1:59), dinâmica unidimensional (1:60), operadores de Schrödinger (1:61), relatividade e gravitação (1:91), partículas elementares (1:124), física moderna e contemporânea (1:123).

A área de Filosofia concentra estudos voltados para a filosofia das ciências (1:125) e epistemologia (1:46, 1:126). Já a área de Ensino e Educação contemplam temas como Educação Matemática (1:18, 1:42, 1:67, 1:75, 1:106, 1:110, 1:128, 1:138), Modelagem Matemática e Resolução de Problemas (1:27, 1:45), Ensino de Ciências (1:105), Jogos Matemáticos (1:117), Avaliação (1:50), Materiais Didáticos (1:118), Tecnologias Digitais Educacionais (1:68, 1:96), Ludicidade (1:28), História Oral (1:76), História da Matemática (1:142), História da Educação Matemática (1:141), História da Educação Luso-brasileira (1:139), História das Ciências (1:140), Educação Matemática Realística (1:51), Ensino e Aprendizagem da Matemática (1:25, 1:85, 1:95, 1:116), Recursos Didáticos e Midiáticos (1:111) e Formação de Professores (1:24, 1:38). Dois orientadores PDE fazem menção direta à Investigação Matemática como tema de atuação e estudo (1:30, 1:43).



Com relação à quantidade de orientadores atuantes nas áreas elencadas acima, apresentamos uma síntese analítica no quadro 4 abaixo.

Quadro 4: Número de orientadores PDE por área de conhecimento

Áreas de atuação	Número de orientadores
Matemática	14
Matemática aplicada	7
Física	11
Filosofia	3
Ensino/Educação	35

Fonte: os autores

Categoria C3 – sobre a experiência profissional dos orientadores PDE

Essa categoria é composta pelas unidades de significados que dizem da área de experiência profissional dos orientadores PDE. É reveladora das áreas em que estão mais envolvidos e de certo modo mais confortáveis em termos de práticas de pesquisa e pedagógica. Ressaltamos que o termo ‘experiência’, nesse caso, está sendo entendido como o conhecimento adquirido em determinada área ao longo do tempo.

Em geral, os orientadores PDE possuem experiência em diversas áreas, tais como: Surdez (1:132), interprete da Língua Brasileira de Sinais (libras) (1:130), Ensino Superior (1:129), Educação (1:23, 1:131), Educação Matemática (1:37), Educação à Distância (1:32), Educação Infantil (1:31), Matemática (1:4, 1:8) e Formação de Professores (1:97, 1:98, 1:127).

Diante da descrição efetuada, na próxima seção, explicitaremos a articulação dos significados revelados pelas três categorias. Este movimento nos direciona a uma síntese metacompreensiva e a algumas considerações concernentes à relação orientador-orientado, no PDE.

Explicitando e articulando os significados das categorias



Numa interpretação primária das categorias, nota-se uma pluralidade de área na formação acadêmica dos professores orientadores. Desse modo há, dentro do coletivo (FLECK, 1986) dos orientadores PDE, outros coletivos, compostos pelas especificidades de suas formações.

Esse aspecto é proeminente e profícuo, haja vista que a universidade é um espaço plural e, em tese, de troca e interação das diversas áreas do conhecimento. No entanto, ao considerarmos o PDE como programa de formação de professores, há uma delimitação de área e ao focarmos especificamente os professores de matemática que buscam trabalhar com a Investigação Matemática, essa delimitação se torna mais acentuada.

Além disso, a formação de professores por si só é algo complexo, que requer conhecimentos específicos e quando ocorre com vistas a professores de matemática, a complexidade se acentua. Ela exige abordar aspectos que não concernem somente aos conceitos puramente matemáticos, mas também com referência ao investimento das práticas pedagógicas do ponto de vista teórico e metodológico.

No que tange à formação de professores em matemática na perspectiva da Investigação Matemática, parece-nos que a complexidade aumenta. Isto porque, além de considerar os aspectos elencados acima, devem ser considerados aqueles que são específicos desta metodologia. Por essa razão, a formação dos formadores coloca-se como aspecto relevante nesse processo e por isso deve ser tão delimitada quanto à área em questão.

Contudo, o quadro 4 mostra que, em certo sentido, essa delimitação não foi atendida no contexto do PDE e orientadores com formações variadas, orientaram a formação de professores na perspectiva da Investigação Matemática.

