

Ensino por investigação: uma leitura por meio da Matriz 3x3 e dos Focos da Aprendizagem Docente

Inquiry-based teaching: a reading through the 3x3 Matrix and the Strands of Teacher Learning

Marinez Meneghelo Passos¹; Tamires Bartazar Araújo²; João Paulo Camargo de Lima³; Sergio de Mello Arruda⁴

1 Doutora em Educação para Ciência, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil – marinezpassos@uel.br/
<https://orcid.org/0000-0001-8856-5521>. Com o apoio do CNPq.

2 Mestre em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza, Escola Municipal Olavo Soares Barros, Cambé, Paraná, Brasil – tamiresbartazareja@gmail.com / <https://orcid.org/0000-0002-9730-9762>.

3 Doutor em Física, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil – joaopaulo@utfpr.edu.br/
<https://orcid.org/0000-0001-6847-8076>.

4 Doutor em Educação, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil – sergioarruda@uel.br/<https://orcid.org/0000-0002-4149-2182>. Com o apoio do CNPq.

Palavras-chave:

Formação continuada de Professores. Aprendizagem Docente. Ensino por Investigação. Matriz 3x3. Focos da Aprendizagem Docente.

RESUMO: Neste artigo trazemos os resultados de uma pesquisa que buscou interpelar alguns professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental a respeito do que compreendiam por ensino por investigação e de que forma esse ensino por investigação interferia em sua prática pedagógica para o ensino de Ciências. Utilizamos para a análise dos dados dois instrumentos: a Matriz 3x3 e os Focos da Aprendizagem Docente (FAD). Considerando os procedimentos da Análise de Conteúdo chegamos a diversas conclusões, entre elas destacamos: as maiores concentrações de unidades de análise estão nas categorias estabelecidas *a priori* para o ensino por investigação – Engajamento dos alunos (26,7%) e Busca por informações pelos alunos (43,3%); as relações destacadas para tais categorias foram eminentemente epistêmicas; quanto aos focos, dois deles predominaram: Conhecimento prático da docência e Reflexão sobre a docência.

Keywords:

Continuous Teacher Education. Teachers Learning. Inquiry-based Teaching. Matrix 3x3. Strands of Teacher Learning.

ABSTRACT: In this article we present the results of a research that sought to question some teachers in the initial years of Elementary School about what they understood by inquiry-based teaching and how this inquiry-based teaching interfered in their pedagogical practice for teaching science. We used two instruments for the analysis of the data: Matrix 3x3 and the Strands of Teacher Learning (FAD). Considering the procedures of the Content Analysis we arrive at several conclusions: the highest concentrations of units of analysis are in the *a priori* categories for research teaching – Student Engagement (26.7%) and Information Search by Students (43.3%); the relationships outstanding for such categories were eminently epistemic; with regard to the strands, two of them predominated: Practical knowledge of teaching and Reflection on teaching.

INTRODUÇÃO

A escola é o espaço no qual se oportuniza aos estudantes o aprimoramento de seus pensamentos e ideias, aproximando-se cada vez mais dos modos científicos e do acesso às informações, observações e investigações (SASSERON; DUSCHL, 2016). Nesse sentido, a escola tem a função social e educacional de disponibilizar o conhecimento científico iniciando pelos primeiros anos da escolarização.

Contudo, é necessário que, em suas aulas, os professores despertem e incentivem seus alunos para a aprendizagem e para o acesso ao conhecimento científico. Destaca-se, no ensino de Ciências, que o interesse pela Ciência se inicia com a curiosidade desde a primeira infância quando a criança observa seu cotidiano (ARCE; SILVA; VAROTTO, 2011). Entretanto, se o professor não prioriza as relações existentes entre a Ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente, tal conhecimento contribuirá para estabelecer uma visão equivocada e descontextualizada acerca da disciplina de Ciências (BRICCIA, 2013).

Dentre as tendências para o ensino de Ciências, destaca-se o ensino por investigação como uma possibilidade de estratégia a ser utilizada pelo professor nas aulas de Ciências, visto que viabiliza ao docente e ao discente repensar suas práticas e refletir sobre a elaboração do conhecimento científico. Segundo Azevedo (2006), o ensino por investigação tem por objetivo oportunizar aos alunos a reflexão, o debate, a justificativa de suas ideias e a aplicação dos seus conhecimentos em situações inovadoras.

Tendo em pauta essas considerações expressas anteriormente, colocamo-nos em um movimento de pesquisa que buscou interpelar alguns professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental a respeito do que compreendiam por ensino por investigação e de que forma esse ensino por investigação interferia em sua prática pedagógica para o ensino de Ciências.

Justificamos a relevância desse processo por defendermos a necessidade de levar o educador a refletir acerca de sua prática pedagógica nas aulas de Ciências, uma vez que se almejam discussões entre os conceitos, as leis, os modelos, as teorias científicas e os elementos epistemológicos das ciências, para que subsidiem os processos de análise dos conteúdos curriculares, os métodos de investigação e as análises realizadas pelos estudantes (SASSERON; DUSCHL, 2016). Todavia, o professor precisa ter acesso à dinâmica de produção do conhecimento e ser capaz de mediá-lo com clareza e coerência, não concebendo assim a Ciência apenas como produto, mas como um processo (PINHEIRO, 2016; SILVA; BASTOS, 2012).

Concordamos, ainda, com Silva e Bastos (2012), que a formação docente para o ensino de Ciências constitui-se em perceber a valorização do conhecimento científico pela

sociedade. Para tanto, exige do professor a realização de um trabalho que extermine com os conceitos que compreendam as Ciências de forma acrítica e descontextualizada da realidade. E, nesse contexto, para aprofundar a percepção docente diante dos pressupostos do ensino de Ciências, revela-se necessário refletir sobre a formação docente, mais especificamente no nosso caso, destacando a percepção desses docentes sobre suas práticas pedagógicas a partir do ensino por investigação em articulação com uma proposta de formação continuada.

Para elucidar sobre como essa investigação se desenvolveu, estruturamos o presente artigo da seguinte forma: uma seção em que trazemos esclarecimentos a respeito do que compreendemos por formação docente subsidiada por meio de uma prática investigativa, finalizando-a com as características descritas por Zômpero e Laburú (2011), relativas ao ensino por investigação (assumidas por categorias *a priori*), e que nos permitem balizar os relatos dos professores; outra seção destinada à apresentação da Matriz 3x3 e dos Focos da Aprendizagem Docente (FAD), dois instrumentos que contribuem, respectivamente, com a interpretação da ação docente e das relações estabelecidas com o conteúdo, o ensino e a aprendizagem diante das dimensões epistêmica, pessoal e social (ARRUDA; LIMA; PASSOS, 2011), e com a evidenciação da aprendizagem docente por meio de cinco significantes: o interesse, o conhecimento, a reflexão, a comunidade e a identidade (ARRUDA; PASSOS; FREGOLENTE, 2012); em seguida, descrevemos alguns detalhes a respeito dos procedimentos metodológicos, do contexto pesquisado e da situação de formação continuada, que nos permitiram acompanhar e pesquisar esses professores em suas atividades pedagógicas junto aos anos iniciais do Ensino Fundamental; por fim, elaboramos uma seção com os dados interpretados e alocados na Matriz 3x3 e nos FAD, estabelecendo as relações que pudemos evidenciar com as características do ensino por investigação e as considerações que esse processo analítico possibilitou destacar.

FORMAÇÃO DOCENTE SUBSIDIADA POR UMA PRÁTICA INVESTIGATIVA

A escola tem a responsabilidade de minimizar a distância entre a Ciência cada vez mais complexa e a cultura produzida no cotidiano, aproximando-se cada vez mais dos modos científicos, além disso, viabilizar que os alunos se tornem sujeitos pensantes que compreendam criticamente a realidade (LIBÂNEO, 2011).

Tais fatos conduzem-nos a novas exigências educacionais, que requerem do professor: a função de articular conhecimentos com as propostas pedagógicas da instituição escolar; o papel de realizar uma integração entre o que propõe e realiza em sala de aula com aspectos da comunidade que frequenta aquela escola (SASSERON; DUSCHL, 2016). Diante disso, fica explícito que o professor necessita de uma cultura geral ampliada, de competências para agir

na sala de aula, de domínio de linguagem informacional, de saber usar meios de comunicação e de organizar as aulas com as multimídias. Contudo, faz-se necessário refletir acerca da reconfiguração das características da profissão do professor na busca de sua identidade profissional (LIBÂNEO, 2011).

