

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - UFMG
FACULDADE DE EDUCAÇÃO - FaE
CENTRO DE ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DE MINAS GERAIS - CECIMIG
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO - ENCI VI

Ana Carolina Ferraz Kaminski de Oliveira

**O CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS POR
INVESTIGAÇÃO E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A FORMAÇÃO DE
PROFESSORES**

Belo Horizonte

2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - UFMG
FACULDADE DE EDUCAÇÃO - FaE
CENTRO DE ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DE MINAS GERAIS - CECIMIG
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO - ENCI VI

**O CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS POR
INVESTIGAÇÃO E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A FORMAÇÃO DE
PROFESSORES**

Ana Carolina Ferraz Kaminski de Oliveira

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação (ENCI), do CECIMIG da FaE - UFMG, como requisito à obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências por Investigação.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Augusto Rodrigues e Silva

Belo Horizonte

2016

Aos professores, que doaram seu tempo respondendo ao questionário. A minha família, que cedeu o seu tempo comigo, tão preciosos. E ao meu orientador Fábio, que dedicou seu tempo me acompanhando e me orientando na realização deste trabalho. Dedico esse trabalho a todas as pessoas que destinaram seu tempo para que este trabalho pudesse ser realizado.

RESUMO

A forma tradicional que impera em nossas escolas advém de um modelo comportamental consolidado, transmitido de professor para aluno, de geração em geração, tanto em sala de aula do Ensino Básico quanto do Ensino Superior. Dessa maneira, se mostra importante a reflexão de professores sobre o ato de ensinar. Porém, não podemos ser ingênuos em acreditar que a transformação destas concepções e práticas docentes possam ocorrer por meio de uma discussão pontual de aspectos do ensino tradicional (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 1992). Assim, o presente trabalho tem como objetivo avaliar qual o entendimento de professores sobre o Ensino de Ciências por Investigação, após terem cursado um curso de especialização em Ensino de Ciências por Investigação - ENCI, ofertado pelo Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais (CECIMIG). Por meio das respostas a um questionário elaborado por nós, propomos entender como o ensino de ciências por investigação está inserido na sala de aula desses professores e as dificuldades encontradas pelos mesmos. Nossas conclusões apontam que é necessária uma maior promoção de atividades investigativas nas salas de aula, tanto no ensino básico, quanto em outras etapas de ensino, como o ensino continuado.

Palavras chaves: Formação de professores, ensino continuado, metodologia investigativa

SUMÁRIO

- 1 INTRODUÇÃO**
- 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**
 - 2.1 Formação Continuada de Professores de Ciências**
 - 2.2 Ensino de Ciências Por Investigação: caracterização**
- 3 METODOLOGIA**
- 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**
 - 4.1 Da implementação de atividades investigativas**
 - 4.2 Das características do ensino de ciências por investigação**
 - 4.3 Do comportamento dos alunos perante atividades investigativas**
 - 4.4 Da satisfação dos ex-cursistas em relação ao ENCI**
- 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

APRESENTAÇÃO

Minha formação profissional começou no ensino médio com a minha decisão em cursar Ciências Biológicas. Comecei no curso visando a Engenharia Genética. Lembro, como se fosse ontem, o primeiro dia em que meu professor de Biologia me apresentou a primeira aula sobre genética. Mais tarde, descobri que para trabalhar com genética eu teria que fazer Ciências Biológicas, e assim foi.

Já no curso, na Universidade Federal de São Carlos, descobri as várias facetas da biologia. Tive uma breve passagem pela paleontologia, mas a menina dos meus olhos foi a Evolução. Passei três anos fazendo Iniciação Científica em Evolução com um professor que viera da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, o Professor Dr. Reinaldo Britto. Posso dizer que seu incentivo e paixão pela pesquisa me motivaram, mais tarde, a voltar à vida acadêmica.

Nessa época, não pensava em ser professora, mas como o curso oferecia Bacharelado e Licenciatura, acabei por cursar os dois. Na Licenciatura tínhamos que planejar aulas para algumas escolas públicas da cidade e confesso que se dependesse dessa experiência, acredito ter desistido de lecionar. Lembro-me, que ainda no curso, tive a nítida impressão de que as pesquisas educacionais não condiziam com a realidade e, em discussões de grupo, o comentário sempre era o mesmo: professores universitários enclausurados dentro de suas salinhas minúsculas, enquanto o terror acontecia dentro de sala de aula. A impressão que tínhamos era que a universidade vivia um conto de fadas, enquanto o verdadeiro professor tinha que enfrentar a batalha do dia a dia.

Após a conclusão do curso, me mudei para Belo Horizonte. Meu caminho como professora foi impulsionado pelo nascimento de minhas duas filhas e com elas o surgimento de várias questões: como dar a melhor educação? Como poder estar presente mesmo na ausência? Acreditei, e ainda acredito, que ser professora foi a melhor resposta.

Dessa maneira, comecei a trilhar meu rumo mais tardiamente do que o usual. Passados 7 anos depois da conclusão de meu curso de Ciências Biológicas, me vi disputando vagas com recém-formados. E venci a disputa.

Comecei no colégio em que leciono hoje, como monitora de laboratório. Hoje vejo a sorte que tive, pois na época contratavam pessoas já formadas para este tipo de trabalho, hoje, para redução de custos, só contratam graduandos como estagiários. Após 7 meses no cargo, fui promovida a professora. Isso foi em 2015. Portanto, tenho apenas 1 ano de experiência como professora de fundamental II, lecionando para turmas de 6º, 7º e 8º anos. Foi um desafio, pois entrei no lugar de um professor muito querido pelos alunos e tive que escutar lamentações por ele não continuar lecionando. Mas acredito ter vencido essa batalha também. Hoje, a mesma sala que lamentou a saída do meu antecessor, é a sala que demonstra ter mais carinho por mim. Com a experiência de 1 ano, posso dizer que não teria outra escolha. Quando estou dentro de sala de aula, o tempo passa rápido e quando me dou conta, já está na hora de ir embora.

Apesar de terem se passado 7 anos do término do meu curso, sempre quis voltar à vida universitária, motivada principalmente pela experiência que tive na iniciação científica. Com intuito de retomar a minha vida acadêmica, acabei ingressando no curso de Especialização de Ensino de Ciências por Investigação - ENCI, do Centro de Ensino de Ciências e Matemática – CECIMIG, da UFMG.

Confesso que me apaixonei pelo curso só de estudar a bibliografia do edital. Como tantas coisas que eu pensava podiam ser verbalizadas e com tanta clareza? Neste momento descobri o como meu curso de licenciatura era insuficiente para as aspirações que eu tinha em sala de aula. Por meio do curso ENCI, consegui enxergar qual o papel do professor dentro de sala, a utilização de estratégias que nunca tinham sido explicadas e muito menos mencionadas. Hoje tenho certeza que o curso é essencial para o crescimento profissional de qualquer professor de ciências. Ele mostra que a reflexão é o início de tudo e a partir dela você tem condições de se modificar dentro de sala de aula.

Pretensões, tenho muitas, talvez fazer mestrado e quem sabe um doutorado na área da educação, tentando sempre conciliar com a sala de aula, pois na minha visão, é imprescindível para o pesquisador da área da educação também ser professor.

1 INTRODUÇÃO

É fato que a realidade que vemos hoje em sala de aula é de um professor e seus alunos esperando pelas informações serem transmitidas no quadro. A forma tradicional que impera em nossas escolas advém de um modelo comportamental consolidado, transmitido de professor para aluno, de geração em geração, tanto em sala de aula do Ensino Básico quanto do Ensino Superior. Aos alunos cabe a memorização, com base em questionários e livros didáticos, e a repetição dos conteúdos nas provas, a fim de uma promoção para as séries posteriores (BAPTISTA, 2003).

Outro problema que se mostra crucial é que os professores têm a percepção de que bastaria o conhecimento dos conteúdos específicos para ser apto a lecionar (ZANCUL DE SENZI, 2009). Ou seja, só bastariam os conhecimentos científicos para que o professor seja capaz de ensinar, o que não é verdade. Inclui-se a isso o fato de que é dado ao professor a responsabilidade de não ser um mero executor, mas sim um gestor, o qual decide qual conteúdo será mais relevante do que outro (ALARCÃO, 2001), sendo determinante seu ponto de vista, mesmo que este tenha um cronograma a ser seguido.

