

A formação de pesquisadores em um grupo de pesquisa em Educação em Ciências e Matemática

Training for research in a Science and Mathematics Education research group

Lilian Aparecida Teixeira¹ · Marinez Meneghello Passos² · Sergio de Mello Arruda³

Resumo: Este artigo tem como objetivo investigar a formação de pesquisadores em um grupo de pesquisa em Educação em Ciências e Matemática. O corpus foi constituído por “memórias”, uma metodologia de coleta de dados desenvolvida por membros do grupo. Em analogia com os focos da aprendizagem científica, construímos os focos da aprendizagem para a pesquisa (FAP) que articulam essa aprendizagem por meio de seis eixos: (1) Interesse; (2) Conhecimento; (3) Metodologia; (4) Criatividade; (5) Comunidade; (6) Identidade. Para análise dos dados, adotamos os procedimentos metodológicos da Análise Textual Discursiva. Concluímos que as discussões realizadas nas reuniões do grupo têm lidado, sobretudo, com: as questões metodológicas, as ligações entre os referenciais teóricos e os dados, e a divulgação de resultados de pesquisa em diferentes comunidades de pesquisa. Estes resultados podem ser interpretados como uma mudança nos discursos dos sujeitos de uma investigação orientada para uma investigação autônoma

Palavras-chave: Focos da aprendizagem para a pesquisa. Formação de pesquisadores. Pesquisa. Análise textual discursiva. Memórias. Educação em ciências.

Abstract: This paper aims to investigate the formation of researchers in the research group in Education in Science and Mathematics. The corpus of data consisted of ‘memories’, and a methodology for data collection was developed by the group members. From analogy with the strands of scientific learning, we built the focuses of learning for research (FAP) that articulate this learning in six aspects: (1) Interest; (2) Knowledge; (3) Methodology; (4) Creativity; (5) Community; (6) Identity. For data analysis we adopted the methodological procedures of Discursive Textual Analysis. We concluded that the discussion in the group meetings dealt mainly with methodological issues, the links between the theoretical framework and data and the dissemination of research results in different research communities. These results may be interpreted as changing the subjects’ speech from that of prescribed research to autonomous research.

Keywords: Science and Mathematics Education. Training of researchers. Discourse textual analysis. Researchers memories.

^{1,2,3} Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Rua Mato Grosso 1.766, apto. 31, CEP 86010-180, Londrina, PR, Brasil. E-mail: <lilianaparecidateixeira@gmail.com>

Introdução

O Ensino de Ciências é, hoje, uma área de pesquisa que desperta o interesse de muitos pesquisadores, que estão constituindo grupos em várias instituições de Ensino Superior do país (NARDI, 2005). Esses pesquisadores, geralmente, são formados em cursos de pós-graduação, onde aprendem a realizar pesquisa mediante várias atividades, como participação em disciplinas e grupos de pesquisa.

Para a coleta de dados da investigação, cujos resultados apresentamos neste artigo, utilizamos uma metodologia de registro de informações denominada Memórias (ARRUDA; PASSOS, 2012; PASSOS et al., 2007, 2008), isto é, nossa fonte de dados são as Memórias de um grupo de pesquisa em Educação em Ciências e Matemática, que é vinculado a um programa de pós-graduação em uma universidade pública do estado do Paraná.

A escolha por este contexto ocorreu pelo fato de acreditarmos que a participação nestes grupos é essencial para a formação de pesquisadores, ao proporcionarem consolidações de linhas de pesquisa, aprofundamento do aprendizado teórico e o aperfeiçoamento dos procedimentos metodológicos, o que contribuiu com a qualidade das dissertações produzidas pelos estudantes de pós-graduação que participam desses grupos, já que eles:

[...] oferecem ao mestrando a oportunidade de inserção num projeto coletivo, em que seja possível (com)partilhar de um referencial teórico comum e ao mesmo tempo desenvolver, apoiado pelo grupo, um ângulo específico de uma problemática mais ampla, o trabalho final poderá vir a atingir um nível de qualidade melhor do que se feito isoladamente. (ANDRÉ, 2007, p. 50)

Além disso, os grupos também se apresentam como espaços de aprendizagem e experiência para os doutorandos, pois proporcionam interação com os docentes do programa de pós-graduação que já são, em sua maioria, pesquisadores experientes. Isso é levado em conta ao pensarmos que os estudantes de doutorado são futuros orientadores e, possivelmente, também terão seus próprios grupos de pesquisa (ANDRÉ, 2007).

Portanto, considerando que estes grupos fornecem subsídios para que mestrandos e doutorandos aprendam a como realizar uma pesquisa, nos questionamos de que forma esta aprendizagem poderia ser caracterizada no contexto do grupo que pretendíamos analisar.

Assim, buscando referência na literatura, encontramos, em Lüdke e André (1986, p. 2, grifos nossos), que:

Para se realizar uma pesquisa é preciso promover o confronto entre os dados, as evidências, as informações coletadas sobre determinado assunto e conhecimento teórico adquirido a respeito dele. Em geral isso se faz a partir do estudo de um problema, que ao mesmo tempo desperta o interesse do pesquisador e limita sua atividade de pesquisa a uma determinada porção do saber, a qual ele se compromete a construir naquele momento.

Pelo exposto, fica evidente que pesquisar, para essas autoras, constitui uma atividade em que há interação entre o pensamento e a ação de uma pessoa ou grupo no intuito de construir novos conhecimentos que servirão para resolver problemas da sociedade. Assim sendo, a pesquisa tem caráter social de instância imediata, continuada, e também é “fruto da curiosidade, da inquietação, da inteligência e da atividade investigativa dos indivíduos, a partir e em continuação do que já foi elaborado e sistematizado pelos que trabalharam o assunto anteriormente” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 2).