Conforme sintetizamos no quadro 3, exceto em nível de pós-graduação *lato sensu*, a qual ocorreu na totalidade em áreas que possuem alguma ligação com a Investigação Matemática e *stricto sensu* (nível doutorado) com uma formação a mais em áreas correlatas à Investigação Matemática, as demais formações são em áreas das Ciências Exatas e da Terra, as quais não podem ser consideradas



epistemologicamente alinhadas à formação de professores e a Investigação Matemática.

No que tange ao trabalho de pesquisa em uma área específica, a formação em outras áreas que não sejam correlatas a área em questão, pode não atender a algumas competências, intelectuais e metodológicas, necessárias a quem pesquisa. Isso enseja pensarmos que, dada a diferença existente em termos epistemológicos entre a Investigação Matemática e as áreas acima, há um distanciamento, entre os temas de atuação dos orientadores e o tema que foi abordado nos trabalhos do PDE. Isso se acentua ainda mais porque a própria pesquisa em Investigação Matemática é um programa inicial, conforme discutido em (WICHNOSKI; KLÜBER, 2015).

Entretanto, há a possibilidade dos orientadores, salvaguardadas as excepcionalidades, aproximarem-se da perspectiva investigativa, contudo, essa aproximação não é trivial de acontecer, dado que o tempo de estudos necessário é relativamente longo para que ela não seja apenas teoria pela teoria.

Dos orientadores que atuam na área de Ensino e Educação, as quais abrem margem para desenvolver estudos voltas à Investigação Matemática, dois deles mencionam trabalhar com ela nas atividades de pesquisa, o que, sem dúvidas, é um aspecto valioso para a formação do professor PDE.

Com relação aos orientadores que se dedicam a temas com a possibilidade de estarem intrinsecamente relacionados à Investigação Matemática, como por exemplo, Ensino e Aprendizagem da Matemática, eles se inserem em outros coletivos de pensamento (FLECK, 1986) e, portanto não contemplam elementos suficientes para trabalhar com essa metodologia, uma vez que ela é distinta de outros coletivos do ponto de vista de procedimentos e teorias.

Isso revela que, em geral, os orientadores estão envolvidos em atividades de pesquisa que não estão voltadas para a Investigação Matemática. As ideias compartilhadas no coletivo de pensamento desses orientadores não se afinam com a perspectiva de orientação dos trabalhos no contexto do PDE. A maior parte atua



em áreas não correlatas a Investigação Matemática, como Matemática, Matemática Aplicada, Física e Filosofia.

Em outras palavras, pela inexistência de coletivos de pensamento concernentes à pesquisa e prática da Investigação Matemática, no Brasil, a possibilidade de formar adequadamente para a temática se restringe, pois o processo de formação dos novos integrantes do coletivo⁶ fica, no mínimo, fragilizado, considerando que o formador também é um iniciante, por intermédio de leituras de bibliografia especializada.

Em analogia com a perspectiva de Fleck (1986), o contato com o coletivo de pensamento dos professores PDE, na circulação de ideias intercoletivas, o estilo de pensamento dos respectivos orientadores atingiu e influenciou os professores PDE. Desse modo, mesmo que inconscientemente, a compreensão e o trabalho prático foram marcados pelas concepções, conceitos e procedimentos das respectivas áreas em que os orientadores desenvolvem seus estudos. Elementos das linhas de atuação dos professores orientadores foram compartilhados na construção e efetivação da unidade didática.

Por exemplo, como explicita (WICHNOSKI, 2016), a Modelagem Matemática e a Resolução de Problemas aparecem impregnadas nas tarefas propostas para a construção da unidade didática e norteiam algumas práticas empreendidas. Os jogos matemáticos, materiais didáticos, tecnologias digitais educacionais, fenômenos físicos e atividades lúdicas também aparecem imbricados nas práticas de Investigação Matemática.

Portanto, além da literatura estudada, aqui considerada como o coletivo de referência da Investigação Matemática, a formação acadêmica, as áreas de atuação e as experiências profissionais dos orientadores, são fatores que influenciaram diretamente a formação do professor PDE e corroboraram para a compreensão turva acerca da Investigação Matemática e para distanciar as práticas empreendidas da perspectiva assumida.