Partindo da premissa de que os professores são modelos, mesmo que modelos com visões deformadas de certos conteúdos (GIL-PÉREZ *et al.* 2001), é preciso que haja uma transformação das práticas pré-concebidas. Porém, não podemos ser ingênuos em acreditar que a transformação destas concepções e práticas docentes possa ocorrer por meio de uma discussão pontual de aspectos do ensino tradicional (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 1992). Nesse cenário, se torna fundamental a reflexão dos professores sobre o ato de ensinar.

O questionamento das ideias de senso comum sobre a aprendizagem, é ponto chave na formação dos professores de ciências (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 1992). Dessa maneira, é de extrema importância o contato desses professores com o Ensino de Ciências por Investigação, que, segundo Lima e Martins (2013, p.4), se caracteriza por ser uma estratégia:

Que o professor pode utilizar para diversificar sua prática no cotidiano escolar. Tal estratégia possibilita o desenvolvimento da autonomia e da capacidade de tomar decisões, de avaliar e de resolver problemas, apropriando-se de conceitos e teorias das ciências da natureza.

Para que o professor tenha uma mudança de sua prática profissional, é de extrema importância que se tenha uma prática condizente com os propósitos científicos. O Ensino de Ciências por Investigação possui esses propósitos, uma vez que prioriza o desenvolvimento de argumentações, a proposição de alternativas, e resoluções de problemas, trabalhar em equipe e a se apropriar de teorias que ajudem nas resoluções de problemas do cotidiano.

A mudança só é válida se o professor tiver uma ação correspondente em sala de aula, produzindo uma aprendizagem significativa para o aluno (CARVALHO, 2004). Inúmeras pesquisas na área de Ensino de Ciências por Investigação têm mostrado que atividades investigativas desenvolvem melhor conceitos científicos, pois essa se vale também da contextualização dos fenômenos estudados (NASCIMENTO, 2004; CASTRO, 2004; VANNUCCHI, 2004), ao contrário do que ocorre com o ensino positivista (LIMA, SÁ e SILVA, 2013).

Para tanto, o professor precisa saber criar o ambiente propício para que seus alunos possam refletir sobre o conteúdo, aprendendo a reformula-lo, mediando conflitos por meio de diálogos (CARVALHO, 2004). O Ensino de Ciências Por Investigação apresenta características tais que levam o aluno a se apossar dessas atitudes. Dessa maneira, se mostra imprescindível que o professor também tenha uma conduta condizente dentro da sala de aula.

Partindo do pressuposto de que o desenvolvimento profissional dos professores está intimamente relacionado com sua formação (BAPTISTA, 2003), o contato do professor com o Ensino de Ciências por Investigação se torna importante. Dessa maneira o professor toma posse de uma atitude que torna o ensino de ciências mais significativo em sala de aula.

Como já mencionamos anteriormente, o professor está intimamente ligado aos processos de aprendizagem na escola, ora alunos, ora docentes, vivenciando a realidade escolar durante a maior parte de sua vida (ALVARADO-PRADA, FREITAS e FREITAS, 2010). É a partir desse contexto que os professores são formados e

elaboram suas atividades pedagógicas. Sob essa perspectiva, também se mostra importante a formação continuada, uma vez que este ensino também atuaria na manutenção da esfera comportamental e metodológica do Ensino de Ciências por Investigação.

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar qual o entendimento de professores sobre o Ensino de Ciências por Investigação, após terem cursado a especialização em Ensino de Ciências por Investigação (ENCI), ofertado pelo Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais (CECIMIG) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Por meio das respostas de um questionário elaborado por nós, propomos entender como o ensino de ciências por investigação está inserido na sala de aula desses professores e quais as dificuldades encontradas pelos mesmos. Também propomos avaliar qual o entendimento desses professores sobre o ensino de ciências após terem contato com o ensino por meio de um curso de especialização.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A elaboração de currículos é um trabalho árduo e que leva tempo. Pesquisas teóricas são feitas, algumas metodologias são levadas em consideração, outras não. Dessa forma, o professor, responsável final por implementar esse currículo, deve possuir as ferramentas adequadas para executá-lo. Segundo Carvalho e Gil-Pérez (1992), não basta fundamentar um currículo com todo cuidado, também é necessário preparar esses professores adequadamente para que possam exercer o seu papel. O pensamento didático só é válido se for correspondente com as ações em sala de aula, de tal forma que essa ação resulte em um aprendizado significativo para o aluno (CARVALHO, 2004).

Além disso, assim como é ingenuidade acreditar que o aluno não sabe nada quando chega à escola (CARVALHO, 2004), também é ingenuidade acreditar que o professor não tem nenhuma ideia, atitude e comportamento sobre o ensino e sobre aprendizagem, já pré-estabelecido (CARVALHO E GIL-PÉREZ, 1992). O professor tem ideias sobre o ensino de ciências devido ao tempo em que foram alunos e ao tipo de aulas exclusivamente tradicionais que tiveram e ainda têm (CARVALHO, 2004). Dessa maneira, a experiência que o professor vivenciou, e ainda vivencia, tem direta relação com o tipo de aula que ele dará após concluir seu curso de formação.

Assim, a partir de atividades que objetivam uma mudança didática, que levem os professores a uma reflexão crítica sobre o ensino, estaríamos promovendo uma mudança didática em sala de aula (CARVALHO E GIL-PÉREZ, 1992). Nenhuma mudança educativa formal tem possibilidade de sucesso, se não conseguir assegurar a participação ativa do professor (CARVALHO, 2004).

É claro que essa reflexão não deve seguir uma lista de procedimentos e conceitos a serem aprendidos, uma vez que estamos falando na mudança atitudinal do professor em formação. Inserir-los em um ambiente investigativo trará uma mudança comportamental mais efetiva, levando o sujeito a pensar sobre suas próprias atitudes, facilitando a reelaboração didática (CARVALHO, 2004).

Sabendo que a mudança só se realizará quando o professor estiver bem preparado, o contato com o Ensino de Ciências por Investigação de professores se

mostra de extrema importância. Pesquisas feitas em sala de aula demonstraram que os alunos aprendem mais sobre ciências e desenvolvem melhor os conceitos quando participam de atividades investigativas, semelhantes às feitas pelos cientistas em laboratório (HODSON *apud* AZEVEDO, 2004).

Segundo Carvalho (2004, p. 9):

Eles (professores) precisam *saber criar* um ambiente propício para que os alunos passem a refletir sobre seus pensamentos, aprendendo a reformulá-los por meio da contribuição dos colegas, mediando conflitos pelo diálogo e tomando decisões coletivas.

Essas são algumas das características que podemos observar no ensino de ciências por investigação, que será melhor caracterizado em sessão posterior. Dessa forma, podemos dizer que o ensino de ciências por investigação advém de uma preocupação quanto ao distanciamento entre a ciência ensinada em sala de aula e a ciência praticada pelos cientistas nas universidades, em laboratórios e outras instituições (MUNFORD e LIMA, 2007).

Além disso, o *saber criar* está intimamente relacionado com a experiência que o professor tem em sala de aula, assim como a vivência de sua formação, como já citado anteriormente. Dessa maneira, é imprescindível que este professor continue sua formação mesmo depois da conclusão de seu curso, uma vez que muitos problemas que devem ser tratados só adquirem sentido até que o professor se depare com eles em sua própria sala de aula (GATTI, 2008).

2.1 Formação Continuada de Professores de Ciências

A formação continuada de professores parte do princípio de que nunca é cedo ou tarde para se aprender. Dessa maneira, os educadores podem e devem estar abertos a novas propostas. Segundo Alvarado-Prada, Freitas e Freitas (2010), a formação continuada deve contribuir para a manutenção, criação e alteração das relações estruturadoras do desenvolvimento profissional docente.

Por outro lado, se entendermos a educação como um fenômeno histórico (GOUVEIA, 1995), podemos dizer que sua organização e seus métodos mudam ao

longo da história, sob o impacto das lutas sociais e dos contextos históricos que elas criam. Portanto, pensar que a formação de um profissional de educação ao sair de uma instituição superior é pronta e acabada é dizer que este profissional não leva em consideração o contexto histórico em que está inserido. Com os professores de ciências não poderia ser diferente, visto que a Ciência não é estática e sim dinâmica, estando em constante mudança (BONZANINI e BASTOS, 2009).

Além disso, se levarmos em consideração a precariedade dos cursos de graduação ofertados no Brasil (GATTI, 2008), a formação continuada de professores de Ciências, se torna imprescindível. Na tentativa de suprir as lacunas existentes, segundo Gatti (2008), muitas das iniciativas públicas de formação continuada no setor educacional adquiriram, então, a feição de programas compensatórios e não propriamente de atualização e aprofundamento em avanços do conhecimento.