Por conseguinte, assumimos que a realização de uma pesquisa exige a internalização de determinadas habilidades e competências que se manifestam por meio da aprendizagem e que nos propusemos a denominar por Focos (que nos facilitam a caracterização dessa aprendizagem, quando pensados em analogia aos contextos de aprendizagem científica) (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2009).

Na sequência, apresentamos os Focos da Aprendizagem para a Pesquisa (com curta remissão à fonte originária de inspiração) (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2009); destacamos, resumidamente, os procedimentos metodológicos utilizados; trazemos, de forma integrada, os dados coletados e a análise realizada, e, por fim, as conclusões que pudemos evidenciar com este movimento investigativo.

Focos da Aprendizagem para a Pesquisa (FAP)

O processo de analogia que realizamos para a proposição dos FAP teve, como ponto de partida, o estudo do relatório *Learning science in informal environments: people, places, and pursuits* (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2009).

Esse documento traz os Focos da Aprendizagem Científica (FAC) – denominação e nome – traduzidos e assumidos por Arruda et al. (2013), e dos quais fazemos uso. Originalmente, esses ‘focos’ são denominados por *strands*, e caracterizados como “um sistema que articule capacidades específicas das ciências sustentadas pelos ambientes informais” (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2009, p. 3, tradução nossa). Tais *strands* (em sua origem) são assim definidos:

Foco 1: A emoção da experiência, o interesse e a motivação para aprender acerca dos fenômenos no mundo físico e natural.

Foco 2: Chegar a gerar, compreender, lembrar e utilizar conceitos, explicações, argumentos, modelos e fatos relacionados com a ciência.

Foco 3: Manipular, testar, explorar, prever, questionar, observar, e encontrar sentido no mundo natural e físico.

Foco 4: Refletir acerca da ciência como um modo de conhecimento, dos processos, conceitos e instituições de ciência, e acerca de seu próprio processo de aprendizagem dos fenômenos.

Foco 5: Participar de atividades científicas e de práticas de aprendizagem com outros, utilizando linguagem e ferramentas científicas.

Foco 6: Pensar acerca deles mesmos como aprendizes de ciência e desenvolver uma identidade como alguém que sabe sobre, utiliza e algumas

vezes contribui para a ciência. (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2009, p. 4, tradução nossa)

Cabe destacar, também, que Arruda et al. (2013) utilizaram esses focos para a evidência do aprendizado científico em situações do cotidiano e, em outro artigo, Arruda, Passos e Fregolente (2012) propõem por meio de analogia os Focos da Aprendizagem Docente (FAD), que são categorias que permitem a análise e interpretação de evidências do desenvolvimento do aprendizado da docência, tanto em formação inicial quanto continuada. Naquela ocasião, salientaram:

Há muito tempo se sabe que o avanço teórico de um campo pode ser alcançado por meio de analogias. Para Petrie e Oshlag (1993), as analogias (bem como as metáforas e os modelos) podem providenciar uma ponte racional entre aquilo que se conhece e o radicalmente desconhecido. Mary Hesse, filósofa inglesa que enfatizou fortemente o papel da analogia como “uma ferramenta para a descoberta científica e mudança conceitual” (HOLYOAK, 2005, p. 121), escrevia há 60 anos que “uma das principais funções de uma analogia ou modelo é sugerir extensões da teoria” (HESSE, 1952). (ARRUDA; PASSOS; FREGOLENTE, 2012, p. 25).

Do mesmo modo, articulando com referenciais teóricos que tratam de investigações em Ensino de Ciências, refletimos e avançamos na reelaboração dos “focos” para o contexto investigativo em questão – a aprendizagem para a pesquisa.

Inspirados por Lüdke e André (1986), reunimos indícios de que uma pesquisa partilha de cinco pontos essenciais: problema de pesquisa, referencial teórico, articulação com os dados, procedimentos metodológicos de análise dos dados e divulgação do trabalho de pesquisa. Com Villani e Pacca (2001) pudemos constatar que uma pesquisa é constituída por um objetivo de trabalho, uma bibliografia significativa, uma metodologia adequada, dados fundamentais e conclusões.

Diante das reflexões propiciadas por esses estudos e constatações, elaboramos os Focos da Aprendizagem para a Pesquisa, aos quais atribuímos a sigla FAP, e que listamos a seguir:

Foco 1: Interesse (Envolvimento com a pesquisa);

Foco 2: Conhecimento (Aprendizado dos principais referenciais teóricos da área);

Foco 3: Metodologia (Aprendizado dos métodos e técnica de coleta e organização dos dados);

Foco 4: Criatividade (Articulação dos referenciais teóricos e dados);

Foco 5: Comunidade (Participação em uma comunidade de pesquisa);

Foco 6: Identidade (Visão de si mesmo como pesquisador).

Esclarecemos que para o desenvolvimento desta pesquisa utilizamos estes seis focos para estudar e compreender a formação de pesquisadores.

Nos parágrafos seguintes descrevemos cada um dos focos, procurando caracterizá-los de forma clara para que contribuam com a compreensão das análises e dos resultados que trazemos nas próximas seções deste artigo.

Foco 1 – Interesse (Envolvimento com a pesquisa)

Segundo o National Research Council (2009), a aprendizagem da ciência é mobilizada pela emoção da experiência, pelo interesse e motivação acerca dos fenômenos do mundo físico e natural. Lüdke e André (1986, p. 2) afirmam que uma pesquisa se desenvolve em torno de um problema que desperta o interesse do pesquisador, ou do orientador, ou ainda do grupo de pesquisa em que o sujeito se insere. Desta forma, consideramos que o “interesse” é um fator essencial na pesquisa em Ensino de Ciências, constituindo, portanto, o nosso primeiro foco de análise.