Formar-se professor é uma tarefa cada vez mais complexa. Carvalho e Gil-Pérez (2011) refletem sobre as visões simplificadas acerca da formação dos professores de Ciências e compreendem a necessidade de uma formação sistematizada para garantir uma docência de qualidade. Deste modo, a formação do professor não se esgota na formação inicial, sendo um processo contínuo (CUNHA; KRASILCHIK, 2000; GENTILINI; SCARLATTO, 2015). Tendo por norte essas considerações, Carvalho e Gil-Pérez (2011) elencam que a necessidade da formação contínua vai além da superação das fragilidades da formação inicial, uma vez que muitas situações tratadas nesse momento formativo não teriam fundamentos até que surgissem subsídios da prática do professor. Os mesmos autores consideram que a amplitude da formação inicial, para suprir as exigências da formação docente, aumentaria a duração do curso inicial ou traria uma abordagem superficial ao tentar ampliar a dimensão da complexidade da prática da docência.

A formação continuada de professores tem sido entendida nas últimas décadas como um processo fundamental e permanente da consolidação e aperfeiçoamento dos saberes e das práticas necessárias ao desenvolvimento da atividade profissional, com isso almeja-se o ensino de melhor qualidade. Nessa perspectiva, os referenciais para formação de professores do Ministério da Educação (MEC) esclarecem que a formação continuada “deve proporcionar atualizações, aprofundamento das temáticas educacionais, e fundamentada numa reflexão sobre a prática educativa, promovendo um processo constante de autoavaliação que conduza a construção contínua de competências profissionais” (BRASIL, 1999, p.70).

Entretanto, vale ressaltar que a formação docente não se completa com a aquisição de um diploma, essa é a etapa inicial para que o professor elabore sua identidade profissional, a qual é construída da vida profissional desde a escolha pela profissão até a reforma, isto é, compreende-se o tempo de formação inicial e os diversos espaços e instituições onde a profissão acontece. Além disso, é construída sobre os saberes científicos, pedagógicos, éticos, da experiência e das decisões tomadas, afirma Moita (1995).

Pimenta (2012, p.20) complementa:

Uma identidade profissional se constrói, pois, a partir da significação social da profissão; da revisão constante dos significados sociais da profissão; da revisão das tradições. Mas, também da reafirmação de práticas consagradas culturalmente e que permanecem significativas. Práticas que resistem à inovação porque prenes de saberes válidos às necessidades da realidade [...].

Garcia, Hypolito e Vieira (2005) acrescentam que a identidade docente é uma construção social marcada por vários fatores que se interagem. Tal interação resulta em diversas representações de si pelo docente, bem como de suas funções, uma vez que o docente estabelece, consciente e inconscientemente, negociações das quais fazem parte suas histórias de vida, suas condições de trabalho e o imaginário recorrente da profissão. Vale ressaltar que a identidade da docência traz consigo a responsabilidade, a autonomia e o comprometimento com a função social do professor com a realização de seu trabalho.

Entretanto, Iza *et al.* (2014) destacam que o professor adquire a identidade docente, a responsabilidade, a autonomia e o comprometimento com sua função social por meio da formação escolar, da formação inicial, das experiências diversas, dos processos de formação continuada, das influências sociais, entre outros, em um processo permanente. Os mesmos autores enfatizam ainda que é possível inferir que a constituição da identidade docente perpassa situações vivenciadas durante seu desenvolvimento profissional, que os transformam enquanto sujeito.

Tardif (2007, p.21) afirma que “o alicerce da prática e da competência profissional é elaborado pelas experiências de trabalho cotidiano do professor, pois a experiência é condição para que o mesmo adquira e produza seus próprios saberes profissionais”. Logo, a experiência de trabalho é um espaço em que os saberes são aplicados e é o saber do trabalho sobre saberes, ou seja, na retomada, na reiteração do que se sabe naquilo que se sabe fazer. Assim, considera-se a sala de aula como um espaço singular na construção dos saberes docentes, no desenvolvimento da aprendizagem e na construção da identidade do professor.

Contudo, Iza *et al.* (2014) revelam que o processo de construção da identidade docente não só depende de fatores externos – como dos cursos de formação, dos currículos etc. –, como também ela é influenciada por fatores internos à própria pessoa, como uma tomada de consciência de seu papel e o compromisso assumido com os alunos.

Visto que a formação continuada é essencial para profissionais da educação e estende-se a um processo permanente de desenvolvimento profissional que precisa ser assegurado a todos (BRASIL, 1999), salienta-se que é possível realizar novas práticas de ensino por meio da reflexão e recondução da ação docente, viabilizada pela formação continuada de professores. Dessa maneira, aponta-se que, dentre as tendências do ensino de Ciências, o ensino por investigação é uma estratégia que potencializa as aulas de Ciências por meio do uso de recursos e de ações docentes integradas à formação do aluno.

Sá, Lima e Aguiar (2011) apontam que o emprego do termo ensino por investigação não é consensual entre os pesquisadores da área de ensino de Ciências, o qual, por meio da investigação, é o caráter inacabado e inconclusivo dessa busca. Entretanto, Zômpero e Laburú

(2011) argumentam que o ensino por investigação era conhecido como *inquiry*, e na literatura assume várias definições, como: ensino por descoberta, aprendizagem por projetos, questionamentos, resolução de problemas, sequências investigativas, entre outras.

Vieira (2012) entende o ensino por investigação, como aquele capaz de buscar a informação pretendida por meio das discussões entre os alunos, com a ajuda do professor, deixando um pouco de lado o processo curricular exaustivo e estruturado. Trata-se de procurar por respostas tendo como ponto de partida problemas reais e culturalmente relevantes, a partir de experimentos inspirados pelas próprias discussões em sala de aula.

Sasseron (2015) defende que o ensino por investigação ultrapassa o âmbito de uma metodologia de ensino apropriada apenas a certos conteúdos e temas, podendo ser utilizada nas mais diferentes aulas, sob as mais diversas formas para diferentes conteúdos. Pode ser considerada como uma forma de atuação em que o professor intenta que os alunos se engajem nas discussões, ao passo em que travam contato com fenômenos naturais, pela busca de resolução de um problema, exercitam práticas e raciocínios de comparação, análise e avaliação que são utilizadas na prática científica.

Realizar atividades que oportunizem a resolução de problema, a reflexão e a curiosidade do aluno são aspirações almejadas quando os conteúdos de Ciências são ministrados pelos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental (ZÔMPERO; PASSOS; CARVALHO, 2012). Dessa maneira, o ensino de Ciências adquire importância na consideração das ciências não apenas como um corpo de conhecimentos organizado e legitimado pela sociedade humana, mas, sobretudo, por ultrapassar as questões que envolvem as ciências para além da esfera de seu contexto de produção (SASSERON, 2015).

Nesse sentido, os diversos aspectos mencionados anteriormente refletem as bases e características que estruturam o ensino por investigação. Com efeito, segundo Sasseron (2015), ensinar Ciências sob a perspectiva da investigação implica dar valor a seus produtos e a seus processos, oportunizando o contato com um corpo de conhecimentos que integra uma maneira de elaborar entendimento sobre o mundo, os fenômenos naturais e os impactos destes em nossas vidas.

Por consequência, as atividades investigativas precisam apresentar algumas características, como o interesse:

[...] dos alunos para realizar as atividades; a emissão de hipóteses, nas quais é possível a identificação dos conhecimentos prévios dos mesmos; a busca por informações, tanto por meio dos experimentos, como na bibliografia que possa ser consultada pelos alunos para ajudá-los na resolução do problema proposto na atividade; a comunicação dos estudos feitos pelos alunos para os demais colegas de sala, refletindo, assim, um momento de grande importância na comunicação do conhecimento, tal como ocorre na Ciência, para que o aluno possa compreender,

além do conteúdo, também a natureza do conhecimento científico que está sendo desenvolvido por meio desta metodologia de ensino (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011, p.79).

Essas características apresentadas na citação anterior estruturam o que assumimos por ensino por investigação no tocante ao balizamento do que os professores apresentaram nos depoimentos que analisamos. Na seção em que trouxermos os encaminhamentos metodológicos elas serão nomeadas e passarão a ser denominadas por categorias *a priori*.

A MATRIZ 3X3 E OS FOCOS DA APRENDIZAGEM DOCENTE

Compreendemos a sala de aula como um local em que se estabelecem diversas relações. Assim como Arruda, Lima e Passos (2011) indicam, cremos que essas relações possam ser evidenciadas, considerando que para o professor o saber é o conteúdo disciplinar, mas é também um saber acerca do ensinar e um saber sobre o aprender, conjugado a três dimensões: a epistêmica, a pessoal e a social. A relação epistêmica concebe o saber como objeto do mundo que pode ser apropriado e compreendido pelo sujeito; a relação pessoal refere-se ao saber como objeto de desejo e interesse do sujeito, no qual revela a identidade com o saber; e já a relação social compreende o saber com o objeto social, apresenta valores atribuídos pela sociedade e, assim, sofre influências das expectativas dos outros sobre ele.