Dessa forma, se considerarmos o ensino de ciências por investigação ainda incipiente no Brasil, levando em consideração a trajetória deste ensino tanto nos Estados Unidos, quanto na Grã-Bretanha (ANDRADE, 2011), vemos a grande importância que se insere o ensino continuado na perspectiva do ensino de ciências por investigação. Isso porque o contato com esse tipo de ensino é muito pouco ou quase nulo por parte dos professores em formação.

Assim, o ensino de ciências por investigação se insere no ensino continuado de forma fundamental, uma vez que se revela como alternativa às formas pré-concebidas, já mencionadas anteriormente. A isso, devemos acrescentar o fato de que esse tipo de ensino traz a reflexão como forma motivadora e de mudança atitudinal de professores de ciências dentro de sala de aula. Essa reflexão é indispensável, uma vez que a formação continuada de professores de ciências deve se basear na ação-reflexão-ação do professor (BONZANINI e BASTOS, 2009).

Dessa maneira, o ensino continuado na formação de professores de ciências se insere na esfera criativa e na alteração das relações estruturadoras do desenvolvimento profissional. Neste caso, a formação dos professores precisa proporcionar recursos e tempo para que os educadores possam compreender sua própria realidade institucional, analisá-la e, conseqüentemente, transformá-la (ALVARADO-PRADA, FREITAS e FREITAS, 2010).

Sendo assim, para Bonzanini e Bastos, (2009, s.p), um curso de formação continuada deve seguir algumas características para que o professor consiga refletir sobre suas ações em sala de aula e, conseqüentemente, modifica-las, a fim de proporcionar um melhor desenvolvimento dos conceitos cient:

- 1 - Promover uma relação entre a teoria e a prática, evitando a fragmentação dos conhecimentos científicos e pedagógicos;
- 2 - Ter como ponto de partida a prática pedagógica do professor, considerando-o como construtor de conhecimentos e abandonando a concepções de professor como executor de políticas educacionais e aplicador de modelos curriculares e recursos didáticos;
- 3 - Trabalhar o conhecimento científico e pedagógico de forma contextualizada a partir de suas condições históricas de produção;
- 4 - Combater a dicotomia entre: a formação inicial e a continuada; a formação do professor e o seu desenvolvimento profissional; o conhecimento específico das disciplinas e o conhecimento pedagógico; o conhecimento acadêmico e o saber escolar; Ciências Físicas e Naturais e as Ciências Humanas e Sociais; o ensino e a pesquisa.

Dessa forma, o primeiro ponto a ser observado é que os saberes científicos não devem estar desvinculados dos saberes pedagógicos. Segundo Carvalho (2004), não basta ao professor ter os conhecimentos científicos, ou seja, não basta *saber*, ele deve ser capaz de fazer os alunos se apoderarem desse conhecimento científico, o professor precisa *saber fazer*. Para Carvalho e Gil-Pérez (2001, p. 107), esses saberes devem englobar os conhecimentos necessários para uma sólida formação teórica e nas relações teoria e prática que proporcionam as condições para o saber fazer dos professores que irão ensinar determinado conteúdo.

O segundo ponto trazido pelos autores advém de uma necessidade para o crescimento profissional do professor. O curso de formação continuada para professores não só deve, como tem a obrigação de trazer a realidade desse professor ao curso. Segundo Selles (2002), para o professor em exercício é vital que os cursos ofertados de formação continuada sirvam de “decodificador” das práticas vivenciadas em sala de aula. Dessa maneira, o professor será capaz de refletir sobre sua ação e assim poderá modifica-la diante das diversas dificuldades dentro da sala.

Outro ponto levantado por Bonzanini e Bastos (2009) é que hoje se observa um professor que não consegue contextualizar o conhecimento científico. Ou seja, ao se ensinar ciências, o professor trata o conhecimento científico como estático, sem levar

em consideração o contexto em que a descoberta foi realizada. Por essa razão, muitos autores defendem o uso da história da ciência como principal ferramenta de ensino (NASCIMENTO, 2004, VANNUCCHI, 2004; CASTRO, 2004). Segundo Castro (2004, p.110):

A inevitável interdisciplinaridade propiciada pela abordagem histórica facilitará ao professor a compreensão da estrutura do conhecimento que ministra, das relações entre ciência e poder, da ciência como força produtiva e não mais como atividade neutra.

Dessa forma, ainda segundo a autora, o professor, ao conhecer o contexto histórico no qual a descoberta está inserida estaria mais apto para desenvolver estratégias diferenciadas ao elaborar seu plano de aula.

Bonzanini e Bastos (2009) ainda sugerem que em um curso de formação continuada de professores de ciências deve haver o combate a algumas dicotomias. Essas dicotomias são fruto de uma visão simplista que os professores de ciências saem de sua formação. Segundo Gil-Pérez (2001), tanto no ensino básico quanto no ensino universitário, visões distorcidas da ciência são transmitidas distanciando largamente a forma como se constrói o conhecimento científico da ciência escolar.

Ao analisarmos o curso de especialização para professores de ciências, ofertado pelo CECIMIG, vemos essas características presente. A criação deste curso advém do desconforto em percebemos que, hoje, o ensino de ciências tem se efetivado por meio de transmissão de fatos e conceitos científicos (SÁ, 2009). Portanto, ainda segundo a autora, o ENCI traz para a formação continuada a necessidade de promover reflexões e de trocas entre os professores cursistas acerca do seu trabalho. Somado a isso, segundo Munford e Lima (2007), um dos pressupostos para a criação do curso foi a necessidade de uma reflexão permanente de professores de ciências com trocas de vivências acerca da implementação do ensino de ciências por investigação como metodologia de trabalho, apoiando as mudanças nas escolas onde esses professores lecionam.

Neste contexto, o ENCI foi criado em 2005, curso de *pós-graduação lato sensu* orientado por uma concepção de ensino de ciências por investigação na Educação Básica, com a intenção inicial de identificar e analisar os impactos desse tipo de

orientação em sala de aula, bem como avaliar suas implicações no ensino/aprendizagem das ciências (SÁ, 2009). Ainda, segundo a autora, o ENCI tem também como objetivo produzir conhecimento sobre o ensino por investigação, a fim de alimentar o processo de formação de professores.

Trata-se de um curso de modalidade semipresencial, estando na sua sexta edição. O curso apresenta um caráter interdisciplinar, atendendo professores da área de ciências da natureza, das disciplinas Física, Química e Biologia de nível médio e de Ciências de nível fundamental. Atualmente conta com cinco formadores, dez tutores, dois bolsistas de graduação e uma secretária do quadro técnico-administrativo. Hoje o projeto abrange três cidades: Lagoa Santa, Bom Despacho e Montes Claros, todas no estado de Minas Gerais – MG.

Dessa maneira, o ENCI constitui um curso de formação continuada de professores da área de ciências, objetiva a reflexão desses professores proporcionando um ambiente de discussão e análise do cotidiano dos mesmos. Concomitantemente, procura desenvolver uma metodologia alternativa às vivenciadas pelos mesmos, por meio de atividades que visam a implantação da metodologia do Ensino de Ciências por Investigação. Agregado a isso, une a prática à pesquisa, aumentando o conhecimento sobre este tipo de ensino, também analisando qual o impacto do ensino de ciências por investigação dentro da sala de aula e na atuação dos professores.

2.2 Ensino de Ciências Por Investigação: caracterização

Partindo do pressuposto que um professor precisa ter atitudes condizentes em sala de aula, a fim de mostrar aos alunos que a Ciência não faz parte de um conhecimento acabado e pré-estabelecido, o ensino de Ciências por Investigação se mostra como alternativa ao modelo já consolidado.

Porém, é preciso salientar que o ensino de ciências por investigação se trata de uma estratégia entre outras, dessa forma há temas que seriam mais apropriados usar esse tipo de abordagem, enquanto outros temas teriam que ser trabalhados de outra forma (MUNFORD e LIMA, 2007).

Segundo Sá (2009), uma dificuldade encontrada para se definir o ensino de ciências por investigação é que muitos professores acreditam que uma atividade

investigativa só é considerada como tal se possuir demonstrações ou práticas sobre os fenômenos naturais. Segundo Azevedo (2004), uma atividade investigativa não deve se resumir a mera observação de dados ou manipulação de objetos, para que uma atividade seja considerada investigativa é preciso que o aluno reflita, discuta, explique, relate suas observações, sendo elas práticas ou não.