Acreditamos que a aprendizagem para a pesquisa não possui um ponto de chegada ou um nível a ser atingido. Ela se desenvolve na medida em que o pesquisador trabalha e aprimora seu modo de investigar com o aumento de seu conhecimento teórico e prático. No entanto, esta aprendizagem começa no momento em que o sujeito sente interesse em se candidatar a um curso de pós-graduação, participar de um grupo de pesquisa ou, até mesmo, uma iniciação científica (graduação).

A motivação, ou mobilização⁴, se manifesta pelo desejo de investigar uma questão, que ainda pode ser geral, pois o problema, propriamente dito, surge durante o desenvolvimento da pesquisa, intrigando o sujeito, como casos relacionados ao ensino, à aprendizagem, à formação de professores e outros temas relativos ao Ensino de Ciências. Gatti (2000 apud ANDRÉ, 2001, p. 56) diz, ainda, que “a busca da pergunta adequada, da questão que não tem resposta evidente é o que constitui o ponto de origem de uma investigação científica”.

Este foco evidencia o interesse, a motivação, a curiosidade, a excitação, a surpresa e a vontade de iniciar uma nova pesquisa, prosseguir com alguma que já esteja sendo realizada pelo pesquisador ou por alguém que conheça, e, até mesmo, investigar, com outro referencial, o que já foi estudado por outros pesquisadores e/ou por ele próprio.

Foco 2 – Conhecimento (Aprendizado dos principais referenciais teóricos da área)

No National Research Council (2009), este foco se constitui pelas evidências de que o sujeito gerou, compreendeu, lembrou, utilizou ou mudou conceitos, explicações, argumentos, modelos e fatos que são relacionados com a ciência.

Dando continuidade ao nosso processo de analogia e relacionando com a pesquisa, nós o definimos como o momento em que o estudante demonstra conhecer e utilizar referenciais teóricos que fazem parte da tradição de pesquisa da área.

Lüdke e André (1986, p. 2) colocam a fundamentação teórica como fator essencial para o desenvolvimento de uma investigação, ou seja, todo pesquisador necessita apropriar-se do que já foi produzido a respeito do assunto de seu interesse para aprender conceitos que os tornem capazes de gerar compreensões a respeito do assunto pesquisado.

⁴ A mobilização implica mobilizar-se (“de dentro”), enquanto que a motivação enfatiza o fato de que se é motivado por alguém ou por algo (“de fora”). (CHARLOT, 2000, p. 55).

É um processo que não acaba nem mesmo após tornar-se doutor e orientar dissertações e teses, pois sempre haverá algo desconhecido a ser compreendido, e se já compreendido pode ser observado de outra forma evidenciando novas compreensões. Villani e Pacca (2001) alertam, porém, que é preciso tomar cuidado para não ser fiel demais à literatura, para poder aproveitar as críticas de outros pesquisadores e, também, as sugestões e possibilidades oferecidas pelos dados. Estas críticas e sugestões podem corroborar para construir novos conhecimentos, que mesmo sendo pequenos podem ser legítimos. Afinal, uma pesquisa não visa somente uma fundamentação teórica reconhecida e sim que o pesquisador tenha a atitude de ir além do aceito e buscar o novo.

Foco 3 – Metodologia (Aprendizado dos métodos e técnicas de coleta e organização dos dados)

Nos FAC, a maneira como as pessoas empregam o raciocínio científico está relacionada ao Foco 3. É o envolvimento do sujeito com o fazer científico: manipular, testar, explorar, prever, questionar, observar e encontrar sentido no mundo natural e físico.

Tomamos este foco – quando pensamos no aprendizado para a pesquisa em Ensino de Ciências – como momentos em que o estudante (mestrando ou doutorando) demonstra conhecer e utilizar métodos e técnicas diversos, como entrevista, estudo de caso, observação em campo, entre outros; quando ele utiliza procedimentos de organização, categorização, análise preliminar dos dados; quando reflete sobre questões metodológicas, buscando aquelas favoráveis à pesquisa.

Cabe esclarecer também que neste foco acomodamos a definição dos objetivos de pesquisa, que se constitui pela organização e pelo método da pesquisa. É diante da elaboração, perseguição e reelaboração dos objetivos que o estudante aprende a coletar e a sistematizar dados, além de estruturar e reestruturar sua investigação.

Foco 4 – Criatividade⁵ (Articulação dos referenciais teóricos e dados)

Arruda et al. (2013) apresentam esse foco como sendo aquele relacionado aos indícios de reflexões acerca da Ciência como um modo de conhecimento dos processos, conceitos, instituições e também de seu próprio método de aprendizagem dos fenômenos.

A pesquisa exige que o mestrando ou doutorando realize uma análise “[...] densa, fundamentada, trazendo as evidências ou as provas, as afirmações e conclusões” (ANDRÉ, 2001,

⁵ Adotamos o significado da palavra “criatividade” apresentada no dicionário da língua portuguesa Houaiss:

1. qualidade ou característica de quem ou do que é criativo; 2. inventividade, inteligência e talento, natos ou adquiridos, para criar, inventar, inovar, quer no campo artístico, quer no científico, esportivo etc. 3. Rubrica: linguística, capacidade que tem o falante de produzir e compreender um número imenso de enunciados, mesmo aqueles que não tinham sido por ele ouvidos ou pronunciados anteriormente [Decorre da competência linguística, que é o conhecimento intuitivo que todo falante possui dos princípios e regras da sua língua.]. Disponível em: <<http://200.241.192.6/cgi-bin/houaissnetb.dll/frame?palavra=criatividade>>. Acesso em: 05 mar. 2014.

p. 59). O aspecto interpretativo e criativo é evidenciado por este foco, que é uma interação dos Focos 2 (conhecimento do referencial teórico) e 3 (metodologia). Nele o estudante deve burilar, tirar conclusões, inferências e implicações. É a etapa de articulação dos dados com os referenciais ou os referenciais com os dados.

