



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
CENTRO DE ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DE MINAS GERAIS
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO

**QUAL É A CONCEPÇÃO DOS EGRESSOS DE QUÍMICA E BIOLOGIA SOBRE O
ENSINO POR INVESTIGAÇÃO?**

Rogério de Carvalho Ursulino

Belo Horizonte
2015

Rogério de Carvalho Ursulino

**QUAL É A CONCEPÇÃO DOS EGRESSOS DE QUÍMICA E BIOLOGIA SOBRE O
ENSINO POR INVESTIGAÇÃO?**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização ENCI-UAB do CECIMIG FAE/UFMG como requisito parcial para obtenção de título de Especialista em Ensino de Ciências por Investigação.

Orientadora: Dra. Ana Carolina Araújo da Silva

Belo Horizonte

2015

Rogério de Carvalho Ursulino

**QUAL É A CONCEPÇÃO DOS EGRESSOS DE QUÍMICA E BIOLOGIA SOBRE O
ENSINO POR INVESTIGAÇÃO?**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização ENCI-UAB do CECIMIG
FAE/UFMG como requisito parcial para obtenção de título de Especialista em Ensino
de Ciências por Investigação.

Banca Examinadora

.....(orientadora)

.....(prof.)

.....(prof.)

Belo Horizonte

2015

RESUMO

Esta monografia realizou um estudo de campo para identificar as possíveis concepções sobre o ensino por investigação dos egressos dos cursos de Ciências. Para isso, um questionário foi aplicado a 25 egressos dos Cursos de Química e Biologia, sendo que apenas 17 responderam. Os egressos pertenciam tanto a cursos presenciais quanto a modalidade a distância da Universidade Federal de Minas Gerais. O objetivo geral deste estudo foi identificar qual o entendimento que o egresso tem a respeito do ensino por investigação. Os resultados indicaram que os egressos compreendem o que seja ensino por investigação, entretanto a maioria associa às aulas práticas e entendem que há uma falta deste ensino, especificamente, como disciplina de grade curricular.

Palavras-chave: Egressos. Ensino de ciências. Atividade investigativa.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

TABELA 1 - Faixa etária.....	15
TABELA 2 - Formação Acadêmica.....	17
TABELA 3 - Tempo de Graduação.....	18
TABELA 4 - Atuação profissional.....	19
GRÁFICO 1 - Faixa etária.....	16
1GRÁFICO 2 - Formação Acadêmica.....	17
GRÁFICO 3 - Tempo de Graduação.....	18
GRÁFICO 4 - Atuação profissional.....	19

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 OBJETIVO	9
2.1 OBJETIVO GERAL	9
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
3 JUSTIFICATIVA	10
4 REFERENCIAL TEÓRICO	10
5 METODOLOGIA	12
5.1 Instrumentos de coleta de dados	12
5.2 Validação Questionário	13
5.3 Sujeitos da Pesquisa	14
5.4 Análise de dados	14
6 RESULTADOS	15
6.1 Caracterização dos Sujeitos	15
6.2 Perfil do sujeito da pesquisa	15
6.3 Formação Acadêmica	16
6.4 Atuação Profissional	18
7 DISCUSSÃO	19
7.1 Sentidos sobre ensino por investigação	20
8 Considerações Finais	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
APÊNDICE A	30
APÊNDICE B	32

1 INTRODUÇÃO

A minha atuação no Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Minas Gerais, na modalidade educação à distância (EAD), instigou-me a refletir e problematizar sobre o ensino de Ciências. Um problema identificado foi a falta de compreensão dos egressos sobre o ensino por investigação, no que tange à melhoria e o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem nas aulas de ciências.

O ensino por investigação tem sido destaque nas discussões no campo de pesquisa de Educação, como nos estudos de Munford e Lima (2007) e Sá, Lima e Aguiar Junior (2011). De acordo com Munford e Lima (2007), países como Estados Unidos, Inglaterra têm demonstrado interesse em discutir e pesquisar a respeito deste tema. Já no Brasil, apesar de ser pouco significativo o número de publicações nacionais a esse respeito, mesmo assim, os educadores têm demonstrado interesse em discuti-lo.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (2000) descreveram orientações as quais podem ser consideradas como abordagens ao tema investigação. Um exemplo que pode ser citado é a preocupação da Ciência em promover e relacionar o conhecimento científico com o cotidiano do aluno, todavia, o processo não é apenas inserir um conteúdo com exemplos; mas sim contextualizar o ensino. A contextualização requer um trabalho que motive o aluno a criar, desenvolver hipóteses e propor estratégias de ação. O ensino de ciência deve proporcionar; incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica nas salas de aulas. Portanto, o ensino deve ir além da descrição alcançando projetos de investigação e/ou ação. Para tanto, é fundamental que a universidade articulada à escola atue na direção da construção da escola cidadã.

O ensino aprendizagem segundo Suart, Marcondes e Carmo (2009), envolve um complexo conjunto de fatores, exigindo habilidades e competências necessárias para lidar com os desafios da modernidade. Nesse sentido, é fundamental que o profissional tenha conhecimento considerável concernente às teorias e métodos, associado à utilização de ferramentas que possam conduzir, estimulando da melhor forma os conteúdos no universo educacional. Sendo assim, o ensino por investigação tem demonstrado ser uma ferramenta metodológica que pode direcionar o ensino-aprendizagem, e, em se tratando do campo de Ciências, merece

maiores discussões.

De acordo com Munford e Lima (2007), o ensino de Ciências tem se realizado por meio das proposições científicas, apresentadas na forma de definições, leis e princípios tomados como verdades de fato, sem maior problematização, e sem que se promova um diálogo mais estreito entre teorias e evidências do mundo real.

Para os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (2000, p. 20), “as concepções científicas do mundo físico e natural e o desenvolvimento de estratégias de trabalho centradas na solução de problemas contribui de forma a aproximar o educando do trabalho de investigação científica e tecnológica”. A contextualização requer um trabalho que motive o aluno a criar, desenvolver hipóteses e propor estratégias de ação.

A Ciência é uma disciplina que faz parte do programa curricular do Ensino Fundamental e Médio e seus conteúdos devem possibilitar ao aluno maior compreensão dos fenômenos que o cercam, posicionando-o diante de situações como ser atuante (BRASIL, 1999). Logo, formar professores de Ciências envolve inseri-los em metodologias, abordagens, estratégias, teorias entre outras possibilidades de intervenções em sala de aula.

Na formação de professores é considerável o fato de que o egresso seja capaz de refletir sobre os métodos de ensino da Ciência, inovando e criando expectativas para que seu aluno seja independente na forma de ver e questionar sobre o saber de um determinado conteúdo. Para isso é viável a melhor qualificação do docente, em que poderá ter maior afinidade com o ensino por investigação (ENCI), que por sua vez apresenta uma nova visão da relação do professor, aluno e ciências em sala de aula.

O Centro de Ensino de Ciências e Matemática (CECIMIG), órgão complementar da Universidade Federal de Minas Gerais, iniciado em 2005, por meio do ensino por investigação, tem como objetivo qualificar e atualizar os docentes com vistas à Educação Básica, que têm demonstrado a necessidade/e ou dificuldade em conscientizar quanto à nova visão do ensino de ciências, que vai além da teoria, partindo para laboratórios e pesquisas.

A fundamentação do ENCI reside no diagnóstico de que, de um modo geral, o Ensino de Ciências tem se realizado por meio de proposições científicas,

apresentadas na forma de definições, leis e princípios tomados como verdades de fato, sem maior problematização e sem que se promova um diálogo mais estreito entre teorias e evidências do mundo real (Ensinar Ciências por Investigação, M^a Emilia C.C. Lima).