Tendo por base essas relações e dimensões, Arruda, Lima e Passos (2011) propuseram um instrumento de análise das ações docentes denominado Matriz 3x3, o qual reproduzimos no Quadro 1, com a finalidade de investigar os vários aspectos dessas ações.

Quadro 1 – Matriz 3x3

<i>Tarefas do professor</i> <i>Relações com o saber</i>	1 Gestão do segmento P-S (conteúdo)	2 Gestão do segmento P-E (ensino)	3 Gestão do segmento E-S (aprendizagem)
A Epistêmica	<u>Setor 1A</u> Diz respeito ao conteúdo enquanto objeto a ser compreendido pelo professor.	<u>Setor 2A</u> Diz respeito ao ensino enquanto atividade a ser compreendida pelo professor.	<u>Setor 3A</u> Diz respeito à aprendizagem enquanto atividade a ser compreendida pelo professor.
B Pessoal	<u>Setor 1B</u> Diz respeito ao conteúdo enquanto objeto pessoal.	<u>Setor 2B</u> Diz respeito ao ensino enquanto atividade pessoal.	<u>Setor 3B</u> Diz respeito à aprendizagem enquanto atividade pessoal.
C Social	<u>Setor 1C</u> Diz respeito ao conteúdo enquanto objeto social.	<u>Setor 2C</u> Diz respeito ao ensino enquanto atividade social.	<u>Setor 3C</u> Diz respeito à aprendizagem enquanto atividade social.

Fonte: Arruda, Lima e Passos (2011, p.147)

No Quadro 2, a seguir, apresenta-se com mais detalhes cada uma dessas células especificando o que contemplam os setores da Matriz.

Quadro 2 – Descrição dos setores da Matriz 3x3

<i>Setor 1A.</i> Diz respeito: à relação epistêmica do professor com o conteúdo; às maneiras como dele se apropria e a busca por compreendê-lo cada vez mais; à relação com os objetos e os locais onde o conteúdo pode ser encontrado, como livros, revistas, vídeos, internet, biblioteca, universidades, entre outros.
<i>Setor 1B.</i> Diz respeito: à relação pessoal do professor com o conteúdo; ao sentido que o conteúdo adquire para ele e o quanto determina sua identidade profissional; a quanto o professor gosta e se envolve com a matéria que ensina; a como ele avalia sua própria compreensão da mesma, entre outros.
<i>Setor 1C.</i> Diz respeito: aos conteúdos escolares, enquanto objeto de trocas sociais em uma comunidade específica; a quanto o professor partilha de uma comunidade de educadores e dos eventos que esta realiza; a sua relação com as pessoas que detêm o conhecimento; às suas identificações e ideais; à sua busca por aperfeiçoamento por meio do convívio com outros professores, participação em cursos, entre outros.
<i>Setor 2A.</i> Diz respeito: à relação epistêmica do professor com o ensino; à sua busca por compreendê-lo melhor e às suas reflexões sobre a atividade docente e sobre a formação do professor; à sua percepção e reflexões sobre o seu próprio desenvolvimento como professor; às maneiras como realiza, avalia e procura melhorar o ensino que pratica; à sua relação com os materiais instrucionais, experimentos, instrumentos; às maneiras como realiza o planejamento dos objetivos, conteúdos, atividades, avaliação, recursos materiais, entre outros.
<i>Setor 2B.</i> Diz respeito: à relação pessoal do professor com o ensino; a como se autoavalia como professor e como trabalha suas inseguranças; ao sentido pessoal que atribui ao ato de ensinar e quanto isso influi em sua identidade profissional; a quanto ele gosta de ensinar; ao seu estilo como professor e ao modo pessoal de se relacionar e aplicar as regras e normas de conduta; às suas responsabilidades, aos valores que se imputa enquanto educador, entre outros.
<i>Setor 2C.</i> Diz respeito: ao ensino enquanto atividade social e interativa; às dificuldades e inseguranças pessoais produzidas em decorrência da interação com os outros (alunos, pais, professores, administradores, entre outros); às habilidades do professor para negociar com os alunos valores e comportamentos para que consiga ensinar e gerenciar o funcionamento da sala de aula; aos esforços que ele faz para conseguir apoio dos demais agentes sociais, cujas opiniões e avaliações afetam sua segurança, posição e sua autoridade enquanto professor, entre outros.
<i>Setor 3A.</i> Diz respeito: à relação epistêmica do professor com a aprendizagem; à sua busca por compreender as maneiras como os alunos a realizam; à sua percepção e reflexão sobre as relações dos alunos com os conteúdos, às ideias prévias dos alunos e suas dificuldades de aprendizagem, entre outros.
<i>Setor 3B.</i> Diz respeito: à relação pessoal do professor com a aprendizagem de seus alunos; ao sentido que esta adquire e o quanto determina sua identidade profissional; às preocupações do professor com o envolvimento, motivação e interesse dos alunos e com a qualidade das interações na sala de aula; à sua capacidade pessoal de interferir e gerenciar a relação dos alunos com o conteúdo, entre outros.
<i>Setor 3C.</i> Diz respeito: à aprendizagem enquanto atividade social e interativa; à manutenção de um ambiente propício às interações e à aprendizagem dos alunos; ao gerenciamento dos trabalhos e demais atividades em grupos, entre outros.

Fonte: Arruda, Lima e Passos (2011, p.148)

Como indicado em momentos anteriores, buscamos também nos depoimentos dos professores, com quem desenvolvemos nossa pesquisa, indícios de aprendizagem a respeito do ensino por investigação. Para tal, assumimos o que nos apresentam Arruda, Passos e Fregolente (2012), quando propõem um instrumento eficaz para identificar indícios de aprendizagem docente denominado Focos da Aprendizagem Docente, ou simplesmente FAD. No Quadro 3 descrevemos cada um desses focos.

Quadro 3 – Focos da Aprendizagem Docente (FAD)

Foco 1 [<i>Interesse pela docência</i>]. O estudante experimenta o interesse, envolvimento emocional, curiosidade, motivação, mobilizando-se para exercer e aprender cada vez mais sobre a docência.
Foco 2 [<i>Conhecimento prático da docência</i>]. A partir do conhecimento na ação e com base na reflexão na ação, o estudante desenvolve o conhecimento de casos, um repertório de experiências didáticas e pedagógicas que orientam a sua prática cotidiana <i>in actu</i> .
Foco 3 [<i>Reflexão sobre a docência</i>]. Frente a novos problemas originados de sua prática, os quais não conseguiu resolver no momento em que ocorriam, o futuro professor, com base em instrumentos teóricos, analisa a situação

sistematicamente, envolvendo-se com a pesquisa e reflexão *a posteriori* sobre sua prática e o seu conhecimento acumulado sobre ela, de modo a resolver os problemas inicialmente detectados. Trata-se de desenvolver a dimensão da pesquisa no futuro professor.

Foco 4 [Comunidade docente]. O estudante participa de atividades desenvolvidas em uma comunidade docente, aprende as práticas e a linguagem da docência com outros professores ou futuros professores, assimilando valores dessa comunidade e desenvolvendo a reflexão coletiva.

Foco 5 [Identidade docente]. O estudante pensa sobre si mesmo como um aprendiz da docência e desenvolve uma identidade como alguém que se tornará futuramente um professor de profissão.

Fonte: Arruda, Passos e Fregolente (2012, p.32-33)

Todavia, como esclarecemos em momentos oportunos, desenvolvemos uma pesquisa com professores em processo de formação continuada, o que nos levou a adaptar os FAD de Arruda, Passos e Fregolente (2012) para esta nova situação investigativa, acatando o que os próprios autores indicam: “Para aplicações em situações de formação contínua, em serviço ou capacitação de docentes, o Quadro precisaria sofrer algumas adaptações, pois não se trata mais da formação de um futuro professor” (p.33). Isso nos conduziu à seguinte proposição, que denominamos por FAD’, e pode ser observada no Quadro 4.

Quadro 4 – Focos da Aprendizagem Docente em formação continuada (FAD’)

Foco 1’ [Interesse pela docência]. O professor mantém o interesse, envolvimento emocional, curiosidade, motivação, mobilizando-se para exercer e aprender, cada vez mais, sobre a docência.

Foco 2’ [Conhecimento prático da docência]. A partir do conhecimento na ação e com base na reflexão na ação, o professor aprimora o conhecimento de casos, um repertório de experiências didáticas e pedagógicas que orientam a sua prática cotidiana *in actu*.

Foco 3’ [Reflexão sobre a docência]. O professor faz uma reflexão sobre sua própria prática. Também frente a novos problemas originados de sua prática, os quais não conseguiu resolver no momento em que ocorriam, o professor, com base em instrumentos teóricos, analisa a situação sistematicamente, envolvendo-se com a pesquisa e reflexão *a posteriori* sobre sua prática e o seu conhecimento acumulado sobre ela, de modo a resolver os problemas inicialmente detectados. Trata-se de desenvolver a dimensão da pesquisa no professor.