Dessa maneira, Gil-Pérez e Castro (1996, p.156) reuniram em 10 itens, características que acreditam estar presentes em uma atividade investigativa:

- 1- Apresentar situações problemáticas abertas com um nível de dificuldade adequado (de acordo com o desenvolvimento dos estudantes), com o objetivo de que os alunos possam tomar decisões, transformando-as em problemas precisos;
- 2- Favorecer a reflexão dos estudantes sobre a relevância e os objetivos das situações propostas que dão sentido ao seu estudo, considerando as implicações da Ciência, Tecnologia e Sociedade e evitar um estudo descontextualizado;
- 3- Enfatizar as análises qualitativas (à luz dos conhecimentos disponíveis), significativas, que ajudem a compreender e a limitar as situações planejadas e a formular perguntas operativas sobre o que se busca;
- 4- Propor a emissão de hipóteses como parte central da atividade de investigação suscetível de orientar o tratamento das situações surgidas e de tornar explícitas as concepções prévias dos alunos;
- 5- Permitir aos alunos o reconhecimento da importância da elaboração do projeto e da planificação da atividade experimental por eles próprios;
- 6- Propor a análise dos resultados (interpretação física, confiabilidade) à luz do corpo de conhecimentos disponível, das hipóteses levantadas e dos resultados dos outros grupos;
- 7- Propor considerações de possíveis perspectivas (reelaboração do estudo com outro nível de complexidade, problema ou modificações na montagem do experimento) e contemplar, em particular, as possíveis implicações CTS do estudo realizado;
- 8- Pedir um esforço de integração que considere a contribuição do estudo realizado na construção de um corpo coerente de conhecimento, assim como as possíveis implicações em outros campos de conhecimentos;
- 9- Conceder uma importância especial na elaboração de memórias científicas que reflitam o trabalho realizado e possam servir de base para ressaltar o papel da comunicação e do debate na atividade científica;
- 10- Potencializar a dimensão coletiva do trabalho científico organizando equipes de trabalhos e facilitando a interação entre cada equipe e a comunidade científica, representada na sala de aula pelo resto das equipes e pelo corpo de conhecimento já construído, tendo o professor como detentor do conhecimento científico.

Gil-Pérez e Castro (1996) ainda advertem que estas características não devem ser tidas como, analogicamente falando, uma receita de bolo. Dessa maneira, o

planejamento de atividades investigativas engloba uma série de pressupostos do que meramente uma lista de procedimentos.

Em geral, o que se pode ver de consenso entre os autores que descrevem uma atividade investigativa (GIL e CASTRO, 1996; AZEVEDO, 2004; SÁ, 2009; SÁ, PAULA e MUNFORD, 2013) é que essa metodologia é uma tentativa de aproximação da ciência dos cientistas à ciência escolar. Assim, o primeiro passo a se dar para a construção de uma atividade investigativa deve ser o levantamento de uma situação problema e, além disso, esse problema deve ser considerado também um problema pelo aluno. Essa etapa é fundamental, porque, segundo Carvalho e Gil-Pérez (2006), o fato do aluno considerar o problema proposto como importante é necessário para que se enxergue os próximos passos como essenciais para a resolução da situação que lhe é proposta.

Quando o problema for compreendido, é nesse momento que o professor tem que ser capaz de levantar as concepções espontâneas dos alunos. Segundo Lima, Aguiar e Paula (2013) os conceitos espontâneos consistem em uma ligação com contextos e situações específicas vivenciadas pelos alunos no dia a dia. Ao se valerem dos conceitos espontâneos, os alunos poderão criar hipóteses que os ajudarão a solucionar o problema.

É nesta construção de hipóteses que as ideias espontâneas dos alunos podem despontar com maior facilidade, ao mesmo tempo que o *status* de hipótese de trabalho evita a frequente sensação de questionamento pessoal que a explicitação das “ideias próprias” e posterior confrontação com situações “conflito” geram (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2006, p. 44).

Dessa forma, o levantamento das hipóteses é um processo capaz de orientar o tratamento das situações e fazer explícitas as pré-concepções dos alunos (AZEVEDO, 2004), abrindo o caminho para questões que desestremem os conceitos espontâneos a fim de acomodar os conceitos científicos.

Mas para que isso ocorra, o professor deve estar ciente do caminho que deve percorrer. A partir das hipóteses levantadas pelos alunos, o professor tem um leque de possibilidades para levá-los ao entendimento de certo tema, o que denominamos de escolha do método de investigação: experimentos ou observações planejadas,

pesquisas bibliográficas, análise de dados entre outros processos de análise. Aqui, também se insere um comportamento considerado importante para um cientista: aprender a argumentar. Na tentativa de solucionar o problema, os alunos devem saber argumentar para defender seu ponto de vista e é nessa ocasião em que os conflitos cognitivos têm maior probabilidade de acontecer, abrindo a porta para novas hipóteses que levem à (re)construção das concepções científicas (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2006)

Após a resolução do problema, os alunos devem comunicar seu resultado à comunidade, que neste caso se resume à sala de aula ou até mesmo para a comunidade escolar. Para Azevedo (2004), essa comunicação é importante pois ressalta a dimensão coletiva do trabalho científico, do debate na atividade científica e a importância no papel da comunicação dos resultados.

Dessa forma, o Ensino de Ciências por Investigação pode não se tratar apenas de uma sequência metodológica com passos definidos a serem traçados, uma vez que uma abordagem baseada na investigação não precisa ter todas essas características simultaneamente (LIMA e MARTINS, 2013). Uma atividade pode privilegiar o desenvolvimento da argumentação, enquanto outra a obtenção de dados e outra a criação de hipóteses.

Podemos dizer também que nesse tipo de trabalho há um envolvimento emocional por parte do aluno, pois ele passa a usar suas estruturas mentais de forma crítica, suas habilidades e também suas emoções. Mais uma vez, o processo de aprendizagem mostra-se importante, pois se o objetivo é o ensino de procedimentos científicos, o método é o conteúdo (AZEVEDO, 2004, p.23).

Além disso, segundo Sá (2009), temos que levar em consideração a esfera comportamental de uma atividade investigativa. Isso porque o desenvolvimento de uma atividade investigativa em sala de aula deve levar em consideração a influência do modo como o aluno enfrenta questões cujas respostas se desconhece. Dessa maneira, o professor deve dar importância ao engajamento dos estudantes em atividades de interesse próprio, favorecendo, assim, a autonomia. Assim como já foi dito anteriormente, a postura do professor deve ser levada em consideração, uma vez que este deve ter uma postura coerente com os propósitos investigativos e no modo como

os sujeitos (professor e aluno) reagem frente a questões que não resumem a um conjunto de informações. Assim, não podemos ser ingênuos em acreditar que bastaria elaborar uma atividade investigativa e aplicá-la, o professor deve estar atento à postura que deve ter dentro de sala de aula, a fim de atingir os propósitos do ensino de ciências por investigação.

Segundo Munford e Lima (2007), uma atividade investigativa pode não ser composta somente por atividades “abertas”, nas quais os alunos têm total autonomia para escolher questões, determinar procedimentos para a investigação e decidir como analisar resultados. As atividades investigativas devem levar em consideração a faixa etária dos alunos e seus diferentes perfis, dessa maneira o professor deve ser capaz de propor atividades com níveis diferenciados de abertura.

Pensando nisso, o professor deve estar atento a algumas atitudes dentro de sala de aula a fim de conduzir a atividade investigativa de forma a alcançar os objetivos pré-estabelecidos pela mesma.

Apresentar adequadamente as atividades a serem realizadas, tornando possível aos alunos adquirir uma concepção global da tarefa e o interesse pela mesma.

Saber dirigir de forma ordenada as atividades de aprendizagem. Facilitar, em particular, o funcionamento dos pequenos grupos e os intercâmbios enriquecedores, dirigindo adequadamente as observações em comum e tomando decisões fundamentadas no complexo contexto que compõe uma classe.

Realizar sínteses e reformulações que valorizem as contribuições dos alunos e orientem devidamente o desenvolvimento da tarefa.

Facilitar de maneira oportuna a informação necessária para que os alunos apreciem a validade de seu trabalho, abrindo-lhes novas perspectivas etc.