Tendo em seu objetivo qualificar e atualizar os docentes com vistas à Educação Básica, O CECIMIG, através do ENCI, busca superar a visão citada no parágrafo anterior, tendo como pressuposto dois princípios básicos: 1) o de que as explicações científicas surgem e se desenvolvem enquanto espaço de investigação orientada; 2) a necessidade de uma reflexão permanente e de um espaço de investigação e trocas de vivências entre os professores cursistas acerca da implementação dessa metodologia em seu trabalho, de modo a apoiar e sustentar mudanças nas escolas em que lecionam.

Na busca por melhorar a qualificação do docente, o ENCI apresenta uma nova visão da relação do professor, aluno e ciências em sala de aula. Apesar de desenvolver a forma de como ensinar ciências, o ENCI ainda necessita de muita discussão, principalmente no que se refere à metodologia na formação dos professores/alunos. Um dos pontos observados que pode ser trabalhado é justamente o desenvolvimento do ensino na forma de pesquisa, visto que pesquisa não é apenas aulas práticas em laboratório, apesar de que, nos trabalhos pesquisados, especialmente o de Marisa Munford e M^a Emília Caixeta de Castro Lima (Ensinar Ciências por Investigação: em quê estamos de acordo?), este tema é trabalhado, mostra a necessidade ou dificuldade de conscientizar aos professores desta nova visão do ensino de ciências.

“aprender ciências não é uma questão de simplesmente ampliar o conhecimento dos jovens sobre os fenômenos – uma prática talvez mais apropriadamente denominada estudo da natureza – nem de desenvolver e organizar o raciocínio do senso comum dos jovens. Aprender ciências requer mais do que desafiar as ideias anteriores dos alunos mediante eventos discrepantes. Aprender ciências envolve a introdução das crianças e adolescentes a uma forma diferente de pensar sobre o mundo natural e de explicá-lo; tornando-se socializado, em maior ou menor grau, nas práticas da comunidade científica, com seus objetivos específicos, suas maneiras de ver o mundo e suas formas de

dar suporte às assertivas do conhecimento” (Driver et al., 1999, p.36).

Nesta pesquisa, o nosso foco de estudo é o ensino por investigação. A nossa intenção é perceber e compreender qual o entendimento dos egressos dos cursos de Ciências (Química e Biologia) pelo ensino por investigação. Desse modo, restou questionar: qual é a concepção dos egressos de licenciatura sobre o ensino de Ciências por investigação? Portanto, o objetivo deste estudo foi Identificar o entendimento que o egresso tem a respeito do ensino de ciências como atividade investigativa.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Buscar o entendimento através do estudo sobre a visão dos egressos, considerando como foco central a aplicação do ensino de ciências por investigação na emenda da grade curricular dos cursos de Química e Biologia.

2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Desenvolver o ensino empírico, estimulando, através das aulas práticas, o aprendizado pela observação.
- ✓ Entender qual a reflexão do egresso acerca do papel da investigação nas aulas de Ciências.
- ✓ Buscar entender a visão dos egressos, em relação às aulas práticas, voltadas para a investigação e ao invés de uma simples confirmação de um experimento.
- ✓ Ver qual a visão empirista-indutivista adquirida nos processos de ensino de Ciências e aprendizagem e na formação dos professores, em todos os níveis de ensino, desde o fundamental até licenciatura, dos egressos dos cursos de Química e Biologia.

3 JUSTIFICATIVA

Observando as dificuldades encontradas nas escolas para a aplicação de aulas práticas e a dos professores quando da aplicação de experimentos em seu planejamento e que, explicações científicas surgem e se desenvolvem enquanto espaço de investigação orientada; e que nos processos de formação de professores é preciso estabelecer um espaço permanente de investigação e trocas de vivências entre eles acerca dessa metodologia em sala de aula, e entender como egressos veem o ENCI; além de buscar a formação de professores com visão empírica-indutivista relacionadas às aulas práticas voltadas para a investigação e ao invés de uma simples confirmação de um experimento, buscamos neste trabalho conhecer a visão dos egressos sobre o ENCI.

O método de ensino eficaz, segundo Feynman, deveria formar indivíduos curiosos. O objetivo final de uma aula teria de ser formar futuros pesquisadores, e não decoradores da matéria.

Como exemplo, citamos o caso de Richard Feynman no Brasil:

‘Após um pedido para que desse uma aula de Física, ele começa assim a palestra: "Triboluminescência, diz no livro de vocês, é a propriedade que certas substâncias possuem de emitir luz sob atrito". E mostrou como nossos livros apresentavam a matéria pronta, incentivavam a decoreba, eram essencialmente chatos e confusos. Isso foi escrito há trinta anos, mas, pelas queixas dos alunos, nossos livros de física não melhoraram tanto quanto deveriam. Segundo Feynman, um livro americano abordaria a questão de forma um pouco diferente. "Pegue um torrão de açúcar e coloque-o no congelador. Acorde às 3 da manhã vá até a cozinha e abra o congelador. Amasse o torrão de açúcar com um alicate e você verá um clarão azul. Isso se chama triboluminescência." É este ideal que desejamos encontrar na concepção e entendimento dos egressos para desenvolver um trabalho em relação ao ensino de Ciências por Investigação.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

Para alguns autores não faz sentido situar, historicamente, o nascimento da metodologia de ensino por investigação. Para alguns (Munford e Lima, 2008) não há novidade em aprender ciência realizando observações e formulando questões para serem investigadas. Contudo, Munford e Lima (2008) apontam que essa colocação torna comum ou medíocre as iniciativas do ensino de ciências através da investigação. Ela não reflete a preocupação que educadores das ciências da natureza tiveram em reverter a ênfase na transmissão de conceitos e teorias, bem como discussões nos campos da filosofia, sociologia e história da ciência sobre o processo de desenvolvimento do conhecimento científico.

Entretanto, segundo Campos e Cachapuz (1997), entre o empirismo-positivista¹ e o racionalismo-construtivista² surgiram várias referências para compreender a natureza da ciência e seu desenvolvimento. Essas reflexões contribuíram de forma expressiva para o desenvolvimento do ensino de ciências, por aprofundarem a compreensão da ciência, da atividade científica e o do seu impacto sobre nossa sociedade. Para Bybee (2000), a ideia do ensino de ciência como investigação possui uma longa história na educação científica e é uma história de confusão entre o significado de ensinar ciência por investigação e sobre sua implementação em sala.

Kuhn pressupõe a ciência como um evento revolucionário, movido por rupturas nas ideias e práticas científicas compartilhadas por uma comunidade, ou seja, um paradigma; para Fleck (1979) entre o sujeito e o objeto de estudo interpõe-se a comunidade científica através do coletivo de pensamento. Desta forma, o fato não é algo como uma pura descrição de um sujeito isolado. Por pertencer a uma comunidade, o estilo de pensamento sofre um reforço social. Assim, o coletivo de pensamento pode ser descrito como um evento evolucionário, em que o surgimento de novos fatos e ideias é concebido como uma mutação continuada (CONDÉ, 2005).

Embora Fleck tenha formulado sua teoria para discutir a gênese e o desenvolvimento de um fato científico específico, autores como Pfuetzenreiter (2007) indicam que a proposta pode ser empregada para o estudo de vários tipos de comunidades e suas interações com a produção do conhecimento. Delizoicov (2002) sugere que as categorias analíticas de Fleck podem ser aplicadas tanto para o conhecimento comum, como para o científico e as possíveis inferências que daí

possam ser obtidas.