Foco 4’ [Comunidade docente]. O professor participa de atividades desenvolvidas em uma comunidade docente, aprimora as práticas e a linguagem da docência com outros professores, assimilando valores dessa comunidade e desenvolvendo a reflexão coletiva.

Foco 5’ [Identidade docente]. O professor pensa e reflete sobre sua identidade como professor e consolida uma identidade como alguém que atua como professor, a partir dos processos de significação e ressignificação de sua prática a partir das experiências, história pessoal e no coletivo social.

Fonte: adaptação realizada pelos autores, segundo Arruda, Passos e Fregolente (2012, p.32-33)

Na sequência, trazemos a seção em que esclarecemos a respeito do referencial metodológico assumido para o desenvolvimento desta pesquisa, assim como detalhes sobre a situação investigada.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Considerando o estímulo apresentado por Sá (2009), quando afirma que o interesse pelo tema ensino por investigação no Brasil é cada vez maior entre pesquisadores e professores da área de Ciências, o número de artigos publicados nesta área ainda é pouco significativo, o que nos leva a assegurar que há um longo percurso a ser preenchido sobre o ensino por investigação na educação e na prática docente, o que favorece cada vez mais a necessidade de cursos de formação docente voltados às reflexões e às discussões relativas ao

ensino de Ciências. Elaboramos uma proposta constituída pelas seguintes etapas: 1^a – Um curso de formação¹ para coordenadores pedagógicos, diretores e alguns professores, com duração de 4 horas, com o objetivo de apresentar a estruturação de uma proposta denominada Projeto de Iniciação Científica² a ser desenvolvida com alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental; 2^a – Os coordenadores, participantes da etapa anterior, repassaram as orientações recebidas no curso de formação para os professores que não puderam estar presentes na formação (esclarecemos que no decorrer do projeto, quando solicitado, os professores receberam orientação e apoio da assessoria pedagógica do município); 3^a – Os professores planejaram e desenvolveram atividades investigativas, por meio das quais os alunos definiram problemas de pesquisas e confeccionaram um ‘Diário de Bordo’³; 4^a – Após concluírem seus trabalhos, os resultados das pesquisas desenvolvidas pelos alunos⁴ foram impressos em *banners* que culminaram na apresentação de uma *Mostra de Iniciação Científica*, que ocorreu no *hall* de entrada da Secretaria de Educação do município. Em meio a esses acontecimentos coletamos os dados que interpretamos e trazemos para discussão neste artigo. Para o processo de coleta dessas informações elaboramos um projeto submetido à Plataforma Brasil, que foi aprovado pelo Comitê de Ética da instituição de ensino superior em que estávamos vinculados na ocasião⁵.

Para o estudo realizado, consideramos o que nos indica Gil (2007) quando destaca que o estudo de campo focaliza uma comunidade de estudo entre uma atividade humana, desenvolvendo-se a partir da observação das atividades do grupo estudado e da interpelação dos sujeitos envolvidos na proposição em curso. Para esse segundo movimento utilizou-se o questionário constituído por quatro questões (que foram respondidas pelos 15 professores⁶ da rede municipal de ensino, participantes do Projeto que culminou na Mostra de Iniciação Científica), que descrevemos na continuidade: 1. O que é ensino por investigação para você? Faça um relato de suas impressões a respeito do tema. 2. Em sua opinião, o ensino por investigação é importante? Por quê? Exemplifique. 3. Você utiliza ou utilizou práticas investigativas em suas aulas de ciências? Quais? Faça uma breve descrição dessas práticas. 4. Em sua visão, como as práticas investigativas refletiram em seu trabalho em sala de aula?

¹ Este curso foi ministrado por um professor da rede estadual de ensino, graduado em Ciências Biológicas com Mestrado em Ensino de Ciências.

² Entende-se por “Projeto de Iniciação Científica” as atividades investigativas ou ensino por investigação realizado pelos professores da rede municipal junto aos alunos.

³ Um caderno ou pasta em que os alunos registravam as etapas que realizaram no desenvolvimento de suas atividades intituladas por Iniciação Científica.

⁴ Participaram desta Mostra aproximadamente quatrocentos alunos.

⁵ O número do parecer substanciado do CEP é 3045604. CAAE: 57663716.9.0000.5231.

⁶ Todos esses 15 professores eram pedagogos e ministravam aulas para os alunos do quinto ano do Ensino Fundamental.

Para a análise que aqui nos propusemos a trazer os resultados, consideramos 5 desses questionários respondidos pelos professores, codificando-os por P1 a P5 e mantendo-os anônimos. As respostas foram trabalhadas segundo os procedimentos da Análise de Conteúdo propostos por Bardin (2011), passando por processos de unitarização, agregação e enumeração, atingindo a representação dos significados atribuídos pelos depoentes ao fenômeno em questão e capazes de esclarecer ao pesquisador as características do texto informado. Tais procedimentos passaram por 3 movimentos interpretativos: primeiramente, os excertos dos relatos apresentados pelos depoentes foram acomodados na Matriz 3x3; em seguida, foram relacionados aos FAD' e, finalmente, buscamos a existência das características do ensino por investigação, segundo Zômpero e Laburú (2011), as quais assumimos por categorias *a priori* e foram assim estabelecidas: Problema (quando consideramos o interesse dos alunos por algum assunto ou questão que desconheçam ou queiram saber mais); Levantamento de hipóteses (quando damos voz aos alunos para falarem sobre seus conhecimentos relativos ao problema ou questão em pauta); Engajamento dos alunos (quando demonstram a preocupação em planejar o que pretendem executar); Busca por informações pelos alunos (momento em que buscam realizar experimentos e testes e consultar diversas fontes de informação que tragam discussões relativas àquela questão); Comunicação e reflexão dos estudos feitos para os demais alunos (no nosso caso específico a participação da Mostra, por meio da montagem da apresentação dos *banners* em um espaço público). O resultado foi um mapeamento das percepções desses professores no que diz respeito ao ensino por investigação, considerando suas relações com o conteúdo, o ensino e a aprendizagem diante das dimensões epistêmicas, pessoais e sociais e os Focos da Aprendizagem Docente em uma situação de formação continuada.

APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Esta seção dedica-se à apresentação dos resultados coletados junto a 5 professores⁷, quando interpelados a respeito de suas percepções relativas ao ensino de Ciências fundamentado em práticas investigativas. Ela foi estruturada da seguinte forma: o depoimento dos professores fragmentado com a numeração dos excertos (primeiro a frase, depois a numeração atribuída a ela); a alocação desses excertos na Matriz 3x3, considerando somente a numeração disposta para cada um deles; a alocação desses mesmos excertos nos FAD'; a disposição dos excertos relativos ao ensino por investigação, segundo as cinco categorias estabelecidas *a priori*; o mapeamento dessas características do ensino por investigação,

⁷ Selecionamos 5 deles pelo fato de que a completude dos dados deixaria o artigo deveras extenso e percebemos durante a análise de todos os dados que eles poderiam ser representados por essas 5 escolhas.

segundo as possibilidades apresentadas pela Matriz 3x3 e os FAD', mantendo essa mesma organização para cada um dos cinco professores. A seguir são apresentados os registros dos 5 professores participantes da pesquisa, seguindo os aspectos e organização descrita acima.

Registros⁸ de P1.

Ensino por investigação é aprender pesquisando, é buscar o conhecimento a partir de análises e reflexões sobre o conhecimento. [1] Procuo, na medida do possível, fazer com que os meus alunos busquem as informações necessárias sobre os temas trabalhados, [2] para que possam aprender relacionando os conteúdos com a realidade. [3] Com certeza, pois o aluno passa a fazer parte da construção e compreensão dos conteúdos, [4] indo em busca das respostas de cada objetivo, questionamento. [5] Tenho costume de antes de iniciar algum conteúdo, lançar questionamentos para que os alunos, [6] como tarefa, busquem informações com os familiares, realizando entrevistas sobre o tema. [7] Mesmo sabendo da importância dessa prática, [8] ainda é algo que não realizo com frequência nas aulas de Ciências, [9] tenho muito o que aprender, para poder trabalhar mais com essa dinâmica de trabalho. [10] Acredito que o projeto contribuiu para aprender um pouco mais sobre essa prática. [11] Penso que poderia haver cursos de formação sobre o tema, para contribuir em nosso trabalho. [12] Com o desenvolvimento desse projeto os alunos participaram ativamente de cada etapa da pesquisa e puderam chegar a uma resposta, [13] atingindo o objetivo que era de conhecer a realidade escolar e suas compreensões sobre a Obesidade Infantil. [14]

Registros de P2.