Nesse sentido, aponta-se a necessidade de repensar a processo de vínculo orientador-orientado. Do ponto de vista do orientador, torna-se relevante ser



alguém com conhecimentos e saberes consolidados sobre o assunto que irá orientar. Do ponto de vista do orientado, buscar orientações especializadas sobre o assunto. Do ponto de vista das instituições, gerir esses processos de maneira a potencializar os interesses de ambas as partes, contribuindo para a socialização da Investigação Matemática. Outro fator a ser considerado é a possibilidade de haver uma maior interação entre orientador e orientado, ganhando-se em qualidade da produção e conseqüentemente da formação.

Discutindo esse aspecto, sob o referencial Fleckiano (1986), essa convergência de área pode ser entendida como sujeitos que participam do mesmo círculo esotérico⁷, os quais partilham o mesmo estilo de pensamento⁸ e de modo imperceptível o aprender se dá na circulação de ideias, conversas informais ou qualquer outro tipo de comunicação e “mesmo que não queiram, [os sujeitos] adquirem hábitos e práticas específicas dentro de um círculo de comunicação e ação” (KLÜBER, 2012, p. 73, inserção nossa) e isso é significativo na produção do conhecimento teórico ou prático.

Além disso, o próprio documento síntese do PDE, reconhece a importância da convergência de área e conhecimento das especificidades da área de orientação ao explicitar que

As Orientações também podem ser otimizadas quando os Professores Orientadores conhecem e aproveitam, na medida da pertinência às especificidades das pesquisas, o teor dos cursos no processo de orientação dos Professores PDE (PARANÁ, 2014, p. 12).

Há também divergências entre a formação acadêmica e as áreas de atuação, explicitadas pelos orientadores PDE. A título de exemplo, o orientador O16, possui graduação, mestrado e doutorado em Matemática, no entanto menciona atuar na área de Educação Matemática, com ênfase em recursos didáticos e midiáticos.

Por um lado, do ponto de vista epistemológico e metodológico, essa descentralização de área pode indicar a fragilidade de compreensão, o não pertencimento ao discurso e as práticas e conseqüentemente ser prejudicial tanto para a pesquisa, quanto para o ensino. Por outro, esse movimento pode ser



excelente. Inclusive é algo salutar, um matemático tornar-se educador matemático.

Tal excelência nessa transição de área vai depender de um teor pessoal e coletivo, do desejo de inclinar-se às teorias da Educação Matemática e em particular da Investigação Matemática, da capacidade de mudar concepções e crenças, uma vez que pertence a um círculo exotérico⁹ em relação à Investigação Matemática e “não tem relação direta com aquela criação do pensamento [Investigação Matemática], senão somente uma indireta através da mediação do círculo esotérico” (FLECK, 1986, p.152, inserção nossa).

Klüber (2012, p. 67) afirma que

mudar é algo difícil, pois envolverá reconhecer complicações no estilo de pensamento e ser capaz de superá-las, o que é iniciado com a inserção de alguns matizes, isto é, pequenas modificações no conhecimento construído coletivamente: ao nível pessoal isso requer reconhecer a própria ação, os seus fundamentos e trabalhar para modificá-la, consciente da imersão num contexto mais amplo.

Ainda, no tocante a formação do professor universitário, Cunha (2004, p. 528) explicita que “[...] a carreira universitária se estabelece na perspectiva de que a formação do professor requer esforços apenas na dimensão científica do docente, materializada pela pós-graduação *stricto-sensu*, nos níveis de mestrado e doutorado” (SIC) e que pouco se associa com a formação pedagógica.

Klüber (2012, p. 71) afirma que

mesmo os professores do ensino superior sendo iniciados e até experientes na pesquisa, muitas vezes, no momento da atuação docente; o estilo de pensamento que permanece é aquele mesmo dos demais professores, de cunho mais tecnicista, desconsiderando, por exemplo, elementos da pesquisa na atuação docente, pelo fato de não compreenderem de maneira distinta o espaço de sala de aula, ou seja, como um *lócus* em que é possível desenvolver práticas investigativas e desenvolver autonomia e crítica em nossos estudantes.

Este estilo de pensamento mais tecnicista, de aplicabilidade e objetividade, parece ter norteado a formação do professor PDE e do professor orientador enquanto formador, que de acordo com Freire (1998), também está sendo formado, pois “se forma e re-forma ao formar e quem é formado forma-se e forma ao ser formado” (FREIRE, 1998, p. 12).