As influências recíprocas entre a ciência ocidental e as sociedades em que ela se desenvolveu nos últimos séculos, e em especial no século XX, materializadas em artefatos tecnológicos e produções teóricas nunca antes experimentadas com tanto detalhamento e sofisticação, causaram significativo impacto nos destinos da humanidade. Nesses séculos, também a maneira de fazer ciência foi sendo modificada. Os cientistas passaram a congregarem-se em associações que se tornaram fortes em todo o mundo; passaram a reunir-se em eventos periódicos que se reproduziram em todos os níveis: internacionais, nacionais e locais e criaram canais de comunicação e divulgação entre eles mesmos e, em alguma medida, com a sociedade como um todo; esses canais, concretizados em livros, periódicos, centros de ciências, museus e espaços na mídia, dentre outros, contribuem para formar um imaginário sobre a ciência.

Entretanto, quer se trate do ensino escolar ou de instâncias comumente chamadas de não formais, no que se refere às áreas de ciências, nas últimas décadas, a formação de seus professores, os currículos e programas instituídos, as características das disciplinas que os compõem, os conteúdos a serem trabalhados nessas disciplinas e as propostas de mecanismos de avaliação foram sendo cada vez mais estruturados e analisados. Essas análises e estruturações, entre outros fatores, têm estado associadas ao desenvolvimento de grande número de investigações, embora estas tenham focos bastante diferenciados.

Em trabalhos – que têm como base a análise documental de publicações inerentes à área – como os de Moreira (1977; 2000); Almeida Júnior (1979; 1980); Villani (1981; 1982); Krasilchik (1980; 2000); Barra e Lorenz (1986); Almeida (1989; 1994; 2003); Fracalanza (1992); Rodrigues e Hamburguer (1993); Lemgruber (1999); Lopes (2000); Ferreira et al. (2001); Barros (2002); Megid Neto e Pacheco (2002); Schnetzler (2002); Nardi (2002; 2005); Barros (2002); Ferreira e Moreira (2003), pudemos notar o interesse que a reconstituição dos caminhos percorridos na constituição da área tem para os seus pesquisadores. Tais estudos têm como base a análise documental de publicações inerentes à área.

No caso do Brasil, inúmeros trabalhos produzidos na forma de dissertações, teses, artigos e livros já publicados mostram que se configurou no País um campo de estudos sobre a temática, que vem sendo denominada área de ensino de

ciências, ou área de educação em ciências. As diversas revistas hoje editadas no País, a criação de secretarias que se preocupam com o ensino em várias sociedades científicas, os eventos que vêm sendo realizados regularmente, alguns deles iniciados já há várias décadas, e a preocupação com a sistematização da produção da área na forma de bancos de dados, evidenciam que a área de estudos e pesquisas em ensino de ciências já está consolidada no País.

Ao longo da história, a produção científica e tecnológica brasileira foi regida ideologicamente por uma forma acadêmica e internacional de fazer ciência e sofreu com a falta de estabilidade política e o autoritarismo. A partir dos anos 1950, as políticas científicas e tecnológicas passaram por um intenso processo de institucionalização, tendo em vista o crescimento e o progresso do país. Um aspecto marcante desse período foi a maneira mecanicista de analisar as interferências da ciência e da tecnologia sobre a sociedade, que deixava de considerar os interesses e hábitos de diferentes atores sociais em suas múltiplas relações, constituindo uma debilidade importante do pensamento dessa época (VACCAREZZA, 1999). No final da década de 1950 e durante as décadas de 1960 e 1970, a produção científica e tecnológica brasileira esteve quase que exclusivamente sob o domínio do Estado, incluindo aquela gerada nas universidades, predominando em muitos setores uma separação formal entre pesquisa científica e produção tecnológica.

Em 1965, o MEC criou Centros de Ciências nos Estados da Bahia, Minas Gerais, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e São Paulo, tendo em vista divulgar a ciência na sociedade e contribuir com a melhoria do ensino de ciências que vinha sendo oferecido nas escolas. Criada em 1967, a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC), sediada na Universidade de São Paulo, produzia guias didáticos e de laboratório, kits para a realização de experimentos com o uso de materiais de baixo custo e oferecia atividades de treinamento aos professores. Desenvolvidas paralelamente às propostas oficiais do MEC, as atividades educativas promovidas por esta instituição procuravam levar os estudantes a descobrirem como funcionava a ciência e a desenvolverem o pensamento científico.

Na década de 1970, o projeto nacional do governo militar preconizava modernizar e desenvolver o país num curto período de tempo. O ensino de ciências era considerado um importante componente na preparação de trabalhadores

qualificados, conforme estabelecido na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN nº 5692/71). No entanto, ao mesmo tempo em que a legislação valorizava as disciplinas científicas, na prática elas foram bastante prejudicadas pela criação de disciplinas que pretendiam possibilitar aos estudantes o ingresso no mundo do trabalho. Prejudicou-se a formação básica sem que houvesse benefício para a profissionalização (KRASILCHIK, 1998). Apesar da preocupação em possibilitar aos estudantes a compreensão dos processos de produção do conhecimento científico, o ensino de ciências continuou sendo desenvolvido de modo informativo, principalmente devido às precárias condições objetivas de trabalho que os professores encontravam nas escolas e às carências de formação específica que apresentavam.

A partir de meados dos anos 1980 e durante a década de 1990, o ensino de ciências passou a contestar as metodologias ativas e a incorporar o discurso da formação do cidadão crítico, consciente e participativo. As propostas educativas enfatizavam a necessidade de levar os estudantes a desenvolverem o pensamento reflexivo e crítico; a questionarem as relações existentes entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente e a se apropriarem de conhecimentos relevantes científicas, social e culturalmente (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1990)

A partir dos anos 1990 tornou-se necessário analisar o elo existente entre ciência, tecnologia e sociedade, o que possibilitou o surgimento de um panorama muito mais complexo e de incertezas a respeito da produção científica e tecnológica, mas deixando evidente o diapasão entre a relação dessa produção com as necessidades da maioria da população brasileira. Sendo que o conceito de desenvolvimento que acompanhou e vem acompanhando o progresso da ciência e da tecnologia no Brasil tem sido pautado pela ideia de crescimento econômico associado a uma maior produtividade e ao aumento do consumo pelos cidadãos (MACEDO, 2004).

Um aspecto bastante significativo desse período foi a incorporação das ideias de Vygotsky na orientação dos processos educativos, especialmente em relação à construção do pensamento pelos sujeitos a partir de suas interações com o contexto sociocultural. Desse modo, no ensino de ciências seria importante possibilitar não apenas o contato dos estudantes com os materiais de ensino-aprendizagem, mas também com os esquemas conceituais apresentados pelo professor (KRASILCHIK, 1998).

Em meados dos anos 1990, com a promulgação da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN nº 9394/96) e a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, as escolas deveriam possibilitar aos estudantes uma formação geral de qualidade, tendo em vista levá-los ao desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las, assim como da capacidade de aprender a aprender, ao invés do simples exercício de memorização. Essa formação, portanto, deveria ter como foco a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar diferentes tecnologias.

O Plano Nacional de Educação (PNE), aprovado pela Lei nº 10.172, de 09/01/2001, está em consonância com a Constituição Federal e com a LDBEN nº 9394/96, sendo um de seus objetivos a valorização dos profissionais da educação. No entanto, ainda que nos últimos anos tenham sido produzidos significativos conhecimentos a respeito de práticas formativas e educativas realizadas em distintos contextos, ainda são evidentes as dificuldades de implementação de mudanças nas propostas de formação de professores de ciências, principalmente pelo fato de muitos cursos de formação continuar apresentando um caráter estritamente disciplinar e essencialmente cognitivo.