Saber agir, enfim, como especialista capaz de dirigir o trabalho de várias equipes de “pesquisadores iniciantes” e de transmitir seu próprio interesse pela tarefa e pelos avanços de cada aluno (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2006).

Por essa razão, o professor deve possuir uma formação científica adequada, uma vez que tem que ser capaz de conectar os conteúdos a fim de favorecer ao aluno o conhecimento das várias facetas da ciência. Além disso, se torna imprescindível que o professor tenha contato com diversas ferramentas de ensino, uma vez que cabe a ele

analisar a turma em que está inserido e escolher qual a melhor metodologia a ser utilizada.

Dessa forma, a formação continuada de professores de ciências unida ao ensino de ciências por investigação é importantíssima para aumentar o conhecimento pedagógico desses professores. Nas sessões posteriores, evidenciaremos melhor o como esse professor utiliza essa ferramenta dentro de sala e qual o entendimento desse educador sobre o ensino de ciências por investigação após ter vivenciado essa metodologia em um curso de formação continuada.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho utilizou uma abordagem qualitativa para avaliar qual o entendimento de ex-cursistas de um curso de especialização sobre o ensino de ciências por investigação. Escolhemos essa abordagem, pois visamos entender melhor qual foi o impacto do curso de Especialização de Ensino de Ciências por Investigação – ENCI na vida profissional desses professores, a fim de compreender se e como as atividades investigativas estão sendo realizadas dentro da sala de aula.

Contudo, não podemos deixar de relacionar a atuação desses professores com seu contexto. Dessa forma, elaboramos um questionário (ANEXO I) na tentativa de entendermos melhor em que situação esse professor se encontra, após ter passado pelo ENCI. O questionário consiste em uma série de perguntas relacionadas tanto à formação profissional desse professor, quanto à função exercida atualmente. Dessa maneira, procuramos relacionar a sua formação profissional a sua atuação presente, uma vez que, como poderá ser observado nas sessões posteriores, nem sempre um cursista do ENCI continua atuando em sala de aula da educação básica.

Além disso, procuramos identificar quais as dificuldades encontradas pelos professores ao desenvolver atividades investigativas dentro de sala de aula, a fim de entendermos melhor em qual realidade eles se inserem. Também procuramos saber, pela visão do professor, qual a resposta dos alunos a essas atividades, uma vez que, como já mencionado anteriormente, pesquisas mostram que atividades investigativas tornam o aprendizado muito mais significativo (HODSON *apud* AZEVEDO, 2004). Outro ponto levantado pela pesquisa é a relação desse professor com o curso. Por meio de uma questão elaborada, quisemos saber como foi a experiência desse professor no curso e se este o recomendaria a outros professores.

Outro item investigado foi a relação entre a escolaridade e a qualidade das respostas dadas pelos professores. Acreditamos que as respostas estejam relacionadas ao nível de formação que esses professores possuem, seja essa formação dentro da área de sua atuação ou não. Para mensurar essa qualidade,

optamos por utilizar parâmetros do curso ENCI: aplicamos o mesmo questionário aos tutores responsáveis pelas turmas do curso ENCI VI, que atualmente está sendo ofertado. Dessa maneira, utilizaremos as respostas dadas pelos tutores como sendo respostas esperadas que os ex-cursistas deveriam responder. Aplicamos esses parâmetros na questão de número 8, na qual pedimos aos entrevistados conceituarem o ensino de ciências por investigação. Além disso, também contamos com o material oferecido pelo curso, que serve como guia às respostas dadas.

Para a análise qualitativa, em relação às dificuldades encontradas por esses professores na implementação de atividades investigativas, dividimos os ex-cursistas em dois grupos: um grupo constituído por ex-cursistas que não atuam mais dentro de sala de aula, o qual nomearemos de grupo N, e outro grupo formado por ex-cursistas que continuaram a lecionar no ensino básico, nomeado de grupo S (tabela 1). Além disso, para podermos verificar se há diferenças entre instituições privadas e públicas, dividimos o grupo S em duas categorias: ex-cursistas que trabalham somente na rede particular de ensino e ex-cursistas que atuam na rede pública de ensino.

Tabela 1 – Divisão dos ex-cursistas de acordo com a sua atuação profissional

<i>GRUPO</i>	<i>N</i>	<i>S</i>
<i>DESCRIÇÃO</i>	Grupo de ex-cursistas que não atuaram mais em sala de aula (9 ex-cursistas)	Grupo de ex-cursistas que atuaram dentro de sala de aula (25 ex-excursistas)

Fonte: Dados da pesquisa.

Para o restante da análise, dividimos os ex-cursistas, levando em consideração o ano de ingresso ao curso, sem nos preocupar com a duração do mesmo. Assim, os ex-cursistas constituíram um grupo dos que participaram da terceira turma do ENCI, ao qual denominamos ENCI 3, um grupo dos ex-cursistas que participaram da quarta turma do ENCI, ao qual denominamos ENCI 4, e outro grupo de professores que participaram da quinta turma, ao qual denominamos ENCI 5 (tabela 2). Além disso, separamos os tutores entrevistados, formando um quarto grupo, sendo este grupo denominado de TUTORES, seguindo a prerrogativa da análise qualitativa.

Tabela 2 – Divisão dos ex-cursistas de acordo com o ano de ingresso

<i>TURMA</i>	ENCI 3	ENCI 4	ENCI 5	TUTORES
<i>ANO DE INGRESSO</i>	2009	2011	2013	---

Fonte: Dados da pesquisa

Segundo Moraes (1999) a análise qualitativa parte de uma série de pressupostos, os quais, no exame de um texto, servem de suporte para captar os sentidos. Dessa maneira, após realizarmos essa divisão de turmas, inserimos as respostas em uma tabela a fim de compara-las e podermos observar quais os itens mais relevantes entre eles e quais as tendências que esses professores tiveram ao responderem o questionário.

Vale ressaltar que, por ser um curso que visa a união da prática com a pesquisa, objetivando o aumento do conhecimento sobre o ensino de ciências por investigação, o cursista que queira obter o título de especialista, deve concluir o curso após a apresentação de um trabalho a uma banca, com foco no ensino de ciências por investigação. Dessa maneira, pressupõe-se que todos os cursistas que concluíram o curso, fizeram pesquisas e desenvolveram trabalhos em sala de aula em relação a esse assunto, estando aptos a aplicar essas atividades em sala de aula.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Da implementação de atividades investigativas

Nossos resultados foram obtidos, como já mencionado, por meio das respostas dos professores ao questionário enviado por correio eletrônico. Em relação aos professores que responderam ao questionário, dos 34 ex-cursistas, somente 9 compõem o grupo N. Destes, 2 dizem não estar trabalhando no momento, 1 diz atuar como técnica em laboratório, 1 como coordenadora na rede pública, 1 como vice-diretora da rede pública e 1 diz trabalhar como servidora pública e com análise química de materiais. Os 3 ex-cursistas restantes não informaram qual a ocupação atual.

Ao se questionar como é o desenvolvimento de atividades investigativas, este grupo diz não as desenvolver, por não atuar dentro de sala de aula. Em relação aos ex-cursistas que continuaram na rede de ensino, a coordenadora e a vice-diretora, seguiram a mesma lógica. Abaixo segue a transcrição das respostas dadas pelas duas professoras, cujos nomes são fictícios.

Adriana: Não estou atuando diretamente na licenciatura, mas desenvolvi assim que terminei o curso, na construção de terrário de forma investigativa.

Beatriz: Atualmente não leciono.

Estas duas professoras, quando questionadas sobre outros tipos de atividades que desenvolvem na instituição na qual trabalham, nos deram as seguintes respostas:

Adriana: Agora mais atividades lúdicas, de cunho cultural, artístico, recreativo e esportivas.

Beatriz: Projetos interdisciplinares.

Acreditamos ser relevante este tipo de informação, pois dá indícios de que o ensino de ciências por investigação ainda não chegou a outros setores da educação. Não sabemos ao certo qual o tipo de apoio que esses profissionais dão aos professores que fazem parte da instituição de ensino nas quais trabalham, uma vez que não foi o

objetivo desse trabalho. Porém, o fato da coordenadora e da vice-diretora não mencionarem nenhuma relação do ensino de ciências por investigação com a sua função atual é intrigante. A coordenadora Adriana chega a dizer que a maior dificuldade que encontra atualmente no desenvolvimento de atividades investigativa é devido à sua função ser diferente a de um professor:

Adriana: A dificuldade hoje em dia tem mais a ver com a função que exerço pois apresenta uma característica diferente da regência.