Ensino por investigação é uma maneira em que o educando é estimulado a ir em busca de respostas aproximadas, formular hipóteses, e a partir dos dados organizar estratégias em busca da construção de um conhecimento elaborado. [15]⁹ O ensino por meio da investigação é de suma importância, pois parte do aluno o tema de seu interesse. [16] Por meio da pesquisa de campo e científica estabelece-se uma relação do real dentro de um contexto científico e tudo ganha um significado mais abrangente. [17] Percebe-se que os alunos vão se organizando [18] e o interesse da descoberta vai contagiando os demais, [19] provocando interesse [20] em expor o que se descobriu [21] e partilhar conhecimentos adquiridos. [22] Sim. As práticas já utilizadas têm surtido bons efeitos, principalmente quando se conhece a realidade do meio em que se vive, [23] e se pode realizar inferências positivas por meio de trabalhos individuais e coletivos em prol do bem comum. [24] Ex.: Alunos que se organizam e vão coletar lixo ao redor da escola que possam acumular água, [25] expõem os trabalhos realizados, e se propõem a transmitir ideias de como realizar trabalhos de prevenção e conscientização. [26] Elaboram questionamentos e estratégias, realizando pesquisa de campo e científica, [27] com o intuito de se apropriar o conhecimento e desenvolver o espírito de cidadania. [28] As práticas investigativas refletem positivamente nas práticas pedagógicas, [29] os alunos adquirem o hábito de pesquisa, e por meio da busca incessante constroem o conhecimento, desenvolvem o senso crítico, pois se percebe que nada é definitivamente correto ou não. [30]

Registros de P3.

É uma estratégia na qual os alunos vão buscar as respostas por meio de pesquisa. [31] O ensino por investigação é uma estratégia muito rica, [32] pois os alunos têm que ir em busca do conhecimento por meio de pesquisa, planejamento, levantamento de hipóteses, fazer pesquisa de campo e produzir explicações teóricas. [33] O ensino por investigação é importantíssimo, [34] pois os alunos vão em busca de explicações por meio de pesquisa, construindo um conhecimento mais significativo. [35] Realizei o projeto de Iniciação Científica. Iniciei o projeto explicando o que seria o projeto de Iniciação Científica e os temas a serem pesquisados para os alunos já irem escolhendo o que gostariam de pesquisar, [36] em seguida os alunos formaram os grupos e escolheram tema a ser pesquisado. [37] Após a escolha do tema os alunos em grupos foram aprofundando por parte os itens da pesquisa científica como o problema, hipóteses, metodologia, resultado e a conclusão, elaborando assim sua pesquisa científica. [38] Em alguns itens, como o problema e o levantamento de hipóteses, os alunos apresentaram mais dificuldade para

⁸ As falas sofreram algumas edições (principalmente quanto a correções gramaticais e ortográficas), mantendo sempre o significado de origem.

⁹ Como pode ser observado, os excertos foram numerados continuamente, isto é, o último depoimento de P1 foi o de número [14], por isso o primeiro de P2 é o de numeração [15], lembrando que sempre foi inserido após o comentário apresentado.

compreenderem, mas quando entenderam o que era cada item conseguiram em grupo produzi-lo. [39] Os alunos gostaram muito de realizar a pesquisa de campo [40] e fazer a análise dos dados coletados, pois é nessa parte prática que os alunos confrontam suas hipóteses. [41] Era muito interessante ver a reação dos alunos na análise dos dados quando suas hipóteses eram confirmadas ou não, [42] suas emoções eram nítidas durante as análises. [43] É muito gratificante ver toda essa pesquisa feita pelos alunos, [44] pois eles vão em busca do conhecimento tornando-o mais significativo. [45] As práticas investigativas enriqueceram muito meu trabalho em sala de aula, [46], pois ver os alunos entusiasmados, buscando conhecimento e aprendendo [47] é muito gratificante. [48]

Registros de P4.

Ensino por investigação é fazer com que o aluno possa adquirir o conhecimento científico através de pesquisas, entrevistas, questionários, observações, interagindo e explorando todas as possibilidades acerca do tema estudado. [49] Sim, pois é uma maneira do aluno aprender estratégias para pensar cientificamente. [50] Com o ensino de investigação, os alunos têm a oportunidade de resolver problemas através de discussões, pesquisas, análise de dados, [51] favorecendo a ampliação do seu aprendizado. [52] A primeira vez que utilizei foi com o projeto de iniciação científica, [53] e pude perceber que com a investigação científica os alunos participam mais e se interessam mais também, [54] com isso acontece uma aprendizagem significativa. [55] Refletiram de uma maneira positiva, [56] pois pude perceber que os alunos têm capacidade de construir o conhecimento científico através de suas inquietações e curiosidades. [57] Não vou negar que foi difícil no começo, [58] pois era algo novo para mim [59] e para eles, [60] porém conseguimos concluir um trabalho, no qual todos puderam participaram dando suas contribuições. [61]

Os registros de P5.

Ensino de investigação é propor ao aluno a construção do conhecimento a partir de um tema abordado, proporcionar aos alunos por meio da investigação, da argumentação, a busca por soluções e estratégias para construir o conhecimento. [62] Sim, o ensino por investigação possibilita ao aluno ter um olhar diferenciado ao conteúdo de ciências, [63] conduzido por meio da curiosidade o aluno investiga [64] e assim se apropria do conhecimento de forma significativa, desenvolvem habilidades cognitivas, liberdade intelectual, respeito de opiniões divergentes à sua. [65] A escola desenvolveu uma ação em combate ao mosquito da Dengue *Aedes Aegypti*, [66] os alunos tiveram como tarefa coletar todos os objetos que serviriam como possíveis criadores da larva do mosquito. [67] A partir desta etapa realizaram um trabalho de investigação, [68] buscando por informações que os levassem a compreender o surgimento do mosquito no Brasil, quais implicações o mosquito traz para a sociedade, como a família poderia contribuir para evitar a proliferação do mesmo. [69] Os alunos tiveram que investigar, utilizar de estratégias para realizar questionamentos [70] e assim construir seu conhecimento a partir da ação [71] e assim construir panfletos com atitudes que devemos desenvolver para erradicar o mosquito em nosso município. [72] A partir das práticas investigativas desenvolvidas em sala, contribuiu significativamente no aumento do desenvolvimento intelectual dos alunos, [73] tornou-os mais críticos, ou seja, não aceitam mais o que é imposto, [74] eles buscam por informações que contribuem no seu aprendizado. [75]

Em prosseguimento aos movimentos analíticos e interpretativos que descrevemos no início dessa seção, apresentamos a seguir a alocação dos excertos referentes aos registros dos professores na Matriz 3x3. Cabe destacar que nesta Tabela 1 buscamos reproduzir as células do Quadro 1, trazendo a representação dos excertos por suas numerações.

Tabela 1 – Matriz 3x3 dos professores P1, P2, P3, P4 e P5

	1	2	3
Professor P1	Gestão do segmento P-S (Conteúdo)	Gestão do segmento P-E (Ensino)	Gestão do segmento E-S (Aprendizagem)
A Epistêmico		1, 2, 6, 7, 9, 10, 11, 12	3, 4, 5, 13, 14
B Pessoal		8	
C Social			
Professor P2			

A Epistêmico	15, 17, 23, 25	18, 21, 26, 27, 28, 30
B Pessoal		19, 20
C Social	16, 24, 29	22
Professor P3		
A Epistêmico	31, 33, 36, 37, 38, 46	35, 39, 41, 42, 45
B Pessoal	44, 48	40, 43, 47
C Social	32, 34	
Professor P4		
A Epistêmico	49, 51, 53, 59	50, 52, 54, 55, 57, 60, 61
B Pessoal	58	
C Social	56	
Professor P5		
A Epistêmico	62, 64, 66, 67, 68, 70, 72	63, 65, 69, 71, 73, 74, 75
B Pessoal		
C Social		