Em geral, a formação dos orientadores PDE pouco se coaduna com a formação em Investigação Matemática e pedagógica. Isso enseja afirmar que mesmo sendo iniciados e até experientes na pesquisa e na dimensão científica de sua área de conhecimento, desconhecem os elementos da atuação docente sob a perspectiva da Investigação Matemática, os quais, sem generalizações aligeiradas, foram desconsiderados no momento da efetivação das práticas. É plausível pensarmos na possibilidade de alguns orientadores não saberem trabalhar com a Investigação Matemática em sala de aula, no entanto, conhecem textos e teorias sobre ela (intelectualmente).

Ressaltamos que, de modo algum, criticamos aqueles que orientaram os trabalhos em Investigação Matemática no contexto do PDE e compreendemos que alguns dos problemas encontrados na formação de professores ultrapassam as competências dos professores formadores e chegam às instâncias formativas com teor político e institucional.

Não obstante a isso, destaca-se o papel primordial daquele que é o formador para uma melhoria na formação de professores de matemática no contexto do PDE, em particular com vistas à Investigação Matemática. Isso por que, se porventura os próprios formadores estiverem distantes ou não compreenderem claramente a área de orientação, possivelmente essa incompreensão vai ocorrer nas formações e nas salas de aula (KLÜBER, 2012).



REFERÊNCIAS

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. (org.). **Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica**. São Paulo: Cortez, 2011.

CUNHA, Maria Isabel. Diferentes olhares sobre as práticas pedagógicas no Ensino Superior: docência e formação. **Revista de Educação** (Lisboa), PUC/RS - Porto Alegre, v. 3, n. 54, p. 525-536, 2004.

FLECK, Ludwik. **La génesis y el desarrollo de un hecho científico**. Prólogo de Lothar Schäfer e Thomas Schnelle. Madrid: Alianza Universidad, 1986.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 9. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1998.

GONÇALVES, Tadeu Oliver. **A Constituição do Formador de professores de Matemática**: A prática Formadora. Belém: CEJUP, 2006.

KLÜBER, Tiago Emanuel. (Des) Encontros entre a Modelagem Matemática na Educação Matemática e a Formação de Professores de Matemática. **Alexandria**. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis. v. 5, n.1, p.63-84, maio 2012.

PARANÁ. **Documento Síntese**. 2014. Disponível em <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/pde_roteiros/2013/documento_sintese_2014_incorporando_avaliacao.pdf>. Acesso em 12 set. 2016.

WICHNOSKI, Paulo. **Uma Metacompreensão da Investigação Matemática nas produções do Programa de Desenvolvimento Educacional do Paraná – PDE**. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Centro de Educação, Letras e Saúde, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, 2016.

WICHNOSKI, Paulo; KLÜBER, Tiago Emanuel. A pesquisa em investigação matemática: sobre a formação de professores nas produções brasileiras. **Revemat**. Revista Eletrônica de Educação Matemática, Florianópolis. v. 11, n.1, p.1-15, jul 2016.

_____. Um olhar Lakatosiano sobre a tendência investigação matemática. **Revemat**. Revista Eletrônica de Educação Matemática, Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 65-80, jul 2015.

¹ A pesquisa foi feita pelo primeiro autor e orientada pelo segundo autor deste trabalho, intitulada “Uma metacompreensão da Investigação Matemática nas produções do Programa de Desenvolvimento Educacional do Paraná – PDE”.



² Política de Formação Continuada voltada aos professores que atuam na Rede Pública Estadual de Ensino do Estado do Paraná, que tem como principal objetivo o movimento contínuo de aperfeiçoamento de formação dos professores no espaço escolar, fortalecendo a articulação entre a Educação Básica e o Ensino Superior.

³ Grupo de pesquisa em formação de professores de Ciências e Matemática – FOPECIM. Linha: Educação Matemática e Formação de Professores. Sublinha: Tendências, Modelagem Matemática e Fenomenologia.

⁴ www.cnpq.br.

⁵ Este código faz referência a unidade 1 arquivo primário 1 “graduação em licenciatura plena em matemática”.

⁶ Essa formação, segundo Fleck (1986), se dá por meio da circulação intercoletiva de ideias e é feita do círculo esotérico de especialistas para o círculo imediatamente exotérico de não especialistas.

⁷ Grupo formado por especialista que produzem conhecimento num determinado campo (KLÜBER, 2012, p. 71).

⁸ un percibir dirigido con la correspondiente elaboración intelectual y objetiva de lo percebido (FLECK, 1986, p. 145).

⁹ Grupo formado por não especialistas num determinado campo.

Recebido em: 09/04/2017
Aprovado em: 30/10/2018