É de extrema relevância a realização de um estudo mais aprofundado em relação a esse aspecto, uma vez que vários professores, que compõem o grupo de profissionais que continuam a atuar dentro de sala de aula, grupo S, pontuam como dificuldade na implementação do ensino de ciências por investigação a falta de apoio institucional. Incluímos aqui não só o apoio pedagógico por parte da coordenação das instituições, mas também a disponibilização de um espaço adequado para o desenvolvimento dessas atividades, assim como a grade curricular disponibilizada pelas instituições.

Abaixo, apresentamos as respostas de alguns ex-cursistas que compuseram o grupo N. Quando questionados sobre as dificuldades em relação a implementação de atividades investigativas, observamos que as respostas remetem à falta de apoio institucional.

Raquel: Quando trabalhava em sala não tinha tanta dificuldade. A dificuldade encontrada era com a falta de material para poder trabalhar em sala e a falta de apoio do grupo pedagógico da escola.

Andréa: (...) a falta de interesse da direção ou coordenação em fazer sua parte;

Kelly: (...) direção e supervisão não aceitam sua forma de trabalhar, não existe um laboratório na escola.

Eduarda: Sim, acredito que a principal dificuldade está na carga-horária exigida e o conteúdo extenso que temos atualmente.

Vanessa: (...) falta de material da escola. Muitas vezes é necessário arcar com as despesas, como xerox, por exemplo

Pedro: Duas aulas semanais de química e falta de materiais e apoio dificulta qualquer aula diferenciada...

Dessa forma, seria importante saber qual o tipo de influência que coordenadores e diretores, que passaram pelo curso ENCI, possuem na divulgação e até mesmo no apoio à implementação de atividades investigativas. Isso porque esse tipo de ensino precisa da colaboração de todos os profissionais da área da educação para uma melhor divulgação e desenvolvimento pedagógico, de forma que cada vez mais alunos tenham contato com atividades investigativas.

O contato dos alunos com esse tipo de atividade se mostra importante, uma vez que a dinâmica do ensino de ciências por investigação é diferente da dinâmica do ensino tradicional. A falta do contato dos alunos com esse tipo de ensino influencia o seu desenvolvimento dentro de sala de aula, como podemos observar na fala de alguns professores do grupo S, que citam como dificuldade no desenvolvimento dessas atividades a falta de experiência dos alunos.

Camila: Dificuldade dos alunos para se adaptarem a esse tipo de atividade, já que estão bastante acostumados com longos questionários, leituras e interpretações de textos (sem abordagem investigativa), etc..

Vanessa: O próprio retorno dos alunos, muitas vezes são apáticos e desinteressados, esperam respostas prontas.

Dessa forma, o ensino de ciências por investigação necessita de uma maior divulgação e aplicação, uma vez que ao vivencia-lo o aluno estará também contribuindo para o próprio desenvolvimento da atividade. O ensino de ciências por investigação possui etapas fundamentais que necessitam a participação ativa dos alunos, como na elaboração de hipóteses e propondo meios para a confirmação das mesmas.

Além disso, os próprios professores do grupo S relatam que as respostas a esse tipo de atividade são muito positivas, corroborando a tese de que atividades investigativas tornam o aprendizado muito mais significativo do que o ensino tradicional.

Helena: Os alunos possuem um aproveitamento melhor nessas atividades do que em aulas tradicionais.

Outro fator que parece influenciar no desenvolvimento de atividades investigativas é a questão do tempo. Como já foi mencionado anteriormente por alguns professores do grupo S, a carga horária exigida e o conteúdo extenso cobrado se tornam um empecilho à implementação dessas atividades.

Ana: (...) posso citar a falta de incentivo de algumas escolas e a correria para lecionar todo o conteúdo curricular (me sinto presa ao conteúdo curricular às vezes, pois na teoria o ensino deveria ser investigativo, mas o que é cobrado dos alunos nas avaliações internas e externas é outra coisa e eu preciso prepara-los para isso).

Diana: A maior dificuldade é o tempo, pois temos um currículo (CBC)¹ para cumprir e aulas investigativas geralmente demandam mais tempo na execução.

Reinaldo: Sim. Principalmente tempo, pois para que este tipo de atividade seja desenvolvida, gasta-se mais tempo do que apenas com uma aula expositiva normal.

Além da questão do tempo para a implementação de atividades investigativas em sala de aula, os professores se queixaram de não haver tempo extraclasse para planejar tais atividades. A resposta dada pela professora Camila evidencia que o escasso tempo dado aos professores para o planejamento das atividades pode ser uma das causas do problema aqui descrito.

¹ O CBC (Currículo Básico Comum) é uma proposta curricular que tem como finalidade definir competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos, explicitando o que os alunos devem aprender e quais devem ser os objetivos do professor no ensino básico. A implementação das propostas curriculares trazidas pelo CBC é obrigatória nas escolas da rede estadual de ensino de Minas Gerais.

Camila: Falta de tempo para me dedicar à elaboração dessas atividades por geralmente trabalhar em mais de um turno;

Elis: Acho que a dificuldade maior é a falta de tempo disponível para o planejamento destas atividades.

Natalia: Às vezes falta tempo disponível para elaborar e desenvolver determinadas atividades, bem como recursos disponíveis.

Este grupo de professores, que compuseram o grupo S, é caracterizado por professores que continuaram a lecionar depois do término do curso. Dos 25 que constituíram tal grupo, 19 atuam em escolas públicas e, destes, 2 também atuam na rede privada. Somente 2 professores disseram atuar somente na rede particular de ensino e 4 professores não informaram em qual instituição lecionam.

Além disso, 6 professores deste grupo relataram não possuir dificuldades na implementação de atividades investigativas. Destes, um professor diz não utilizar essa metodologia em sala de aula. Como atividade desenvolvida, este professor diz aplicar “atividades de experimentação”. Não sabemos o como essas atividades são realizadas e qual o foco destas, uma vez que esse professor não identificou qual disciplina leciona. Neste caso, seria interessante saber o motivo pelo qual este professor afirma não utilizar atividades investigativas, já que inúmeras pesquisas demonstram que este ensino mostra ter resultados muito significativos dentro de sala de aula, como já foi dito anteriormente.

Ao analisarmos as dificuldades entre os professores que lecionam em escolas da rede pública e escolas da rede privada, concluímos que esses dois grupos vivenciam as dificuldades semelhantes. Soma-se a isso o fato de que os professores que disseram lecionar tanto na rede pública, quanto na privada não terem dado nenhum indício de que há diferenças entre as duas instituições, o que nos leva a crer que as dificuldades aqui relatadas independem da instituição de ensino na qual o professor leciona.

4.2 Das características do ensino de ciências por investigação

De maneira geral, os professores que cursaram o ENCI pontuaram algumas características que consideramos essenciais para uma descrição sobre o que significa ensino de ciências por investigação. De modo que não observamos diferenças significativas entre as respostas dadas pelos tutores à distância e às respostas dadas pelos cursistas em relação à questão 8 do questionário. Isso, para nós, evidencia o excelente resultado quanto ao método de ensino utilizado. Vale salientar que, como já dito anteriormente, o curso de especialização ENCI segue as prerrogativas de um ensino de ciências por investigação, prerrogativas essas explanadas no item 2.2.

Ao questionar os tutores sobre o que caracteriza o ensino de ciências por investigação, pudemos observar que este grupo levanta dois principais pontos. O primeiro ponto a ser observado é que no ensino de ciências por investigação o aluno é o protagonista na construção do seu próprio conhecimento. Outro ponto levantado é que uma atividade investigativa parte de uma situação problema, na qual são levantadas hipóteses para solucioná-la, estimulando a argumentação entre os alunos. Nesse processo, os alunos devem realizar testes ou pesquisas que comprovem, ou não, seu ponto de vista.

Catarina: O ensino por investigação está baseado em um ensino sócio interacionista onde o aluno é protagonista na construção do conhecimento científico.

Meire: Sim, são atividades que partem de uma problematização e possibilitam ao aluno ter autonomia, uma vez que participam ativamente das decisões e discussões voltadas para a resolução de problemas relacionados aos conceitos e teorias científicas.

Analisando as respostas dos ex-cursistas, pudemos observar que a maioria coloca os alunos como sendo os protagonistas nesse tipo de ensino, sendo estes os autores do próprio conhecimento, como descrito pela tutora Catarina.