Fonte: elaborada pelos autores

Ao observar a Tabela 1, percebe-se que as respostas dadas pelos professores permaneceram em sua maioria na dimensão epistêmica, evidenciando-se preocupações com o ensino e a aprendizagem (linha A, colunas 2 e 3), ou seja, os professores realizam reflexões constantemente sobre sua prática docente e sobre a aprendizagem dos alunos. Outro ponto observado é a ausência de respostas categorizadas na coluna 1 da matriz (Quadro 1), a qual se refere ao conteúdo. Quanto às manifestações dos professores apontarem para as reflexões sobre o ensino e a aprendizagem, isso pode ser observado nos registros de todos os professores participantes desta investigação. Para exemplificar tomamos alguns registros de P1, os excertos [2], [6] e [7]. “*Procuro, na medida do possível, fazer com que os meus alunos busquem as informações necessárias sobre os temas trabalhados.*” Em outros registros P1 aponta: “*Tenho costume de antes de iniciar algum conteúdo, lançar questionamentos para que os alunos, como tarefa, busquem informações com os familiares, realizando entrevistas sobre o tema*”. Nestes excertos referentes às respostas do professor P1, é possível identificar as reflexões e preocupações referentes ao ensino a ser desenvolvido, bem como as atividades fundamentadas no ensino por investigação exercem uma atuação sobre suas práticas pedagógicas. Em outro exemplo identificamos nas respostas de P3, referentes aos excertos [36] e [37]. “*Iniciei o projeto explicando o que seria o projeto de Iniciação Científica e os temas a serem pesquisados para os alunos já irem escolhendo o que gostariam de pesquisar, em seguida os alunos formaram os grupos e escolheram tema a ser pesquisado.*” Nesses registros, P3 descreve a organização de sua prática profissional em sala de aula a partir das atividades investigativas propostas no projeto que P3 desenvolvia. De forma similar, as reflexões a respeito da aprendizagem dos estudantes são evidenciadas em todos os professores participantes desta pesquisa. Como exemplo, destacamos os registros de P4, que em sua maior quantidade está relacionado a essa reflexão e percepções sobre a aprendizagem dos estudantes. Podemos observar estas características nos excertos [54], [55] e [57]. “[...] *pude*

perceber que com a investigação científica os alunos participam mais e se interessam mais também, com isso acontece uma aprendizagem significativa.” “[...], pois pude perceber que os alunos têm capacidade de construir o conhecimento científico através de suas inquietações e curiosidades.” Outros pontos evidenciados se referem às dimensões pessoal e social observadas nos registros das respostas dos professores. Observa-se que se apresentam em menor quantidade de excertos em comparação à dimensão epistêmica. Como exemplo, podemos apontar as impressões pessoais de P3 acerca do ensino e da aprendizagem dos estudantes revelados nos excertos [44], [43], [47] e [48]. “É muito gratificante ver toda essa pesquisa feita pelos alunos.” “[...] suas emoções eram nítidas durante as análises.” “[...], pois ver os alunos entusiasmados, buscando conhecimento e aprendendo é muito gratificante.” A dimensão social é caracterizada em P3 pela valoração do ensino por investigação presente em sua prática na sala de aula, manifestado nos excertos [32] e [34]. “O ensino por investigação é uma estratégia muito rica.” “O ensino por investigação é importantíssimo.” Em continuidade ao nosso movimento de análise e interpretação dos registros referente às respostas dos professores, apresentamos os excertos desses registros alocados nos focos de aprendizagem docente FAD’, representado pela Tabela 2 descrita a seguir.

Tabela 2 – FAD’ de P1, P2, P3, P4 e P5

Professor P1	Foco 1’	Foco 2’	Foco 3’	Foco 4’	Foco 5’
Excertos	10, 12	2, 3, 6, 7, 14	1, 4, 5, 8, 9, 13		11
Professor P2					
Excertos		23, 25, 26, 27	15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 28, 29, 30		
Professor P3					
Excertos	32	36, 37, 38, 41	31, 33, 35, 39, 42, 45, 46		34, 40, 43, 44, 47, 48
Professor P4					
Excertos		53	49, 50, 51, 52, 55, 57, 60		54, 56, 58, 59, 61
Professor P5					
Excertos		66, 67, 68, 69, 70, 72	62, 63, 64, 65, 71, 73, 74, 75		

Fonte: elaborada pelos autores

Na Tabela 2, como indicado no início desta seção, relacionamos os depoimentos dos Professores aos Focos da Aprendizagem da Docência, adaptado por nós para a situação de formação continuada, por isso denominado FAD’ e não FAD como nos autores de origem (ARRUDA; PASSOS; FREGOLENTE, 2012).

Movimento semelhante destaca-se na Tabela 2, uma vez que as respostas dos Professores predominantemente ficaram alocadas nos FAD’ 2 e 3, revelando por diversas vezes os procedimentos utilizados durante o desenvolvimento do ensino por investigação e reflexões acerca de sua prática. Nota-se que, por suas declarações, os professores buscaram

refletir continuamente sobre suas práticas docentes no desenvolvimento das atividades fundamentadas no ensino por investigação. Este ponto é observado pela grande quantidade de excertos referentes às respostas apresentadas pelos professores alocadas no Foco 3'. Pode-se perceber as reflexões em torno de como as atividades relacionadas ao ensino por investigação refletiram em suas práticas docentes e a aprendizagem dos estudantes. Isto pode ser observado, por exemplo, nos registros de P2 referentes aos excertos [29] [30]. *“As práticas investigativas refletem positivamente nas práticas pedagógicas, os alunos adquirem o hábito de pesquisa e por meio da busca incessante constrói-se o conhecimento, desenvolve-se o senso crítico, pois percebe-se que nada é definitivamente correto ou não.”* No Foco 2', conhecimento prático da docência, os professores destacam os procedimentos, a organização e o desenvolvimento das atividades investigativas desenvolvidas, como descrito nas falas de P2 a seguir, referente aos excertos [25], [26] e [27]. *“Ex.: Alunos que se organizam e vão coletar lixo ao redor da escola que possa acumular água, expõe os trabalhos realizados, e se propõem a transmitir ideias de como realizar trabalhos de prevenção e conscientização. Elaboram questionamentos e estratégias, realizando pesquisa de campo e científica [...]”*. Um ponto evidente é a ausência de registros categorizados no Foco 4', que se refere à comunidade docente. Mas, essa ausência de aspectos relacionados à comunidade docente é manifestada na fala de P1 quando apresenta um interesse pela docência (Foco 1'), no excerto [12] expondo seu pensamento. *“Penso que poderia haver cursos de formação sobre o tema, para contribuir em nosso trabalho.”* O interesse pela docência também é manifestado no excerto [10] de P1 e no excerto [32] dos registros de P3. Para finalizar essa análise referente à Tabela 2 dos focos de aprendizagem docente, dirigimo-nos para o Foco 5', identidade docente. O Foco 5' é identificado nos registros de P1, P3 e P4, sendo que a quantidade de excertos é majoritariamente evidenciada em P3 e P4. Neste foco o professor 'pensa' sobre o ser professor, reflete sobre sua identidade e consolida uma identidade como alguém que atua como professor a partir dos processos de significação e ressignificação de sua prática a partir das experiências, história pessoal e no coletivo social. Estes aspectos podem ser observados nos excertos [47] e [48] de P3. *“[...] , pois ver os alunos entusiasmados, buscando conhecimento e aprendendo é muito gratificante.”* A partir de suas experiências ocorre um processo de significação (e ressignificação) de sua prática, consolidando sua identidade como professor. Dando continuidade aos nossos movimentos interpretativos apresentamos, na Tabela 3, a categorização e disposição dos excertos relativos ao ensino por investigação, segundo as cinco categorias estabelecidas *a priori*.

Tabela 3 – Categorias identificadas nos relatos dos Professores, relativas ao ensino por investigação

Professor P1	Problema	Levantamento de hipóteses	Engajamento dos alunos	Busca por informações	Comunicação e reflexão dos
--------------	----------	---------------------------	------------------------	-----------------------	----------------------------

				pelos alunos	estudos feitos para os demais alunos
Excertos			4, 13	1, 2, 5, 6, 7	
Professor P2					
Excertos	27	15	18, 25	30	21, 22, 26
Professor P3					
Excertos	31	38	42, 43	33, 35, 45	
Professor P4					
Excertos	51		57, 61		49
Professor P5					
Excertos				62, 64, 69, 75	

Fonte: elaborada pelos autores

Analisando a Tabela 3 acima, observa-se que a maioria dos registros das respostas dos professores se concentra na característica do ensino por investigação tomada como categoria *a priori*, denominada como Busca por informações pelos alunos (13 excertos), bem como também na categoria Engajamento dos alunos (8 excertos). Demonstrando que em suas percepções sobre as atividades investigativas desenvolvidas, a busca por informações e o engajamento dos estudantes são as características mais eminentes. Como exemplo, tomou-se os excertos [2] de P1 e [45] de P3. “*Procuro, na medida do possível, fazer com que os meus alunos busquem as informações necessárias sobre os temas trabalhados.*” “[...], pois eles vão em busca do conhecimento tornando-o mais significativo.” Em seguida, a categoria Comunicação e reflexão dos estudos feitos para os demais alunos é evidenciada com 4 excertos a partir das respostas dos professores, como podemos observar nos excertos [21] e [22] de P2. “[...] em expor o que se descobriu e partilhar conhecimentos adquiridos.” Em menor incidência de registros observados, encontramos as características definição do Problema e Levantamento de hipóteses com 3 e 2 excertos identificados, respectivamente. Para exemplificar, apontamos os excertos [27] e [15] de P2. “*Elaboram questionamentos e estratégias, realizando pesquisa de campo e científica [...].*” “*Ensino por investigação é uma maneira em que o educando é estimulado a ir em busca de respostas aproximadas, formular hipóteses, e a partir dos dados organizar estratégias em busca da construção de um conhecimento elaborado.*”

Após o movimento realizado com os três instrumentos utilizados para categorizar os registros referentes às respostas dos professores, ou seja, a Matriz 3x3, os FAD’ e as características do ensino por investigação apontados por Zômpero e Laburú (2011), buscamos realizar um mapeamento das percepções dos professores a respeito do ensino por investigação a partir da Matriz 3x3 e dos FAD’. Para tanto, esse processo realiza-se inicialmente identificando para cada professor os excertos dos registros de suas respostas que são coincidentes nos três instrumentos utilizados e faz-se uma posterior análise a partir da descrição destes registros. Para melhor clarificar o movimento analítico, tomamos os registros do professor P1 como exemplo. Observando a Tabela 3, podemos interpretar que o ensino por

investigação para P1 está relacionado, principalmente, pela busca de informação pelos estudantes, ou seja, tais alocações evidenciam que para P1 o ensino por investigação caracteriza-se pela busca por informações pelos alunos. E em dois fragmentos foi possível perceber a relevância do engajamento dos alunos propiciado por esta prática de ensino, uma vez presente também na relação epistêmica indiciada nas respostas da P1. Afere-se que P1 realizou várias reflexões epistêmicas e diversas aprendizagens acerca da sua prática docente e da aprendizagem dos alunos; logo, sua visão sobre o ensino por investigação confirma sua preocupação maior com a participação ativa dos alunos.