A Resolução CFE 30/74, que previa um período comum para a formação de professores de Ciências e Matemática, com um período de especialização na disciplina a ser lecionada, foi mais um fator que contribuiu para o colapso educacional do período, uma vez que convulsionou o sistema de formação de professores de ciências. (KRASILCHICK, 1987)

Desde então, diversas pesquisas são realizadas no campo da educação em ciências. Diferentes propostas e abordagens de ensino têm sido apresentadas, com vários enfoques, inclusive resultando na produção de livros didáticos, guias e materiais de apoio. O construtivismo ganhou força na educação, tendo como proposta principal a construção do conhecimento científico pelo aluno, entendido como sujeito do seu processo de ensino, por meio da utilização de diversas abordagens (LIMA, AGUIAR JR, BRAGA, 2000).

O uso da experimentação no Ensino de Ciências na formação dos docentes, embora previsto nos Parâmetros Curriculares Nacionais, ainda é um instrumento de

ensino incipiente em nossas escolas, conforme mostrado por GONÇALVES e MARQUES.

“(...)Tais projetos, com reconhecida ênfase empirista-indutivista acerca do ensino e aprendizagem de Ciências, podem ter contribuído para disseminar e/ou reforçar um determinado entendimento a respeito das atividades experimentais tanto entre professores da educação básica quanto entre os próprios professores da área de Ciências da Natureza na educação superior. (GONÇALVES e MARQUES - Investigações em Ensino de Ciências – V17(2), pp. 467-488, 2012)”

As autoras, PEREIRA e PIRES, retratam o quanto uma experimentação em ciências contribui para o desenvolvimento e aprendizagem dos alunos. Vários exemplos de abordagens diferenciadas são citados pelas autoras, onde pode ser utilizado o conhecimento prévio, levando os alunos a refletir sobre a experimentação feita.

“No planejamento de uma sequência didática, podem ser intercalados diversas estratégias e recursos didáticos, tais como, aulas expositivas, demonstrações, sessões de questionamento, solução de problemas, experimentos em laboratório, jogos de simulação, atividades, textos, dinâmicas, fóruns e debates, entre outros.” (...) (PEREIRA e PIRES, Investigações em Ensino de Ciências – V17(2), pp. 385-413, 2012)

O estudo desenvolvido por Pérez et al, em “Para uma Imagem não deformada do Trabalho Científico” retrata a visão que buscamos para entender a formação dos professores:

“No entanto, as limitações de uma educação científica centrada na mera transmissão de conhecimentos – limitações postas em relevo por uma abundante literatura, recolhida em boa medida nos Handbooks já publicados (GABEL, 1994; FRASER e TOBIN, 1998; PERALES e CAÑAL, 2000), deram origem a investigações que evidenciaram as concepções epistemológicas inadequadas e mesmo incorretas como um dos principais obstáculos aos movimentos de renovação da Educação em Ciência/Didática das Ciências (BELL e PEARSON, 1992;

FURIÓ, 1994; CACHAPUZ, 1995a; DÉSAUTELS e LAROCHELLE, 1998 a e b).”

Infelizmente, a formação de professores nem sempre tem acompanhado as novas exigências da educação científica, especialmente no que diz respeito à utilização da abordagem CTS (FONTES, CARDOSO, 2006). Portanto, como é possível que o professor utilize uma abordagem da qual não tem conhecimento, ou o tem de forma incipiente?

Certamente somente mudanças curriculares ou materiais didáticos adequados não serão suficientes se o professor não tiver o preparo e o conhecimento adequado para utilizá-los no cotidiano da sala de aula.

Por não ter um método rígido a ser seguido em sua utilização em sala de aula, a abordagem CTS torna-se muito flexível, podendo ser utilizada em conjunto com outros métodos de ensino. O ensino de ciências por investigação é um bom exemplo de abordagem que pode ser utilizada juntamente com a abordagem CTS, uma vez que, enquanto a abordagem CTS procura promover a interação entre a sociedade e os temas científicos e tecnológicos a ela relacionados (AULER, BAZZO, 2001), o ensino investigativo procura aproximar as aulas de ciências e a realidade científica.

5 METODOLOGIA

Nesta seção apresentamos os procedimentos metodológicos adotados no desenvolvimento desta pesquisa. Como instrumento para a coleta dos dados foi utilizado um questionário. O delineamento metodológico para a construção deste estudo se baseou na revisão de literatura, na pesquisa de campo que teve como cunho a pesquisa qualitativa. A pesquisa qualitativa é um caminho necessário para perceber o contexto social, acadêmico e profissional dos egressos, facilitando assim a interpretação do contexto temático, o que deu melhor condução a discussão e resultado. A pesquisa qualitativa segundo Minayo e Sanches (1993) é o caminho para se interpretar os valores, crenças, hábitos, atitudes e até mesmo opiniões dos entrevistados.

5.1 Instrumentos de coleta de dados

Diante da necessidade do pesquisador fundamentar o resultado da pesquisa de campo, este estudo trouxe conotações teóricas compiladas de livros, revistas, meio eletrônico e outros materiais. A busca eletrônica ocorreu no período agosto/14 a janeiro/15 na base de dados *Scielo*, *Lilacs*, e arquivos pessoais. Foram utilizados os seguintes descritores: Egressos. Ensino de ciências. Atividade investigativa.

Assim, tendo em mãos a compilação dos dados teóricos, pesquisa descritiva e de campo, este estudo teve condições de discursar a percepção dos egressos no que tange ao Ensino de Ciências por meio da investigação.

A coleta de dados foi executada por meio de um questionário direcionado aos egressos do curso presencial e a distância da UFMG no período de 60 dias do primeiro semestre de 2015. O questionário contendo 04 tópicos com 22 perguntas fechadas e abertas teve como objetivo maior buscar informações quanto a percepção do Ensino de Ciências por Investigação (APÊNDICE A).

Inicialmente, foi privilegiado o envio e o recebimento do questionário por meio de endereço eletrônico. Entretanto, devido à impossibilidade de contatar grande parte dos egressos, outras formas de aplicação do questionário foram utilizadas. Alguns questionários foram entregues impressos, aos sujeitos, que responderam e entregaram ao pesquisador.

O questionário foi dividido em 04 momentos os quais foram abordados os seguintes tópicos: 1) Perfil do sujeito da pesquisa; 2) Formação acadêmica; 3) Atuação profissional; 4) Ensino por investigação.

Todas as informações coletadas no questionário foram consideradas importantes. Sendo assim, no primeiro momento buscou-se levantar o perfil do egresso, como sexo e idade, informações consideradas fundamentais para a pesquisa em questão, pois houve a necessidade de definir como estes fatores poderiam influenciar no entendimento do ENCI. No segundo momento a formação acadêmica também foi investigada, pois, o conhecimento relacionado à graduação tornou-se fundamental, uma vez que, alguns egressos já cursavam Mestrado e/ou especialização, pois, a busca era saber quantos atuavam na área da educação e em qual nível de ensino. E o quarto momento, considerado o ápice da temática deste estudo, foi a coleta de informações quanto ao Ensino por Investigação, pois, sendo

principal foco deste estudo, o entendimento sobre o ENCI era primordial para fosse alcançado o objetivo proposto.