Rafaela: Uma estratégia de ensino em que o aluno é colocado no processo de busca de seu aprendizado a partir de uma situação problema, assim ele passa a ser o autor de seu aprendizado.

Bruna: Levar o aluno a ser o próprio agente de seu aprendizado.

Vanessa: De forma geral, esse tipo de ensino nos fornece meios de tornar as aulas de ciências mais investigativas, ou seja, desenvolver no aluno habilidades que o tornem mais ativo pela busca do conhecimento. Permite desenvolver sua autonomia para que ele levante hipóteses para determinados fenômenos e construa explicações que sustentem as mesmas.

Essa relação entre o aluno e a construção do próprio conhecimento também é uma evidência do quão importante se mostra a propagação desse tipo de ensino, uma vez que a falta de vivência nesse tipo de atividade obsta seu próprio desenvolvimento, dificultando o papel do professor, como vimos em falas de professores anteriormente.

O papel do professor no desenvolvimento de atividades como estas é tão importante que também foi citado como sendo uma das características necessárias na implementação de ensino de ciências por investigação.

Giovana: É um ensino que orienta o professor a dar liberdade ao seu aluno para que esse atue como um “pesquisador” e participe da construção do seu próprio aprendizado.

Reinaldo: Baseia-se numa mudança de perspectiva tanto do aluno, que abandona sua postura passiva em relação ao conteúdo estudado, quanto do professor, que passa a atuar como mediador desse processo, instigando a investigação e problematização de conceitos científicos.

Além da atuação do aluno e do professor, também podemos pontuar a problematização de um tema como sendo ponto de partida para uma atividade investigativa, segundo os sujeitos desta pesquisa. A grande maioria dos professores caracteriza o ensino de ciências por investigação como sendo um ensino que parte de uma situação problema e, a partir deste problema, os alunos são levados a levantar hipóteses para solucioná-lo. Dentro desse processo, muitos colocam que neste tipo de

ensino o aluno é levado a argumentar, a enfrentar diversos tipos de situações, desenvolvendo habilidades que não são desenvolvidas no modelo tradicional de ensino.

Natalia: Se baseia em algumas etapas de pesquisa científica; pode desenvolver capacidade de tomar decisões, avaliar e resolver problemas apropriando-se de conceitos e teorias; estimula a cooperação entre os alunos e também possibilita que compreendam a natureza do trabalho científico. Além disso esse tipo de ensino se baseia em atividade repleta de motivações, questionamentos, hipóteses, etc...

Vanessa: De forma geral, esse tipo de ensino nos fornece meios de tornar as aulas de ciências mais investigativas, ou seja, desenvolver no aluno habilidades que o tornem mais ativo pela busca do conhecimento. Permite desenvolver sua autonomia para que ele levante hipóteses para determinados fenômenos e construa explicações que sustentem as mesmas.

Isadora: O Ensino de Ciências por Investigação tem como base a proposição de uma questão- problema a partir da qual o aluno tem a possibilidade de compará-la aos seus conhecimentos, levantar hipóteses, debater com colega e professores, fazer pesquisas e/ou experimentos, enfim, possibilita ao aluno ser sujeito ativo de sua aprendizagem.

Outro ponto levantado pelos professores é que as atividades investigativas levam muito em conta o discurso dialógico e a interatividade (MORTMER e SCOTT, 2002) entre alunos e professores em sala de aula. Esta característica do ensino de ciências por investigação é outra evidência da importância da implementação desse tipo de atividade, uma vez que muitos professores destacaram que o fato do discurso tender a ser dialógico e interativo leva à indisciplina dos alunos, como observado no item anterior.

Camila: De um modo geral, o ensino de ciências com caráter investigativo se baseia no ensino problematizador que busca o uso de experimentos e a argumentação/aulas dialógicas como estratégias de ensino de temas e fenômenos em estudo, além disso, busca estabelecer um diálogo desses conteúdos com evidências do mundo real.

Marcucci: No ensino por investigação é possível estabelecer níveis (Munford) de interação entre aprendiz e objeto e intervenção docente, desde mais aberto com mais liberdade para estudantes até uma abordagem mais fechada com marcada presença do docente.

Desta maneira, consideramos que os ex-cursistas conseguiram levantar características que compõem o ensino de ciências por investigação. Características tanto da esfera comportamental, quanto características metodológicas foram levantadas pelos professores. Esse fato evidencia o quão importante é inseri-los em um ambiente investigativo, fazendo-os compreender de forma tão significativo o que significa ensino de ciências por investigação.

4.3 Do comportamento dos alunos perante atividades investigativas

De uma maneira geral, os professores observam que os alunos participam com mais entusiasmo de atividades investigativas. Alguns professores percebem que com esse tipo de atividade o aprendizado se torna mais significativo se comparado a atividades usuais, como questionários e aulas expositivas.

Reinaldo: Muito bem. A diferença em termos da aprendizagem significativa (Ausubel) é notória.

Mesmo que o ensino de ciências por investigação tenha resultados mais significativos, ainda há professores que relatam não ter o mesmo efeito em turmas diferentes.

Vanessa: Os alunos estão acostumados com as respostas prontas do livro didático. E isto dificulta introduzir atividades que eles devem pensar e fazer as descobertas. Normalmente há uma boa aceitação com atividades práticas, no entanto, resistência em pesquisar e levantar as hipóteses para os fenômenos demonstrados. Eles ficam calados, reclamam ou ainda querem um texto para encontrar as respostas prontas.

Pedro: Os alunos nem sempre interessam, algumas turmas surte bons resultados outras nem tanto...

Dessa maneira, podemos notar uma heterogeneidade entre as turmas. Isso já é esperado, uma vez que os indivíduos que compõem uma sala de aula não são iguais, assim como a interação entre eles também se mostra diferente. Por isso, o professor deve refletir sobre sua ação e, se possível, rever alguns pontos da atividade investigativa realizada, a fim de atender as demandas da turma.

Andréa: Várias vezes fiquei decepcionada por ter preparado uma aula que imaginei se tornar interessante e instigante e não ter motivado os estudantes da forma como imaginei. Mas depois da decepção uso isso como aprendizado para melhorar em alguns pontos na próxima e várias vezes dá muito certo. Há momentos tb que não esperava que os estudantes participassem e curtissem tanto as atividades da aula. Então, é uma coisa muito dinâmica!

4.4 Da satisfação dos ex-cursistas em relação ao ENCI

A opinião de que o curso só tem a agregar tanto profissionalmente quanto intelectualmente é quase unânime. Alguns dizem sentirem motivados a continuar a vida acadêmica depois do curso.

Helena: Indicaria o curso a todos os docentes, devido ao crescimento intelectual e profissional que ele nos proporciona.

Vanessa: Sim. Porque é um curso excelente para troca de experiências entre docentes do mesmo nível e aperfeiçoamento da prática em sala de aula. Além disso, o ENCI permite uma reflexão sobre a própria atuação como professor, e desperta o interesse para dar continuidade a vida acadêmica.

Como podemos perceber, além da contribuição profissional e intelectual, o ENCI também estimula a reflexão de professores sobre a própria atuação dentro da sala de aula.

Kelly: Sim, sempre indico e faço propaganda do ENCI, porque com ele o professor toma consciência para mudar sua prática em

sala de aula, e pode fazer com que os alunos tenham autonomia de buscar seu conhecimento.

Camila: Sim, porque a partir dessa formação pude repensar minha prática de forma a estruturá-la numa abordagem investigativa.

O único professor que, no nosso entendimento, diz não ter apreciado o curso ENCI foi um professor de química, que diz raramente propor atividades investigativas aos alunos. Segundo este professor o fato da carga horária ser pequena (duas aulas semanais), a falta de apoio institucional e a falta de materiais são grandes empecilhos na implementação do ensino de ciências por investigação.

Pedro: O curso é bom, faz vc ver novas perspectivas de ensino, porém a aplicação prática dele em sala de aula é enganosa..... Mais enfim todo aprendizado vale a pena.

Pedro: Raramente... Duas aulas semanais de química e falta de materiais e apoio dificulta qualquer aula diferenciada...

Concluimos, então, que os professores que passaram pelo ENCI tiveram oportunidade de refletir sobre suas ações em sala de aula, de maneira a efetivar mudanças comportamentais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio de nosso trabalho, pudemos evidenciar o quão importante se mostram iniciativas como o ENCI. Objetivando a reflexão dos professores e promovendo a troca de conhecimentos acerca do trabalho docente, o ENCI torna possível a implementação de atividades investigativas em sala de aula. Apesar das dificuldades expostas aqui, os professores demonstraram que o ensino de ciências por investigação não só é importante no ensino básico, como também nas etapas subsequentes de formação desse profissional.