Além disso, o que mais importa em uma pesquisa não é o quanto o pesquisador consegue inferir, mas sim a qualidade destas inferências. Se elas são suscetíveis para produzir novos conhecimentos, saberes e informações a respeito do desconhecido.

O que geralmente acontece é “o processo de interação entre pesquisa e fundamentação teórica, que no final do trabalho leva a uma mediação entre a intuição do que é plausível e a justificação teórica da literatura na área” (VILLANI; PACCA, 2001, p. 18).

Este foco aponta para a característica inovadora que uma pesquisa deve ter: a criação de algo novo. Ou seja, o Foco 4 vai além da mera reflexão (ou meta-análise).

Foco 5 – Comunidade (Participação em uma comunidade de pesquisa)

Este foco, para o National Research Council (2009), evidencia o aprendizado de Ciência por meio da participação em atividades científicas e de práticas de aprendizagem com outros sujeitos, utilizando linguagem e ferramentas científicas.

Assim, este se torna o momento em que o estudante participa de uma comunidade de pesquisa e aprende o modo como ela reflete, questiona, define, valida, valoriza e comunica as investigações de seus membros. É também o momento em que ele enfrenta os rituais e procedimentos de validação de comunidades, tais como: participar de qualificações e defesas de dissertações, teses, trabalhos de conclusão de curso, monografias, entre outros, sendo ele o candidato ou o membro de banca; participar de eventos, congressos, mesas-redondas, conferências, seminários, *workshops* etc., como apresentador ou ouvinte; submeter artigos, trabalhos, projetos etc., para revistas e/ou congressos da área, ou agências de fomento; atuar como parecerista *ad hoc* de projetos, trabalhos científicos etc.

O compartilhamento de conhecimento entre pesquisadores é deveras importante para o avanço das investigações. A respeito disso, Feres (2010, p. 142) argumenta em sua tese de doutorado que:

A comunicação científica é indispensável à atividade científica, pois permite somar os esforços individuais dos membros das comunidades científicas. Eles trocam continuamente informações com seus pares, emitindo-as para seus sucessores e/ou adquirindo-as de seus predecessores. Favorece ao produto (produção científica) e aos produtores (pesquisadores) a necessária visibilidade e possível credibilidade no meio social em que produto e produtores se inserem.

Outro fator de relevância, evidenciado por este foco para a aprendizagem da pesquisa, é a interação do estudante com seu orientador. Esta interação é que promoverá o desenvolvimento de uma pesquisa legítima, pois o orientador pode ajudar inclusive na interpretação adequada da fundamentação teórica e dos dados.

Foco 6 – Identidade (Visão de si mesmo como pesquisador)

Arruda et al. (2013) expõem que um dos pontos essenciais na aprendizagem de Ciências por um sujeito é a construção de sua identidade. Este sujeito deve pensar acerca dele mesmo como aprendiz de ciência e desenvolver uma identidade como alguém que sabe sobre, utiliza e, algumas vezes, contribui para a ciência (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2009, p. 4, tradução nossa).

Este foco, na pesquisa em Ensino de Ciências, evidencia o momento em que o estudante se vê como pesquisador diante de um fenômeno que exige sua inferência. Lüdke e André (1986, p. 27) discorrem a respeito das críticas que são feitas ao pesquisador, pela possibilidade de este, “[...] provocar alterações no ambiente ou no comportamento das pessoas observadas”. Assim, ao identificarmos indícios de preocupações dos mestrandos e dos doutorandos quanto a possíveis interferências nos dados recolhidos, consideramos se tratar de uma “identificação como a pesquisa”, pois ele compreende e procura seguir seu papel, de manter-se neutro, frente aos fenômenos que precisa analisar. Ele assume o papel de pesquisador diante de suas ações, sejam elas observando, gravando ou anotando situações de ensino e de aprendizagem de Ciências.

Esta identidade tende a se fortalecer quando ele se torna mestre, doutor, orientador, pesquisador do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), professor de programa de pós-graduação ou outra atividade que esteja ligada à pesquisa. Desta forma, quando o sujeito afirma que é mestre, ou doutor, ou diz ainda que está em doutoramento, também entendemos como evidência de identificação com a pesquisa.

Este foco demonstra o momento em que o estudante passa a se ver como pesquisador, ou como o estudante desenvolve sua identidade de pesquisador. O National Research Council (2009, p. 74) define a identidade como uma “sensação subjetiva” de envolvimento com o ambiente e com as atividades relacionadas à ciência. Neste sentido, estendemos o conceito de identidade do cientista definida pelo National Research Council, para a nossa definição da identidade do pesquisador, relacionando semelhantemente com o contexto investigativo.

Por fim, faz-se importante ressaltar que esses seis focos estão interligados e vão se desenvolvendo simultaneamente, em um processo contínuo de inserção em uma comunidade de pesquisa.

Procedimentos metodológicos

Esta pesquisa tem natureza qualitativa e nos pautamos nos procedimentos metodológicos da Análise Textual Discursiva (ATD), a qual “[...] é uma metodologia qualitativa que possibilita aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa da informação” (TEIXEIRA, 2013, p. 43).