5.2 Validação do Questionário

Para verificar a validade das questões presentes no questionário houve a necessidade de testar o instrumento antes de aplicá-lo, pois, a intenção foi de identificar se as perguntas propostas estavam bem elaboradas e se elas atendiam o problema da pesquisa. Para a validação do instrumento o questionário foi entregue para três professores. Posteriormente, o questionário foi novamente avaliado pelo aluno/pesquisador, e foi identificada a necessidade de reelaborar algumas questões. Essa fase da pesquisa, de validação, tornou-se necessária, pois, como a escolha foi por utilizar apenas um instrumento de coleta de dados, a ausência desse processo poderia comprometer os resultados encontrados pelo aluno/pesquisador.

5.3 Sujeitos da Pesquisa

Os sujeitos da pesquisa situaram-se entre os egressos do curso de Licenciatura em Química dos cursos do ensino presencial quanto do Ensino à Distância – EAD da UFMG em Belo Horizonte, Governador Valadares e Teófilo Otoni.

Os egressos foram abordados na instituição UFMG, e nos Pólos da UFMG de Teófilo Otoni e Governador Valadares. Na ocasião não foi feita distinção de nível social e/ou estado civil visto que estes itens serviram também para análises reflexivas. Os egressos foram informados de forma prévia quanto ao objetivo da pesquisa através de termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE B).

O Questionário foi entregue aos 17 egressos do curso à distância e aos 18 egressos do curso presencial. Mas, apenas 17 egressos responderam o questionário por terem demonstrado maior disponibilidade para participar da pesquisa.

Para preservar a identidade dos sujeitos de pesquisa na análise das questões abertas os participantes foram denominados como Sujeito 1, Sujeito 2, Sujeito 3.

5.4 Análise de dados

Após a coleta de dados, com o propósito de alcançar o objetivo deste estudo, foi feita uma interpretação com base na análise de conteúdo. De acordo com Trivinos (1995, p. 160), a análise de conteúdo tem algumas peculiaridades essenciais, como, “ser um meio para estudar as comunicações entre os homens, enfatizando o conteúdo das mensagens”. Entende-se que este método interpreta e compreende os fatos além dos seus significados.

6 RESULTADOS

6.1 Caracterização dos Sujeitos

Nesta seção foram caracterizados os sujeitos participantes da pesquisa. Diante da aplicação do questionário (APÊNDICE A) foi possível a coleta de dados mencionados por meio de três blocos: perfil do sujeito da pesquisa, formação acadêmica, atuação profissional.

6.2 Perfil do sujeito da pesquisa

As primeiras perguntas do questionário tiveram a finalidade de caracterizar os sujeitos participantes da pesquisa. Para isso perguntamos sobre o gênero, idade e a naturalidade do sujeito.

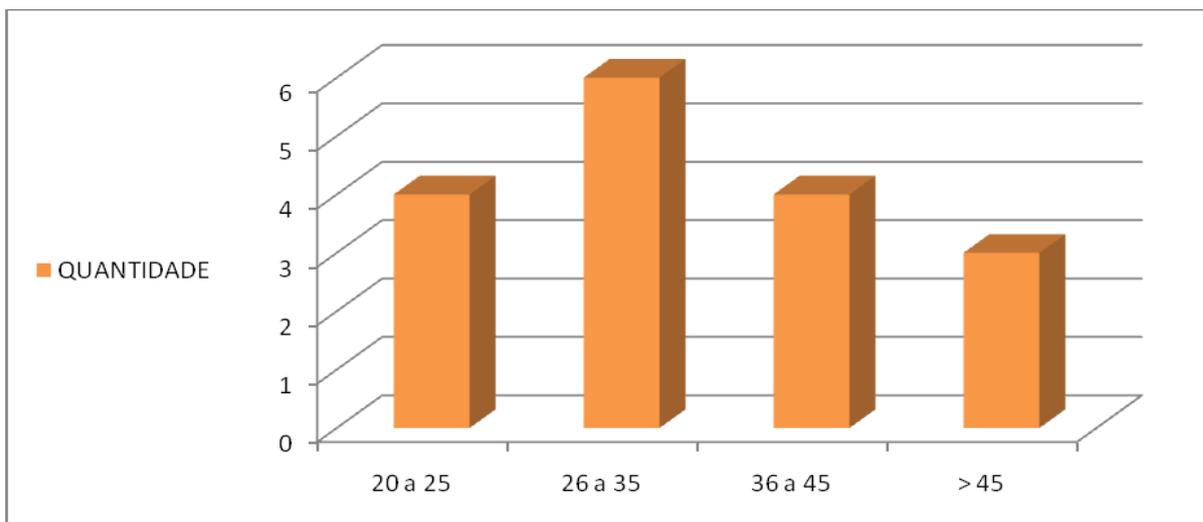
Por meio da tabela 1 e do gráfico 1 foi possível demonstrar de forma clara, que em relação à faixa etária, 03 entrevistados são maiores de 45 anos, 10 estão na faixa dos 26 aos 45 anos e apenas 04 estão abaixo dos 25 anos, sendo que 11 se

declararam do gênero feminino e 06 do masculino.

TABELA 1: Faixa etária

Faixa Etária	Quantidade
20 a 25	04
26 a 35	06
36 a 45	04
> 45	03

GRÁFICO 1: Faixa etária



Os dados apresentados acima, respectivamente no gráfico 1 e tabela 1, demonstraram que os participantes da pesquisa em sua maioria se encontravam na faixa etária de 20 a 35 anos e a menor quantidade na faixa superior aos 45 anos.

Ainda se tratando do perfil do sujeito da pesquisa, foi constatado que dois eram naturais de São Paulo, e os outros 15 participantes eram mineiros, naturais de cidades de Teófilo Otoni, Governador Valadares, Belo Horizonte, Ponto dos Volantes e Contagem.

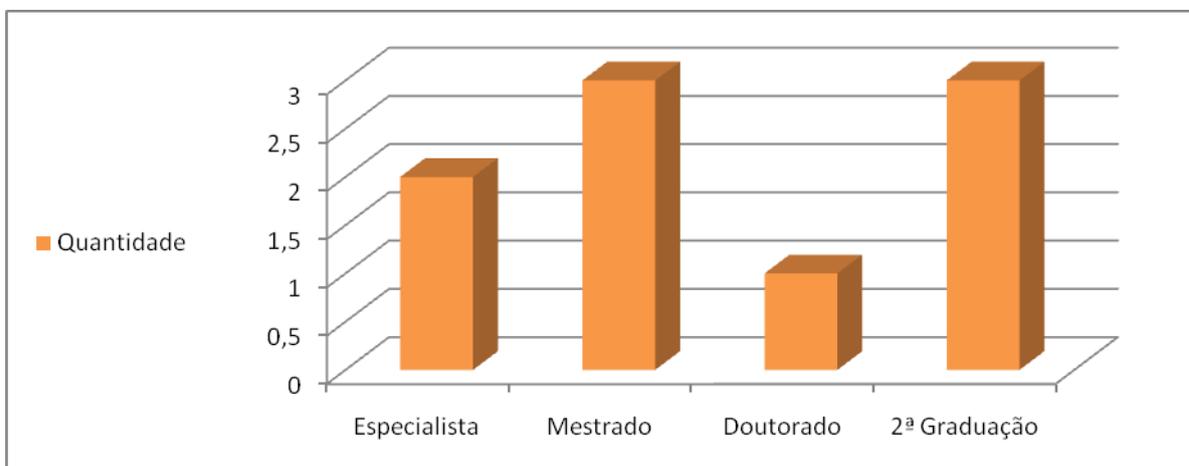
6.3 Formação Acadêmica

Quanto à caracterização dos sujeitos no bloco da formação acadêmica e profissional, foram identificados 03 Licenciados em Biologia, e 14 em Química. Os dados relativos à ampliação da formação acadêmica foram descritos conforme tabela 2.