Como pudemos observar, o comportamento dos alunos perante atividades investigativas tem que ser levado em consideração. Alguns professores relatam a dificuldade encontrada na implementação dessas atividades por parte dos alunos que possuíam pouca vivência no ensino de ciências por investigação. Dessa maneira, se torna imprescindível a inserção destes em um ambiente investigativo, isso porque, os alunos que vivenciam o ensino de ciências por investigação não só alcançam um aprendizado conceitual significativo, como também desenvolvem habilidades que não são desenvolvidas no ensino tradicional.

Além disso, também foi possível perceber que o tempo é determinante não só na implementação de atividades investigativas, mas também no planejamento delas. Cabe ressaltar aqui que a má valorização e a sobrecarga de trabalho do professor pode ser um dos fatores que esteja prejudicando esse planejamento. Como vimos anteriormente, a professora Camila relata que, pelo fato de ter que lecionar em duas escolas, não há tempo suficiente para se dedicar ao planejamento de atividades investigativas, dificultando a sua implementação em sala de aula.

Pesquisas nesse sentido devem ser realizadas para entendermos melhor o quão o tempo influencia na didática desenvolvida pelo professor em sala de aula. Alguns chegam a relatar que optam pela aula tradicional, pois consideram que o tempo despendido para tal é menor em relação a atividades desenvolvidas com foco investigativo.

Apesar dos professores relatarem muitas dificuldades em relação a implementação de atividades investigativas, como vimos no item 4.1, é consenso que o

ensino de ciências por investigação pode resultar em um aprendizado mais significativo do que o ensino tradicional. Ainda que muitos professores relatem utilizar atividades investigativas em sala de aula, não podemos afirmar que de fato essas atividades estejam sendo implementadas. Para que possamos realmente entender se os professores ex-cursistas utilizam essa proposta de ensino, seria interessante acompanhar esses professores em sala de aula e analisarmos com qual frequência esses profissionais utilizam tal metodologia.

Mesmo que haja vários obstáculos, devemos cada vez mais incentivar os professores a implementarem atividades investigativas. O curso ENCI é um exemplo de que este tipo de ensino obtém ótimos resultados. Isso é evidenciado pelos pontos levantados pelos professores ao caracterizarem o ensino de ciências por investigação. Apesar de alguns educadores terem cursado já há algum tempo o ENCI, todos levantaram pontos que consideramos pertinentes para uma boa definição do ensino de ciências por investigação.

Dessa forma, podemos concluir que as respostas corroboram a tese de que o ensino de ciências por investigação ajuda a desenvolver melhor conceitos e habilidades quando os alunos, neste caso os professores cursistas do ENCI, participam de atividades investigativas. Assim, evidenciamos a importância que o ensino de ciências por investigação tem como forma alternativa no ensino como um todo, não só na educação básica, mas também nas outras fases da educação e, neste caso específico, na formação continuada de professores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALARCÃO, I., Professor investigador: que sentido? Que formação? **Cadernos de Formação de Professores**, Aveiro, nº 1, pp. 21-30, 2001.

ALVARADO-PRADA, L. E., FREITAS, T. C., FREITAS, C. A., Formação continuada de professores: alguns conceitos, interesses, necessidades e propostas, **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 10, nº 30, p. 367-387, maio/ago. 2010.

ANDRADE, G. T. B., percursos históricos de ensinar ciências através de atividades investigativas, **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.13, nº 01, p.121-138, jan-abr 2011.

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, 2004. p. 1-17.

BAPTISTA, G. C., A importância da reflexão sobre a prática de ensino para a formação docente inicial em Ciências Biológicas. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, vol. 5, nº 2, out 2003.<<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/61/99>>. Acesso em: 29 de mai de 2015.

BONZANINI, T. K., BASTOS, F., Formação continuada de professores de ciências: algumas reflexões. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 7, 2009, Florianópolis. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienepec/pdfs/644.pdf>>. Acesso em: 26 de fev de 2016.

CARVALHO, A. M. P., Critérios estruturantes para o Ensino de Ciências, In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**, São Paulo, Cengage Learning, 2004. p. 1-17.

CARVALHO, A. M. P., GIL-PÉREZ, D., A pesquisa em ensino influenciando a formação de professores. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, vol. 14, nº 4, p. 247 – 252, 1992.

_____. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**, 8 ed. São Paulo: Cortez, 2006.

CASTRO, S. C., Uma e outras histórias, In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**, São Paulo, Cengage Learning, 2004. p. 101-117.

GATTI, B. A. Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década. Fundação Carlos Chagas, **Revista Brasileira de Educação**, v. 13 n. 37 jan./abr. 2008.

GIL-PÉREZ , *et al.*. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência e Educação**, v.7, n.2, p. 125-153, 2001.

GIL, D., CASTRO, V. P., La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. **Enseñanza De Las Ciencias**, 14 (2), p. 155-163, 1996.

GOUVEIA, M. S. F. Ensino de Ciências e Formação continuada de professores. **Educação e Filosofia**, 17(1) 227-257. Jan/Jun. 1995.

LIMA, M. E. C. C., MARTINS, C. M. C., **Apostila da Disciplina Ensino de Ciências com Caráter investigativo A**, CECIMIG/FAE/UFMG, Belo Horizonte, 2013.

LIMA, M. E. C. C., SÁ, E. F., SILVA, N. S., **Apostila da Disciplina Reflexões sobre os sentidos de ensinar ciências naturais – RECN**. CECIMIG/FAE/UFMG, Belo Horizonte, 2013.

MORAES, R., Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999

MORTMER, E. F., SCOTT, P., Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino (Discourse activity in the science classroom: a socio-cultural analytical and planning tool for teaching), **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 7, nº 3, p. 283-306, set 2002.

MUNFORD, D., LIMA, M. E. C. C., Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo?, **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.9, nº 01, p.72-89, jun 2007.

NASCIMENTO, V., B., A natureza do conhecimento científico e o Ensino de Ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**, São Paulo, Cengage Learning, 2004. p. 35-57.

SÁ, E. F., PAULA, H. F., MUNFORD, D. **Apostila da disciplina Ensino de Ciências com caráter investigativo B – ENCI B**. CECIMIG/FAE/UFMG, Belo Horizonte, 2013.

SÁ, E. F., **Discurso de professores sobre ensino de ciências por investigação**. 2009, 202 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

SELLES, S. E., Formação continuada e desenvolvendo profissional de professores de ciências: anotações de um projeto. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 2, nº 2, p. 1-15, dez de 2002.

VANNUCCHI, A. I., A relação ciência, tecnologia e sociedade no Ensino de Ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**, São Paulo, Cengage Learning, 2004. p. 77-99.

ZANCUL DE SENZI, M., Formação docente e Ensino de Ciências: um estudo com professores da rede municipal de Araraquara (SP) Brasil. **Enseñanza de las Ciencias**, nº Extra, p. 1808-1811, 2009. http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2009nEXTRA/edlc_a2009nExtrap1808.pdf.
Acessado em: 1 de jun de 2015.

ANEXO I

Questionário aos professores, ex-cursistas do ENCI

- 1) Qual a sua naturalidade?
- 2) Qual a sua escolaridade?
- 3) Você teve em sua formação o curso de licenciatura?
- 4) Qual a sua profissão?
- 5) Você atualmente leciona? Se sim, qual a sua área de atuação e para quais anos você ministra aulas? A instituição na qual você leciona é pública ou privada?
- 6) Quando você cursou a especialização Ensino de Ciências por Investigação (ENCI)?
- 7) Você indicaria este curso a alguém? Por quê?
- 8) Você se recorda das características do Ensino de Ciências por Investigação? Em caso afirmativo, explique em que se baseia esse tipo de ensino?
- 9) Após ter completado o curso, como você elabora atividades investigativas para seus alunos?
- 10) Você encontra alguma dificuldade em implementar essas atividades? Em caso afirmativo, quais são as dificuldades que você encontra?
- 11) Como os alunos respondem às atividades investigativas elaboradas por você?
- 12) Além de atividades investigativas, quais outros tipos de atividades você realiza?
- 13) Após a realização do ENCI, você realizou outros cursos? Quais (atualização, outra especialização, mestrado, doutorado, etc.)?
- 14) Você nos concederia um tempo para a realização de uma entrevista?