O mapeamento que procuramos sistematizar, a respeito do que nos relatou P1, encontra-se no Quadro 5, trazendo conjuntamente suas representatividades relacionadas às categorias que caracterizam o ensino por investigação adotado (coluna 1), os FAD' (coluna 2) e as relações com o saber configuradas pela Matriz 3x3 (coluna 3).

Quadro 5 – O ensino por investigação, segundo P1

Categorias	FAD'	Matriz 3x3
Engajamento dos alunos [4], [13]	Foco 3' – Reflexão sobre a docência	Relação epistêmica com a aprendizagem (3A)
Busca por informações pelos alunos [1], [2], [5], [6], [7]	Foco 2' – Conhecimento prático da docência	Relação epistêmica com o ensino (2A)
	Foco 3' – Reflexão sobre a docência	Relação epistêmica com o ensino (2A) Relação epistêmica com a aprendizagem (3A)

Fonte: elaborado pelos autores

O retrato que temos de P1 é o de um professor que considera, fundamentalmente, que o ensino por investigação está centrado nos alunos (engajamento e busca por informações) e em seus conhecimentos práticos, refletindo sobre seu processo de ensino e relacionando-o epistemicamente com a aprendizagem, tudo isso no que diz respeito a quando foi interpelado sobre o ensino por investigação e seu significado para o ensino que praticava e o que compreendia a respeito desta tendência da área de ensino de Ciências. Em suma, observando o Quadro 5 podemos notar que o engajamento dos alunos identificado pelos excertos [4] e [13], também evidenciam a reflexão sobre a docência e a relação epistêmica com a aprendizagem, pois estes excertos se repetem nas categorias descritas acima em relação às evidências de aprendizagem docente e na célula 3^a da Matriz 3x3, que se refere à relação epistêmica com a aprendizagem. A mesma interpretação e análise pode ser realizada em relação à busca de informações pelos alunos. Neste caso, para P1 a busca de informações pelos alunos se relaciona com o conhecimento prático da docência, a reflexão sobre a docência, e as relações epistêmicas com o ensino e a aprendizagem. Este mapeamento oportuniza visualizar como as percepções dos professores sobre o ensino por investigação refletem em sua prática pedagógica em relação ao ensino e à aprendizagem dos estudantes,

bem como em aspectos relacionados às suas aprendizagens docentes. O mesmo mapeamento é realizado para o restante dos professores, e uma síntese dos mapeamentos realizados é apresentada no Quadro 6 a seguir.

Quadro 6 – Mapeamento ensino por investigação, segundo percepções dos Professores

P1	Engajamento dos alunos [4], [13]	Foco 3' – Reflexão sobre a docência	Relação epistêmica com a aprendizagem (3A)
	Busca por informações pelos alunos [1], [2], [5], [6], [7]	Foco 2' – Conhecimento prático da docência	Relação epistêmica com o ensino (2A)
		Foco 3' – Reflexão sobre a docência	Relação epistêmica com o ensino (2A) Relação epistêmica com a aprendizagem (3A)
P2	Problema [27]	Foco 2' – Conhecimento prático da docência	Relação epistêmica com a aprendizagem (3A)
	Levantamento de hipóteses [15]	Foco 3' – Reflexão sobre a docência	Relação epistêmica com o ensino (2A)
	Engajamento dos alunos [18], [25]	Foco 2' – Conhecimento prático da docência	Relação epistêmica com a aprendizagem (3A)
		Foco 3' – Reflexão sobre a docência	Relação epistêmica com o ensino (2A)
	Busca por informação pelos alunos [30]	Foco 3' – Reflexão sobre a docência	Relação epistêmica com o ensino (2A)
			Relação epistêmica com a aprendizagem (3A)
	Comunicação e reflexão dos estudos feitos para os demais alunos [21], [22], [26]	Foco 2' – Conhecimento prático da docência	Relação epistêmica com a aprendizagem (3A)
		Foco 3' – Reflexão sobre a docência	Relação epistêmica com a aprendizagem (3A) Relação social com a aprendizagem (3C)
P3	Problema [31]	Foco 3' – Reflexão sobre a docência	Relação epistêmica com o ensino (2A)
	Levantamento de hipóteses [38]	Foco 2' – Conhecimento prático da docência	Relação epistêmica com o ensino (2A)
	Engajamento dos alunos [42], [43]	Foco 3' – Reflexão sobre a docência	Relação epistêmica com a aprendizagem (3A)
		Foco 5' – Identidade docente	Relação pessoal com a aprendizagem (3B)
	Busca por informação pelos alunos [33], [35], [45]	Foco 3' – Reflexão sobre a docência	Relação epistêmica com o ensino (2A)
Relação epistêmica com a aprendizagem (3A)			
P4	Problema [51]	Foco 3' – Reflexão sobre a docência	Relação epistêmica com o ensino (2A)
	Engajamento dos alunos [57], [61]	Foco 3' – Reflexão sobre a docência	Relação epistêmica com a aprendizagem (3A)
		Foco 5' – Identidade docente	Relação epistêmica com a aprendizagem (3A)
	Comunicação e reflexão dos estudos feitos para os demais alunos [49]	Foco 3' – Reflexão sobre a docência	Relação epistêmica com o ensino (2A)
P5	Busca por informação pelos alunos	Foco 2' –	Relação epistêmica com a

	[62], [64], [69], [75]	Conhecimento prático da docência	aprendizagem (3A)
		Foco 3' – Reflexão sobre a docência	Relação epistêmica com o ensino (2A)
			Relação epistêmica com a aprendizagem (3A)

Fonte: elaborado pelos autores

No Quadro 6 acima temos a descrição do mapeamento realizado, referente aos registros de todos os professores. Pode-se observar que as características do ensino por investigação para todos os professores se relacionam, principalmente, com a reflexão sobre a docência, conhecimento prático da docência, e as relações epistêmicas com o ensino e a aprendizagem. Nos registros referentes ao professor P3 o engajamento dos alunos também está relacionado com a identidade docente e a relação pessoal com a aprendizagem. O mapeamento realizado para os registros de P4 também apontam que o engajamento dos alunos está relacionado com a identidade docente e a relação epistêmica com a aprendizagem. Os procedimentos e mapeamentos realizados nos permitem visualizar como as visões dos professores sobre o ensino por investigação refletem em suas práticas pedagógicas em sala de aula, referente ao ensino e à aprendizagem, assim como às evidências de suas aprendizagens como docentes.

Ao final deste processo interpretativo e representativo das manifestações dos professores, percebe-se que todos eles, participantes das atividades investigativas pertinentes ao Projeto, desenvolveram alguma percepção referente ao ensino por investigação. Alguns com maior grau de caracterização, como no caso de P2 que se manifestou destacando as cinco categorias estabelecidas *a priori*, e P3 que trouxe em seus registros quatro delas. Fatos que nos causam certa surpresa, pois alguns deles desconheciam essa metodologia de ensino, quando do início da participação no Projeto assumido por nós como uma proposta de formação continuada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Iniciamos esta seção, em que apresentamos nossas conclusões a respeito da investigação realizada, trazendo a Tabela 4, que acomoda os 30 excertos dos 75 coletados que apresentam indícios das características do ensino por investigação, segundo Zômpero e Laburú (2011), determinados por nós como categorias *a priori*. Na última linha da Tabela inserimos o total de excertos por coluna e a percentagem em relação às 30 manifestações realizadas por eles. Como podemos observar, as maiores concentrações estão nas categorias Engajamento dos alunos (26,7%) e Busca por informações pelos alunos (43,3%).