O grupo analisado utiliza, para registros de suas reuniões, discussões e encaminhamentos, uma metodologia de coleta de dados denominada de Memórias que foi pensada segundo inspirações proporcionadas pelos jornais de pesquisas. O jornal de pesquisa, segundo Barbosa et al. (2000, p. 20), “deve ser visto como um diário pelo fato de nele registrar-se o cotidiano de modo livre, espontâneo, nele o pesquisador anota suas observações e reflexões com liberdade quanto às regras e as exigências ortográficas”. Stanzani, Passos e Arruda (2011, p. 9701) explicam como são construídas as Memórias:

Um deles fica encarregado de fazer a primeira redação da memória, enquanto os demais vão fazendo as leituras, correções e acréscimos subsequentes, até a memória atingir sua versão final. Quando utilizada com grupos, depois de elaborada, a memória é disponibilizada como instrumento de *feedback* para conhecimento e eventuais correções.

Além disso, Passos et al. (2008, p. 4) reiteram que:

Em nossa visão, e como forma de sistematização de coleta, a memória coloca-se como um primeiro passo para o trabalho do pesquisador. Cabe destacar que, o que mais nos chamou a atenção em todo esse processo é que essa forma de coleta ocorre de forma intensa, pois o pesquisador escutou, fez suas anotações (memórias), e em um momento posterior (o mais próximo possível da ocorrência do evento) irá recontar, reconstruindo o que passou, retomando o que foi ouvido e, posteriormente, disponibilizando para todo o grupo. A partir desse instante, a escrita que até então era pessoal, assume-se pública, pertence agora a todo o grupo.

Portanto, utilizamos essas Memórias como acervo de investigação e, para constituição do *corpus*⁶, selecionamos as falas de três sujeitos de pesquisa durante os períodos que frequentaram o grupo sob estudo.

Assim, a organização do material a ser analisado, a partir da leitura das Memórias em que os relatos dos sujeitos em estudo se encontravam e a separação das mesmas, constitui o que a ATD denomina de unitarização. Para isso, necessitamos criar códigos para as unidades de análise, com a finalidade de facilitar nosso retorno aos dados originais quando necessário.

Escolhemos como sujeitos de pesquisa três participantes do grupo e, para identificação dos mesmos utilizamos siglas. Um deles foi denominado por MC, é graduado em Física e frequentou o grupo durante sua formação de mestre e também de doutor, ou seja, foi analisado durante seis anos de participação. O segundo relacionamos pelas letras VL, graduado em Matemática e participou do grupo durante três anos e meio. Um semestre foi antes de entrar no curso de doutorado e os três anos seguintes foi o tempo que levou para concluir o doutoramento. A terceira pessoa, graduada em Matemática, foi designada por DF e a analisamos no tempo correspondente ao seu mestrado, ou seja, durante dois anos.

As Memórias do grupo são enumeradas de forma crescente quanto à data de elaboração, o que facilitou a codificação dos relatos – vide exemplo: MC/Memo87-13abr2011 – nesse código, “MC” refere-se à pessoa que proferiu tal frase e “Memo87-13abr2011” é o número da Memória e a data em que ocorreu a reunião do grupo.

Para o movimento de categorização dos dados, utilizamos os FAP como categorias determinadas *a priori*, definidas por Moraes e Galiazzi (2007, p. 73) como aquelas que precedem as unidades de análise e possuem natureza objetiva e dedutiva. Nesse tipo de categorização “[...] as categorias são predeterminadas, ou seja, fornecidas de antemão. A origem das categorias

⁶O *corpus* é o conjunto dos documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos (BARDIN, 2004, p. 90).

nesse caso será geralmente alguma teoria em que se fundamenta a pesquisa, como as categorias sendo deduzidas dessa teoria” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 87).

Portanto, passamos a identificar, nas falas dos sujeitos analisados, cada FAP e observamos quais dos focos eram mais frequentes em seus depoimentos. Dessa forma, pudemos construir tabelas representativas com as frequências das falas relacionadas aos seis focos e, na continuidade, acomodar essas frases realizando em conjunto a interpretação dos relatos, a inferência sobre as possibilidades de aprendizagem para a pesquisa e, por fim, a construção do metatexto.

A seguir, trazemos exemplos de relatos pertinentes a cada foco e diversas das interpretações realizadas, indicando que ficaria impossível apresentarmos em um artigo as informações e os procedimentos analíticos em sua totalidade.

Análise e interpretação dos dados

Primeiramente, identificamos os focos nas falas dos sujeitos analisados e buscamos sempre deixar em evidência a frequência com que cada um dos FAP se fazia presente nos comentários dessas pessoas, com a finalidade de verificar como a aprendizagem para a pesquisa se caracterizava.

O sujeito VL, como já foi indicado, começou a participar do grupo de pesquisa um semestre antes da seleção do doutorado e em uma destas reuniões, anteriores ao doutoramento, relata:

Eu sei que quero fazer sobre formação de professores de Matemática. Anotei algumas perguntas e considero que elas seriam alguns problemas: como ensinar para os alunos de hoje? Como lidar com eles? Porque eles estão no mundo virtual. [VL/Memo63-30set2009, grifo nosso]

Nesta fala podemos perceber seu interesse por um problema de ensino e de aprendizagem, colocando, assim, em evidência o Foco 1 (Interesse pela pesquisa).

Com relação ao Foco 2, apresentamos um exemplo relativo ao sujeito MC, em uma frase em que ele comenta sobre os referenciais teóricos da área destacando dois autores que tratam da formação de professores e que poderiam ser utilizados em sua tese de doutorado.

Eu vou pegar Tardif e Charlot e relacionar estes dois. Na construção do referencial teórico eu vou falar de formação de professores de orientação. Na nossa área eu não achei muito disso. [MC/Memo87-13abr2011, grifo nosso]

Quanto à evidenciação do Foco 3, o sujeito DF expõe suas percepções com relação à metodologia de pesquisa, quando comenta a respeito da forma como organizou e analisou os dados de um artigo que submeteu a um evento da área, quando era mestrando.