TABELA 2: Formação Acadêmica

Formação	Quantidade
Especialista	02
Mestrado	03
Doutorado	01
2ª Graduação	03

GRÁFICO 2: Formação Acadêmica



O gráfico 2 e tabela 2 demonstraram que um pequeno número de 09 sujeitos participantes buscou ampliar a graduação por meio de uma especialização, ou buscando uma nova graduação.

As instituições nas quais os sujeitos analisados obtiveram a Graduação foram: UFMG presencial (06 sujeitos); UFMG EAD (06 sujeitos); UNIPAC (01 sujeito); USP (01 sujeito); UNEC EAD (02 sujeitos) e UFJF (01 sujeito). Outra

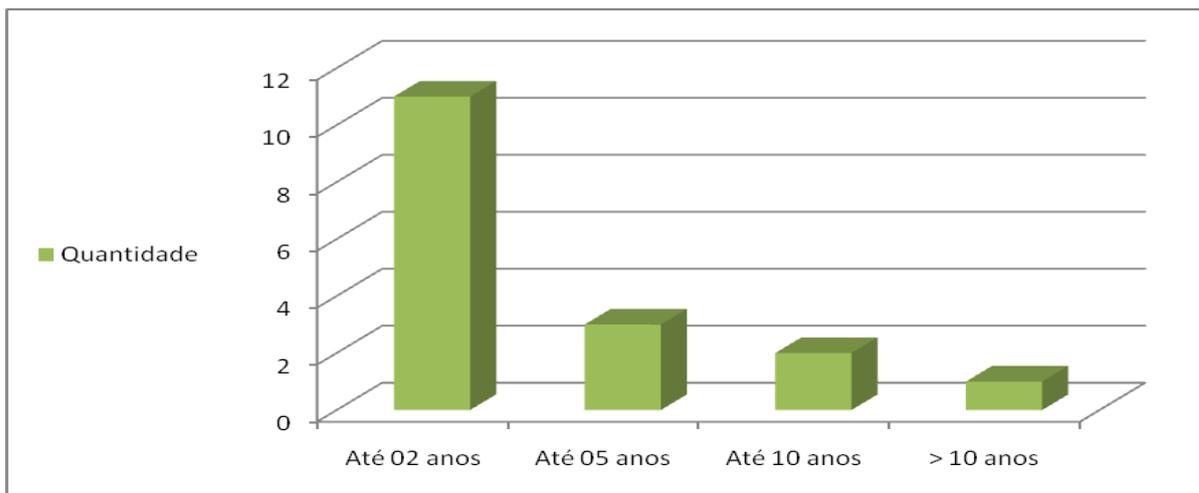
informação foi a de que dentre esses sujeitos graduados, 09 obtiveram graduação por meio presencial e 08 em EAD.

Na oportunidade desta coleta de dados foi descrito também o tempo de graduação dos sujeitos, que teve uma variação de 02 a menos de 10 anos (TAB. 3).

TABELA 3: Tempo de Graduação

Tempo de Graduação	Quantidade
Até 02 anos	11
Até 05 anos	03
Até 10 anos	02
> 10 anos	01

GRÁFICO 3: Tempo de Graduação



Os dados descritos acima no gráfico e tabela 3 demonstraram que a maioria dos sujeitos são recém-graduados, o que permitiu inferir ao associar a tabela 2 que o maior tempo de graduação é em razão da continuidade à sua formação, quer seja em especialização, mestrado ou doutorado.

Fato é que na atualidade a procura pelos cursos profissionalizantes da educação tem sido reduzida, bem como a procura pela continuidade na sua formação.

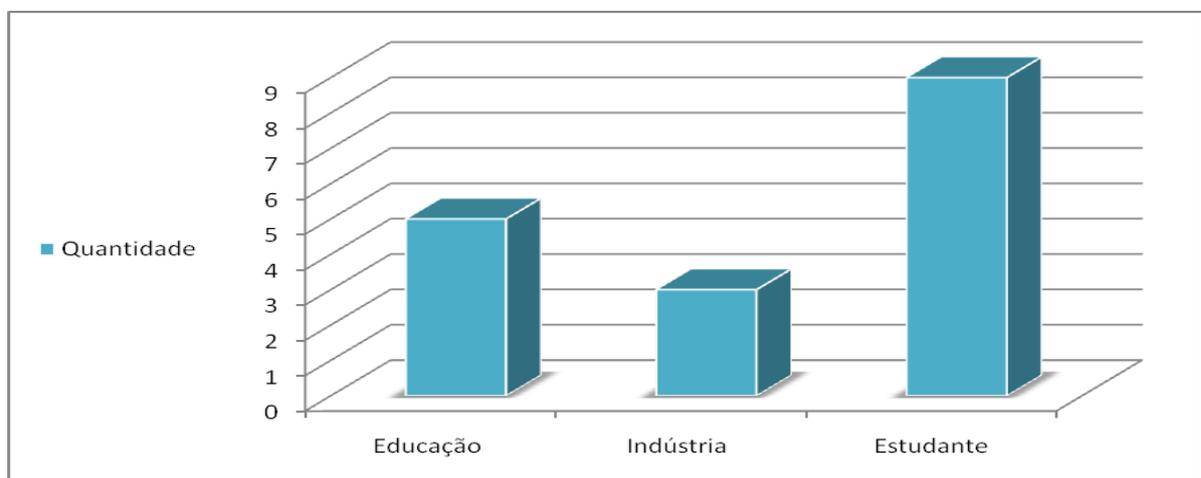
6.4 Atuação Profissional

Caracterizar a atuação profissional dos sujeitos pesquisados foi fundamental para identificar se os mesmos exerciam atividade profissional dentro da área da educação. Assim, ao serem questionados quanto à área de atuação, 05 sujeitos desta pesquisa relataram que trabalhavam na educação como professor de química; 03 trabalhavam na indústria, como Químico, e outros 09 apenas disseram ser estudantes de mestrado ou outros.

TABELA 4: Atuação profissional

Área de Atuação	Quantidade
Educação (professor de química)	05
Indústria (químico)	03
Estudante, mestrado e outras áreas	09

GRÁFICO 4: Atuação profissional



Observando a tabela 4, foi possível verificar que uma pequena parte dos sujeitos graduados em licenciatura atuava na área da educação e que a maioria estava buscando uma especialização. Apenas 03 sujeitos exerciam atividade associada à indústria química.

7 DISCUSSÃO

Neste capítulo foram demonstradas as análises do último bloco do questionário. Neste bloco foram apresentadas as perguntas fechadas e abertas. A intenção da análise foi revelar quais concepções que os egressos, sujeitos participantes desta pesquisa possuíam em relação ao ensino por investigação.

De acordo com Sá, Lima e Aguiar Junior (2011), as atividades de natureza investigativa podem ser compreendidas como: “Construir um problema; aplicar e avaliar teorias científicas; propiciar a obtenção e a avaliação de evidências; valorizar o debate e argumentação; permitir múltiplas interpretações”.

7.1 Sentidos Sobre Ensino por Investigação

Nesta seção, analisamos as respostas dos sujeitos participantes. A análise envolveu perguntas abertas e fechadas, em síntese foram cinco descritas a seguir. As respostas dos sujeitos foram diversificadas.