Tabela 4 – Categorias identificadas nos relatos dos cinco professores, relativas ao ensino por investigação

Professores	Problema	Levantamento de hipóteses	Engajamento dos alunos	Busca por informações pelos alunos	Comunicação e reflexão dos estudos feitos para
-------------	----------	---------------------------	------------------------	------------------------------------	--

					os demais alunos
P1 / excertos			4, 13	1, 2, 5, 6, 7	
P2 / excertos	27	15	18, 25	30	21, 22, 26
P3 / excertos	31	38	42, 43	33, 35, 45	
P4 / excertos	51		57, 61		49
P5 / excertos				62, 64, 69, 75	
Totais e percentagens	3 (10%)	2 (6,7%)	8 (26,7%)	13 (43,3%)	4 (13,3%)

Fonte: elaborada pelos autores

Todavia, não eram somente essas evidenciações que buscávamos, mas como essa visão do ensino por investigação estava relacionada com as células da Matriz 3x3, que destaca as relações com o conteúdo, o ensino e a aprendizagem nas dimensões epistêmica, pessoal e social, e de que forma essa proposta de formação continuada e atuação em sala de aula, visando a realização de uma Mostra de Iniciação científica mobilizaria esses professores na busca da própria aprendizagem científica.

Tais resultados estão dispersos nas Tabelas e nos Quadros organizados na seção anterior e, neste momento, debruçamo-nos sobre algumas dessas informações comentando-as e assumindo-as como representativas deste grupo de professores naquele período de dois anos em que convivemos em função do Projeto.

Focando nesses 30 excertos, temos que 13 deles acomodaram-se na célula 2A – Relação epistêmica com o ensino; 15 na célula 3A – Relação epistêmica com a aprendizagem; 1 na célula 3B – Relação pessoal com a aprendizagem; 1 na célula 3C – Relação social com a aprendizagem; o que nos mostra um mapeamento estritamente epistêmico das percepções dos professores interpelados em relação ao ensino por investigação nas aulas de Ciências, deixando de lado seus pareceres pessoais e sociais e quaisquer comentários relacionados ao conteúdo desta metodologia de ensino que, inclusive, alguns deles desconheciam.

No que diz respeito aos Focos da Aprendizagem Docente (continuada) – FAD' –, 8 das manifestações foram alocadas no Foco 2' – Conhecimento prático da docência; 20 no Foco 3' – Reflexão sobre a docência; 2 no Foco 5' – Identidade docente. Neste caso, quando observados pelo viés da aprendizagem docente, os professores não comentaram sobre o interesse pelo ensino por investigação e muito menos a respeito do pertencimento a uma comunidade com quem partilhar tal experiência. Apesar de os referenciais em que aportamos nossas pesquisas destacarem essas necessidades (que para nós são os significantes dos FAD', pensamos que essas lacunas em um futuro próximo poderão ser transpostas, pois o Projeto encontra-se em desenvolvimento e a cada ano observamos que os professores se envolvem mais e mais com a proposta.

Finalizamos este artigo destacando que foi possível apreender um mapeamento, por meio das respostas dos professores, a respeito das características apontadas por Zômpero e

Laburú (2011) do ensino por investigação e destacando que todas as características foram mencionadas no decorrer dos relatos. Entretanto, houve aqueles que comentaram somente sobre uma delas (P5) ou duas (P1). Porém, pelo fato de terem participado de todo o processo de formação continuada e da finalização da proposta com a Mostra dos *banners* organizados pelos alunos, eles perpassaram pelas cinco categorias do ensino por investigação: elaboração e existência de um problema; levantamento de hipóteses; engajamento dos alunos; busca por informações pelos alunos; e comunicação e reflexão dos estudos feitos para os demais alunos.

REFERÊNCIAS

- ARCE, A.; SILVA, D. A. S. M.; VAROTTO, M. **Ensinando Ciências na Educação Infantil**. Campinas: Editora Alínea, 2011.
- ARRUDA, S. de M.; LIMA, J. P. C.; PASSOS, M. M. Um novo instrumento para a análise da ação do professor em sala de aula. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 139-160, 2011.
- ARRUDA, S. M.; PASSOS, M. M.; FREGOLENTE, A. Focos da aprendizagem docente. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 5, n. 3, p. 25-48, 2012.
- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2006.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Referenciais para a Formação de Professores**. Brasília: SEF/ MEC, 1999.
- BRICCIA, V. Sobre a natureza da Ciência e o ensino. In: CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, D. **Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 2011.
- CUNHA, A. M. O.; KRASILCHIK, M. A formação continuada de professores de ciências: percepções a partir de uma experiência. **Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação**, Caxambu, p. 1-14, 2000. Disponível em: <http://23reuniao.anped.org.br/textos/0812t.PDF>. Acesso em: 01 fev. 2021.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2007.
- GARCIA, M. M. A.; HYPOLITO, A. M.; VIEIRA, J. S. As identidades docentes como fabricação da docência. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 45-56, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n1/a04v31n1.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2021.
- GENTILINI, J. A.; SCARLATTO, E. C. Inovações no ensino e na formação continuada de professores: retrocessos, avanços e novas tendências. In: PARENTE, C. M. D.; VALLE, L. E. L. R.; MATTOS, M. J. V. M. (org.). **A formação de professores e seus desafios frente às mudanças sociais, políticas e tecnológicas**. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 15-42.
- IZA, D. F. V.; BENITES, L. C.; NETO, L. S.; CYRINO, M.; ANANIAS, E. V.; ARNOSTI, R. P.; NETO, S. S. Identidade docente: as várias faces da constituição do ser professor.

Revista Eletrônica de Educação, São Carlos, v. 8, n. 2, p. 273-292, 2014. Disponível em: file:///G:/MESTRADO/2%C2%BA%20Semestre_2016/Artigo%20Investiga%C3%A7%C3%B5es/identidade.pdf. Acesso em: 01 fev. 2021.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora?** Novas exigências educacionais e profissão docente. São Paulo: Cortez, 2011.

MOITA, M. da C. Percursos de formação e de trans-formação. In: NÓVOA, A. **Vidas de professores**. 2. ed. Porto: Porto, 1995. p. 111-140.

PIMENTA, S. G. Formação de Professores – saberes da docência e identidade do professor. In: PIMENTA, S. G. **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 2012.

PINHEIRO, B. C. S. **Pedagogia histórico-crítica na formação de professores de ciências**. Curitiba: Appris, 2016.

SÁ, E. F. **Discursos de professores sobre ensino de ciências por investigação**. 203f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

SÁ, E. F.; LIMA, M. E. C. C.; AGUIAR, O. JR. A construção de sentidos para o termo ensino por investigação no contexto de um curso de formação. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 79-102, 2011. Disponível em:

http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID255/v16_n1_a2011.pdf. Acesso em: 01 fev. 2021.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17 (especial), p. 49-67, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v17nspe/1983-2117-epec-17-0s-00049.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2021.

SASSERON, L. H.; DUSCHL, R. A. Ensino de Ciências e as práticas epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 52-67, 2016. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/19/189>. Acesso em: 01 fev. 2021.

SILVA, V. F.; BASTOS, F. Formação de Professores de Ciências: reflexões sobre a formação continuada. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 5, n. 2, p. 150-188, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37718/28892>. Acesso em: 01 fev. 2021.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

VIEIRA, F. A. da C. **Ensino por Investigação e Aprendizagem Significativa Crítica: análise fenomenológica do potencial de uma proposta de ensino**. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru, 2012.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v13n3/1983-2117-epec-13-03-00067.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2021.

ZÔMPERO, A. F.; PASSOS, A. Q.; CARVALHO, L. M. A docência e as atividades de experimentação no ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 7, n. 1, p. 43-54, 2012. Disponível em: <http://if.ufmt.br/eenci/?go=artigos&idEdicao=30>. Acesso em: 01 fev. 2021.

Marinez Meneghello Passos. Doutora em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), docente sênior da Universidade Estadual de Londrina (UEL) e docente colaboradora da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP) – Câmpus Cornélio Procópio.

Tamires Bartazar Araújo. Mestre em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Câmpus Londrina, docente da Escola Municipal Olavo Soares Barros, no município de Cambé. Atua na Secretaria Municipal de Educação do Município de Londrina, na coordenação de Educação de Jovens e Adultos, egressa do programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza da UTFPR – Câmpus Londrina.

João Paulo Camargo de Lima. Doutor em Física pela Universidade Federal de São Carlos, docente do Departamento Acadêmico de Física da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Câmpus Londrina. Foi docente do programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza da UTFPR – Câmpus Londrina.

Sergio de Mello Arruda. Doutor em Educação pela Universidade de São Paulo (USP), docente sênior da Universidade Estadual de Londrina (UEL).

Submetido em 18/06/2019

Aprovado em 20/12/2020

Publicado em 30/12/2020