Para fazer a análise, eu enumerei os mapas mentais de um a onze, tirei os nomes e fiz uma transcrição – isso porque havia desenhos e eles precisavam explicar esses

desenbos, por isso chamei de transcrição, que é a descrição do que está ali – depois categorizei. [DF/Memo72-26maio2010, grifo nosso]

Com relação ao Foco Criatividade (Foco 4), MC comenta sobre a interpretação dos dados em sua dissertação de mestrado. Neste caso podemos perceber como ele articula as informações coletadas com os referenciais teóricos estudados.

No museu tem mais a relação com o outro. Na escola é a relação com o mundo. A relação no mundo com um é mais branda do que com o outro, aí poderia fazer essa classificação. Os saberes da mediação poderiam ser usados na sala de aula. Pra amarrar isso eu vou colocar Charlot. [MC/Memo44-3set2008, grifo nosso]

A seguir, temos uma evidência do Foco 5, quando o sujeito VL relata sobre duas formas de participações em comunidades de pesquisa (Foco 5), reportando-se a evento da área em que ele iria participar. Uma das frases relacionadas a esse Foco destaca a apresentação de sua investigação em um evento e, outra, está relacionada à proposição de se reunir com o orientador para decidir o que será apresentado.

Em relação ao dia 20/10, nós vamos apresentar sobre o PIBID no EREBIO, você não acha que a gente tem que se reunir um dia antes para discutir o que apresentar? [VL/Memo79-22set2010, grifo nosso]

Por fim, temos agora um exemplo relativo ao Foco 6 – aquele relacionado à visão de si mesmo como pesquisador – neste caso VL comenta sobre o que gostaria de investigar em seu doutorado, articulando sua pesquisa com questões que o instigavam quando refletia sobre sua ação e a de outros professores em sala de aula.

Talvez porque no mestrado eu trabalhei com Formação de Professores. E agora eu queria trabalhar sobre como os professores lidam com os alunos modernos. Esse assunto me interessa mais do que a aprendizagem. Eu me encontro mais. [VL/Memo63-30set2009, grifo nosso]

Depois da busca pelos seis focos em todo o *corpus* investigativo e da organização do que foi encontrado, pudemos perceber que a incidência de cada um dos focos mudava conforme o sujeito e o período formativo em que ele se encontrava (mestrado ou doutorado). Assim, construímos tabelas representativas para organizar e visualizar estas variações, como na Tabela 1, que expressa a frequência dos FAP evidenciados nos relatos de MC presentes nas Memórias analisadas.

Nas colunas organizamos os anos em que ele fez mestrado e doutorado e nas linhas cada um dos focos. Por conseguinte, fica possível observar que, no ano de 2008 ele apresentou sete falas relativas ao Foco 2 (Conhecimento dos referenciais teóricos) e uma leitura semelhante pode ser realizada nas outras diversas células da tabela. Mantendo-nos nesse movimento relacional é possível comparar a presença e a frequência dos FAD nos períodos de realização do mestrado e do doutorado. Para facilitar essa leitura inserimos uma parcial para cada um

desses processos formativos na pesquisa, em que somamos a quantidade relativa aos anos de 2007 e de 2008, período de realização do mestrado, e 2009, 2010, 2011 e 2012 em que estava doutorando.

Tabela 1. Quantidade de focos evidenciados nas falas de MC durante o mestrado e o doutorado

Focos	Ano/Situação		Mestrado			Doutorado			Total	
	2007	2008	Parcial (mestrado)		2009	2010	2011	2012		Parcial (doutorado)
Interesse	01	03	04		02	05	04	-	11	15
Conhecimento do referencial	01	07	08		05	-	02	-	07	15
Metodologia	15	20	35		04	12	12	-	28	63
Criatividade	11	21	32		04	04	09	-	17	49
Comunidade	15	23	38		06	04	05	02	17	55
Identidade	-	02	02		02	01	02	01	06	08
Totais			110						86	196

Fonte: elaborada pelos autores.

Construímos, ainda, uma tabela em que calculamos as médias das quantidades de focos apresentados no mestrado e no doutorado de MC, e que podem ser observadas na Tabela 2.

Tabela 2. Média anual da incidência dos focos nos relatos de MC

	Mestrado	Doutorado
Interesse	2	2,75
Conhecimento do referencial	4	2,33
Metodologia	17,5	14
Criatividade	16	8,5
Comunidade	19	8,5
Identidade	1	1,5

Fonte: elaborada pelos autores.

Podemos verificar, deste modo, que as falas de MC estão alocadas, em sua maioria, nos Focos 3 (Metodologia), 5 (Comunidade) e 4 (Criatividade), respectivamente. Isso traz as evidências de como ele se manifestou durante as reuniões do grupo nestes seis anos de sua formação para a pesquisa (dois anos como mestrando e quatro como doutorando). Ou seja, suas colocações destacaram-se com relação à discussão dos procedimentos metodológicos, à participação em comunidades de pesquisa e à articulação de referenciais teóricos com os dados de pesquisa.

Fica também evidente que os Focos 1 (Interesse) e 6 (Identidade) têm mais incidência no doutorado, fato esse que pode estar associado às atividades investigativas realizadas e ao

seu envolvimento e relacionamento com comunidades de pesquisas. Com relação aos Focos 2 (Conhecimento do Referencial), 3 (Metodologia), 4 (Criatividade) e 5 (Comunidade), nota-se que eles diminuíram em frequências no doutorado (quando relacionados com a incidência no mestrado – considerando-se, é claro, duplicação do tempo – de dois anos e de quatro anos – e projetando proporcionalmente). Diante disso, torna-se possível concluir que MC se manifestava menos com relação a esses focos pelo fato de estar mais seguro com relação às suas ações, sem a necessidade de expor suas questões no grupo de pesquisa, o que evidencia indícios de autonomia.