A primeira pergunta foi - Você conhece a estratégia ensino por investigação? A nossa intenção com essa pergunta era para identificar se todos os egressos conheciam essa estratégia, sendo que 14 disseram “sim” e 03 “não”. Dentre os participantes que disseram conhecer foram os mesmos que afirmaram ter utilizado pelo menos uma vez a estratégia. Dentre os sujeitos participantes que responderam com sim, 02 preferiram deixar a resposta em branco, 08 descreveram o ensino por investigação como forma de ensinar por meio da prática:

Sujeito 1:

“É o ensino de ciências em que a busca do ensino se dá pela discussão, conceitos procurando entendê-los pela observação da prática e valorização dos conhecimentos prévios e vivência cotidiana e estabelecendo a conclusão de resultados pela observação em conjunto com as ideias dos professores e dos alunos.”

Sujeito 2:

“Permitir que o aluno através da investigação, pesquisa e execução de experimentos (prática) seja sujeito ativo em seu

conhecimento que, através de curiosidades e questionamentos ele chegue a possíveis respostas.”

Outros 03 participantes relacionaram o ensino por investigação como sendo a resolução de um problema tendo autonomia dos alunos, bem como uso dos questionamentos para solucionar o problema:

Sujeito 3:

“É uma estratégia de ensino voltada para a busca da resposta a um questionamento pertinente ao tema lecionado. Nessa estratégia, o objetivo é que os alunos investiguem a resposta ao questionamento, em lugar de o professor ou o livro didático fornecê-la.”

Sujeito 4:

“O Ensino por Investigação consiste de uma metodologia que permite que os alunos sejam ativos na construção do seu conhecimento. Dependendo do nível da Investigação, essa atividade do aluno vai desde a definição do problema e escolha das estratégias para solucioná-lo até a execução das estratégias, defesa de teses, discussão de resultados, etc.”

E apenas um participante descreveu que trabalhar o ENCI, poderia ser por meio do uso das aulas práticas ou não:

Sujeito 8:

“É um método de ensino que conta com a participação ativa do estudante e do professor. Não é um ensino moldado, sendo bem flexível e modificável em acordo com as necessidades da classe. Conta com a construção do conhecimento, através da vivência do estudando com situações de desafios. Pode contar com auxílio de aulas experimentais.”

Apenas três participantes disseram não conhecer a estratégia ensino por investigação.

A segunda pergunta foi: - Em sua sala de aula você utiliza ou utilizou a estratégia ensino por investigação? Dentre os participantes que disseram conhecer foram os mesmos que afirmaram ter utilizado pelo menos uma vez a estratégia.

Ainda no que diz respeito às atividades investigativa, segundo Pangera e Sá (2012), podem ser realizadas em três abordagens, sendo: 1) investigação estruturada; 2) investigação semiestruturada e 3) investigação aberta.

Em um segundo momento deste bloco, os sujeitos foram questionados

quanto às características do ensino por investigação.

Ainda e tratando de levantar as características da investigação, pode-se dizer que foi um momento de interação do participante com os seus colegas, uma vez que a busca desta resposta teria como aporte as discussões e textos dentre outras fontes. Assim ao serem questionadas as características do ENCI, várias definições foram descritas pelos participantes, entretanto, apenas alguns alunos conseguiram entender e retratar suas principais características: construir um problema; valorizar a argumentação e aplicar teorias científica – foram as respostas citadas por 05 alunos, mas, as características com obtenção e análise de evidências e as múltiplas interpretações não foram mencionadas.

Dentre as respostas dos alunos obteve-se do Sujeito 1:

“O processo de ensino aprendizagem é realizado com aulas teóricas direcionando as pesquisas de campo ou de revisão literária onde podem ser realizadas além da observação de experimentos que vai levar a uma determinada conclusão e (...) dependendo do nível da investigação, essa atividade do aluno vai desde a definição do problema e escolha das estratégias para solucioná-lo até a execução das estratégias, defesa de teses, discussão de resultados.”

Quatro egressos deixaram a resposta em branco. Os outros 08 egressos não atenderam ao questionamento fugindo totalmente do objetivo proposto: *“É uma estratégia, entre outras, que o professor utiliza para diversificar sua prática no cotidiano escolar”* (Sujeito 5); e *“ é a construção do conhecimento a partir de uma análise intensa e diversificada”* (sujeito 6).

Os sujeitos da pesquisa foram questionados quanto à existência do estudo de estratégia de ensino por investigação nas aulas de graduação, 16 responderam que “sim” e apenas um participante disse que “não”. Os sujeitos que responderam “sim”, descreveram que o estudo de estratégia de ensino existia como complementação das disciplinas nas quais estas estratégias foram aplicadas. Contudo, pode-se perceber certa incoerência, pois, sete citaram as disciplinas de Didáticas e os Estágios, esta última como forma de aplicação; enquanto os outros nove relacionaram-no com aulas práticas ou disciplinas generalizadas como

“Ciências”.

As aulas experimentais foi o tema do quarto questionamento – “se uma atividade experimental seria investigativa?” Dentre os participantes, 08 sujeitos não responderam; 02 disseram que não; 03 afirmaram que sim, e 04 entenderam que depende da atividade. Estas respostas demonstraram que existe certa dúvida com relação à prática como uma atividade investigativa.

Na quinta pergunta, a questão foi quanto à postura do professor em uma atividade investigativa. Apenas as respostas dos sujeitos que responderam estar em sala de aula ou fazendo Mestrado foram consideradas. Esse quesito se tornou justificável por entender que os sujeitos poderiam melhor responder, e de forma condizente com a sua experiência. Assim, apenas dez alunos estavam aptos a preencher esse requisito, apenas um participante não respondeu, outro citou a relação com o nível da atividade investigativa. Os demais 07 alunos citaram o papel do professor apenas como mediador ou simplesmente um orientador, sendo classificado como uma investigação estruturada. Essa compreensão foi de encontro ao mesmo posicionamento de Pangera e Sá (2012) que entenderam ser o papel do professor apenas como mediador ou simplesmente um orientador, sendo classificado como uma investigação estruturada.

Sujeito 1:

“O professor não dá as respostas, ele faz um feedback com as respostas recebidas discutindo as possibilidades e auxiliando os alunos a alcançarem o conhecimento necessário. As vezes o professor deverá fazer uso do discurso de autoridade, ou seja, do uso da linguagem científica, sem perda do processo investigativo.”

Sujeito 2:

“Orientar o estudante. Introduzir a problemática. Discutir as possibilidades de ação. Mediar o processo como um todo, inserindo novos problemas e orientando no avanço do processo.”

Sujeito 7:

“No desenvolvimento de uma atividade investigativa o papel do professor é de mediador do conhecimento, fornecendo ferramentas que forneçam suporte para que os estudantes desenvolvam a atividade em questão.”

Gott e Duggan (1995) discriminam fases e processos que compõem atividades experimentais investigativas escolares. Ponte, Brocado e Oliveira (2006) fazem o mesmo quanto às investigações matemáticas realizadas em salas de aula a Educação Básica. O fluxograma e o quadro que se seguem foram produzidos à luz de contribuições desses e de outros autores – NRC (2000), Chinn e Malhotra (2003) ou Tamir (1990), por exemplo –, assim como da própria experiência com o uso de investigações como atividades de ensino e aprendizagem.