Da mesma forma que apresentada para MC, trazemos a organização dos dados com as informações relativas a VL. Na Tabela 3 é possível observar a quantidade de evidências em relação a cada foco, no período que chamamos de pré-doutorado, que corresponde ao segundo semestre de 2009, e nos três anos subsequentes (2010 a 2012), quando esse pesquisador em formação estava efetivamente como aluno regular do doutorado.

Tabela 3. Quantidade de focos evidenciados nas falas de VL antes e durante o doutorado

Focos	Ano/Situação	Doutorado					
		Pré-doutorado ⁷ (ago.-dez./2009)	2010	2011	2012	Parcial (doutorado)	Total
Interesse		09	-	01	02	03	12
Conhecimento do referencial		02	-	13	01	14	16
Metodologia		04	15	18	09	42	46
Criatividade		03	01	01	05	07	10
Comunidade		01	06	06	03	15	16
Identidade		03	01	01	-	02	05

Fonte: elaborada pelos autores.

Identificamos que a quantidade de relatos de VL concentra-se com maior destaque no Foco 3, o que revela sua necessidade de discutir os procedimentos metodológicos utilizados na tese, abrindo lacunas para modificá-los ou aprimorá-los. Além disso, fica evidente quando retomamos o *corpus* e interpretamos suas colocações, que estas falas se intensificam no primeiro e no segundo ano de doutorado, definindo quais momentos foram cruciais para a organização e a estruturação da pesquisa.

E, por fim, na Tabela 4 trazemos algumas acomodações das falas de DF, analisadas somente durante sua permanência no mestrado e classificadas nos diferentes FAP, em que separamos a quantidade de evidências por ano do mestrado, buscando verificar quais eram os focos presentes em seu discurso.

⁷Mostraram-se importantes, com ricas evidências do aprendizado da pesquisa, os dados de VL referentes ao momento anterior de seu doutorado, quando participava do grupo e desenvolvia seu projeto de pesquisa. Este período corresponde ao segundo semestre de 2009, do mês de agosto ao mês de dezembro. Desta forma, optamos por incluir estes dados no *corpus* utilizado para a elaboração deste artigo.

Tabela 4. Quantidade de focos evidenciados nas falas de DF durante o mestrado

Focos	Ano/Situação	Mestrado		
		2010	2011	Total
Interesse		03	02	05
Conhecimento do referencial		06	-	06
Metodologia		17	08	25
Criatividade		05	04	09
Comunidade		09	02	11
Identidade		01	01	02
Totais		41	17	

Fonte: elaborada pelos autores.

A incidência de relatos no Foco 3 nos conduz a concluir que as discussões que DF trazia para grupo ou das quais participava mais ativamente, estavam relacionadas aos procedimentos metodológicos necessários à elaboração de uma pesquisa. Na análise das Memórias em que ele se manifesta encontramos, também, muitas evidências de participação em comunidades de pesquisas (Foco 5) e depoimentos em que ele discute a respeito da elaboração de interpretações sobre os dados de pesquisa e as compreensões que essas elaborações suscitam (Foco 4).

Isso nos remete a destacar a contribuição do grupo para o aprendizado da pesquisa para DF, bem como para sua formação, possibilitando a discussão e o aprimoramento das metodologias de investigação, dando a ele segurança para divulgar seus resultados de pesquisa nas comunidades de sua área de atuação.

Considerações finais

Ao final deste percurso investigativo fica evidente que houve o aprendizado para a pesquisa dos sujeitos analisados e que os FAP contribuem com a caracterização desse aprendizado, possibilitando construir um ‘retrato’ que destaque o movimento na pesquisa de cada um dos interpretados.

Contudo, outros autores contribuem com nossa reflexão com relação ao que pudemos evidenciar, entre eles estão Villani, Arruda e Laború (2001) e Arruda e Villani (2001), que apresentam um conjunto de categorias para o mapeamento das “posturas” de alunos e professores durante os processos de ensino e de aprendizagem. Eles nos apresentam dois conceitos que se relacionam com essa investigação. O primeiro diz respeito ao discurso da pesquisa orientada, onde:

[...] sua ênfase é a crítica ao conhecimento estabelecido e a produção de novo conhecimento. Chamamos de pesquisa orientada aquela que surge sob orientação de um pesquisador mais experiente, ou seja, num contexto de prestar contas para alguém e/ou para determinado referencial que não está sujeito a contestação. (VILLANI; ARRUDA; LABURÚ, 2001, p. 4).

Assim, podemos articular este discurso da pesquisa orientada com o que destacamos nos nossos dados, no momento em que os analisados se encontram no mestrado, quando se mostram inseguros e dependentes da aprovação de suas ações pelos membros do grupo e pelo orientador.

Todavia, as falas analisadas nas Memórias que remetem ao período de doutoramento dos sujeitos investigados revelaram maior autonomia quanto à seleção e utilização dos referenciais teóricos, dos procedimentos metodológicos e da elaboração de interpretações com relação aos dados que possuíam. Fato esse que nos conduz a um segundo conceito – o do discurso da pesquisa autônoma – “[...] que focaliza a resolução de problemas originais, a partir de alguma tradição de pesquisa. É o discurso da criação, da elaboração de algo original, sem necessidade de prestar contas para uma instância superior” (ARRUDA; VILLANI, 2001, p. 6).

Embora a pesquisa realizada pelos estudantes de doutorado do grupo de pesquisa analisado não seja independente de uma instância superior, que no caso é o programa de pós-graduação que frequentam, esta descrição de discurso de pesquisa autônoma se encaixa adequadamente ao apresentado por nossos sujeitos de pesquisa, pois é “[...] considerada uma situação de aprendizagem mais criativa e, portanto, mais rara” (VILLANI; ARRUDA; LABURÚ, 2001, p. 9), ou seja, os doutorandos construíram conhecimentos criativos e genuínos com relação aos pertencentes à tradição de pesquisa na área.

Villani, Arruda e Laburú (2001, p. 9) também indicam que a mudança da pesquisa orientada à pesquisa autônoma “[...] é acoplada à constituição de um grupo de trabalho, com seus objetivos que tendem a favorecer a independência ou “a separação” do professor-mestre”. Isso nos leva a reafirmar que o grupo estudado tem subsidiado a emancipação dos mestrandos e doutorandos que participam do grupo.

Considerando o exposto e assumindo que os depoentes trouxeram em seus relatos o discurso da pesquisa orientada e da pesquisa autônoma, fomos levados a concluir que os sujeitos de pesquisa analisados neste momento podem ser caracterizados como pesquisadores.

Devemos ressaltar, por se tratar de uma pesquisa qualitativa, que esta compreensão foi atingida porque analisamos três estudantes do grupo e que se fossem outros sujeitos, talvez a caracterização dos focos fosse alterada; contudo, cremos que mesmo assim haveria a evidenciação de aprendizado para a pesquisa, com um ‘retrato’ outro que não os já encontrados.

Enfim, concluímos que as reuniões do grupo analisado têm corroborado para a formação de pesquisadores autônomos, que constroem conhecimentos novos, necessários para compreender e resolver problemas da área do Ensino de Ciências, pois o grupo constitui um momento de manifestação e também de construção do aprendizado para a pesquisa, que foi por nós categorizada por meio dos FAP e posta em evidência pela análise das Memórias.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de doutoramento de Lilian Aparecida Teixeira. À Fundação Araucária, pela bolsa produtividade de Marinez Meneghello Passos. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa produtividade de Sergio de Mello Arruda, processo 303019/2011-5.

Referências

- ANDRÉ, M. Desafios da pós-graduação e da pesquisa sobre formação de professores. **Educação & Linguagem**, São Bernardo do Campo, v. 10, n. 15, p. 43-59, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.15603/2176-1043/el.v10n15p43-59>>. Acesso em: 13 fev. 2015.
- _____. Pesquisa em educação: buscando rigor e qualidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 113, p. 51-64, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cp/n113/a03n113.pdf>>. Acesso em: 13 fev. 2015.
- ARRUDA, S. M.; VILLANI, A. Formação em serviço de professores de ciências no Brasil: contribuições da psicanálise. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 3., 2001, Atibaia. **Anais...** Rio de Janeiro: ABRAPEC, 2001. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/iiienpec/Atas%20em%20html/o68.htm>>. Acesso em: 13 fev. 2015.
- ARRUDA, S. M.; PASSOS, M. M. Da psicanálise ao ensino de ciências: o “desejo do docente” e o “professor como um lugar”. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 1, p. 69-80, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132012000100005>>. Acesso em: 13 fev. 2015.
- ARRUDA, S. M.; PASSOS, M. M.; FREGOLENTE, A. Focos da aprendizagem docente. **Alexandria**, Florianópolis, v. 5, p. 25-48, 2012. Disponível em: <<http://alexandria.ppgect.ufsc.br/files/2012/11/Sergio.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2015.
- ARRUDA, S. M. et al. O aprendizado científico no cotidiano. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 2, p. 481-498, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132013000200016>>. Acesso em: 13 fev. 2015.
- BARBOSA, J. G. et al. **Autores-cidadãos: a sala de aula na perspectiva multirreferencial**. São Carlos: EdUFSCar; São Bernardo do Campo: EdUMESP, 2000.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2004.
- CHARLOT, B. **Da relação com o saber: elementos de uma teoria**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- FERES, G. G. **A pós-graduação em ensino de ciências no Brasil: uma leitura a partir da teoria de Bourdieu**. 2010. 290 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2010.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. Afonso. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 5. ed. São Paulo: EPU, 1986.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

NARDI, R. **A área de ensino de ciências no Brasil**: fatores que determinaram sua constituição e suas características segundo pesquisadores brasileiros. 2005. 169 f. Tese (Livro Docência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2005.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Learning science in informal environments**: people, places, and pursuits. Washington: The National Academies Press, 2009.

PASSOS, M. M. et al. “Memórias”: uma metodologia de coleta de dados para um trabalho com orientadores de campo no estágio supervisionado em física. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Anais...** Rio de Janeiro: ABRAPEC, 2007. p. 1-12. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p4.pdf>>. Acesso em: 13 fev. 2015.

PASSOS, M. M. et al. Memórias: uma metodologia de coleta de dados – dois exemplos de aplicação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 1-21, 2008. Disponível em: <<http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/58/51>>. Acesso em: 13 fev. 2015.

STANZANI, E. L.; PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. M. Reflexões sobre a aprendizagem científica em ambientes informais de educação. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 10., 2011, Curitiba. **Anais...** Disponível em: <http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/5171_3694.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2015.

TEIXEIRA, L. A. **Tornando-se pesquisadores**: um estudo a partir da análise de memórias de um grupo de pesquisa em educação em ciências e matemática. 2013. 179 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

VILLANI, A.; PACCA, J. L. A. Como avaliar um projeto de pesquisa em educação em ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 7-28, 2001. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID67/v6_n1_a2001.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2015.

VILLANI, A.; ARRUDA, S. M.; LABURÚ, C. E. Perfil conceitual e/ou perfil subjetivo? In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 3., 2001, Atibaia. **Anais...** Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/iiienpec/Atas%20em%20html/o102.htm>>. Acesso em: 12 fev. 2015.