FASES E PROCESSOS ENVOLVIDOS EM UMA ATIVIDADE INVESTIGATIVA	
FASES	EXEMPLOS DE PROCESSOS ASSOCIADOS
1. Problematização (problema epistêmico)	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer uma situação potencialmente problemática e identificar seus desafios. • Resgatar conhecimentos prévios: O que o aluno sabe a respeito? Em que área do conhecimento esse tipo de problema costuma ser abordado? Qual a função social do conhecimento associado ao problema e às suas possíveis respostas? • Formular questões ou identificar processos que precisam ou merecem ser mais bem “explicados” ou mais bem descritos. • Definir ou identificar os objetivos da investigação.
2.a) Produção de hipóteses e conjecturas	<ul style="list-style-type: none"> • Formular possíveis descrições do que se pretende conhecer ou respostas provisórias a questões ou explicações que podem ser produzidas a partir dos conhecimentos inicialmente disponíveis. • Extrair (conceber) implicações ou consequências das descrições, respostas ou explicações provisórias.
2.b) Escolha dos métodos de investigação	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar procedimentos de pesquisa usados nas ciências para escolher um método de investigação adequado à situação – testes, experimentos, observações planejadas, estratégias para a busca e o processamento de informações, entrevistas, etc. • Nos casos em que for pertinente, formular descrições, respostas ou explicações provisórias às questões sob investigação (fase 2.a), conceber métodos e procedimentos para “testar” ou investigar a validade ou adequação dessas formulações provisórias, a partir de suas implicações ou consequências. • Identificar, quando possível, a existência de modos diferentes de abordar as questões ou de responder a elas.
3.a) Uso de procedimentos de investigação	<ul style="list-style-type: none"> • No caso de experimentos ou observações planejadas, selecionar características ou aspectos do fenômeno a serem observados – ou seja, selecionar variáveis. • Estabelecer relações entre essas variáveis e testar a validade ou a adequação dessas relações. • Raciocinar, a partir das informações obtidas durante a investigação, de modo a produzir registros sintéticos dessas observações – textos resumidos, gráficos, diagramas, fluxogramas e outros instrumentos adequados à situação.

	<ul style="list-style-type: none"> •Produzir respostas preliminares às questões que deram origem à investigação. (Nesse caso, é importante diferenciar questões cujas respostas são informações, descrições, explicações ou interpretações.)
3.b) Análise de dados e avaliação de resultados	<ul style="list-style-type: none"> •Refinar ou rever as questões que deram origem à investigação: Elas são pertinentes? É interessante reformulá-las? Novas questões importantes surgiram? •Aplicar e avaliar conceitos, modelos e teorias das ciências, para identificar as evidências que, supostamente, sustentam as descrições, explicações ou interpretações produzidas a partir da investigação. •Avaliar a qualidade de cada evidência, inclusive aquelas obtidas por meio indireto – originadas de fontes a que se atribui alguma autoridade: Em que medida ela se relaciona com o problema investigado? Existem problemas no modo como foi obtida? •Considerar as limitações dos métodos utilizados e dos conhecimentos produzidos a partir da investigação.
4.a) Conclusão, síntese e avaliação final	<ul style="list-style-type: none"> •Formular descrições, interpretações e explicações baseadas em evidências. •Contrastar as questões formuladas e as “respostas” obtidas. •Utilizar os conhecimentos produzidos pela investigação para realizar novas previsões, extrapolações ou generalizações acerca dos fenômenos investigados. •Comparar o modo como a situação problemática era compreendida antes da investigação com a nova compreensão gerada à luz dos resultados da investigação. •Reformular as hipóteses ou elevar a confiança em relação à sua adequação e validade. •Avaliar possíveis mudanças no modo de compreender conceitos, modelos e teorias das ciências relacionadas ao problema investigado. •Avaliar, ainda, possíveis mudanças no entendimento do domínio de validade e adequação desse conhecimento teórico. •Especular sobre a existência de descrições, explicações ou interpretações alternativas àquelas que foram produzidas. •Constatada essa existência, comparar as explicações ou descrições alternativas e identificar suas vantagens e desvantagens relativas.
4.b) Comunicação de resultados	<ul style="list-style-type: none"> •Identificar eventuais interessados nos resultados da investigação. •Recolher ou produzir argumentos e modos eficazes para a divulgação dos resultados para os eventuais interessados. •Produzir relatórios e outros recursos a serem usados na divulgação dos resultados.

Coube ressaltar o papel do professor, uma vez que é uma profissão fundamental e serve de base para outras mais. Essa perspectiva é bem descrita pelas docentes Munford e Lima (2007) em seu artigo “Ensinar Ciências por

investigação: em quê estamos de acordo?”, ao apresentarem os diferentes níveis de atividade que contemplam os elementos essenciais do ensino de Ciências (QUADRO 1).

Quadro 1: Variações nas atividades que contemplam elementos essenciais do ensino de ciências conforme maior ou menor direcionamento do professor (traduzido com adaptações a partir de NRC, 2000).

Característica Essencial	Variações			
1. Aprendizizes engajam se com perguntas de orientação científica.	Aprendizizes propõem uma questão	Aprendizizes selecionam questão entre questões previamente propostas, colocam novas questões.	Aprendizizes delimitam melhor e tornam mais clara questão fornecida pelo professor, ou por materiais ou outras fontes.	Aprendizizes engajam se com questão fornecida pelo professor, materiais ou outras fontes.
2. Aprendizizes dão prioridade às evidências ao responderem às perguntas.	Aprendizizes determinam quais seriam as evidências e realizam coletas de dados	Aprendizizes são direcionados na coleta de certos dados	Aprendizizes recebem dados e têm de analisa-los	Aprendizizes recebem dados e instruções de como analisá-los.
Aprendizizes formulam explicações a partir de evidências.	Aprendizizes formulam explicações após sumariarem as evidências	Aprendizizes são guiados no processo de formulação de explicações a partir de evidências	Aprendizizes recebem possíveis formas de utilizar evidências para formular explicações	Aprendizizes recebem evidências.
4. Aprendizizes avaliam suas explicações à luz de explicações alternativas e conectam suas explicações ao conhecimento científico.	Aprendizizes examinam independentemente outros recursos e estabelecem as relações com as explicações	Aprendizizes são direcionados para áreas ou fontes de conhecimento científico	Aprendizizes são informados acerca de possíveis conexões	
5. Aprendizizes comunicam e justificam explicações	Aprendizizes constroem argumentos razoáveis e lógicos para comunicar explicações	Aprendizizes são treinados no desenvolvimento da comunicação	Aprendizizes recebem diretrizes para tornar sua comunicação mais precisa	Aprendizizes recebem instruções passo a passo e procedimentos para se comunicarem.
Mais----- Nível de Auto-direcionamento dos Aprendizizes ----- Menos----- Nível de direcionamento do professor ou de material ----- Mais				

Fonte: Munford e Lima (2007)

O quadro descrito por Munford e Lima (2007), evidenciou a sequencia das

aulas em um processo investigativo. Assim sendo, as atividades devem ter perguntas como orientação científica, centradas em objetos e conceitos, demonstrou ser um desafio para docentes e alunos.

Em um sexto momento, os sujeitos foram questionados quais os tipos de atividades investigativas, apenas 04 alunos atenderam à questão, houve um que não respondeu e os outros 12 associaram o ensino por investigação a aulas práticas. Esse resultado vai de encontro à compreensão de Munford e Lima (2007) que disseram ser essencial para o ensino de ciências por investigação: a prioridade às evidências ao responder questões; a formulação de explicações a partir de evidências; a avaliação das explicações à luz de alternativas, em particular as que refletem o conhecimento científico; a comunicação e justificativa das explicações propostas.

“Se há fortes indícios de que os alunos em nossas aulas estão “pensando” de modo tão distinto dos cientistas, o que se pode dizer sobre como a organização do ensino aprendizagem na escola, com base em atividades de investigação simples, tem representado aspectos epistemológicos da ciência? Quando nos referimos à epistemologia, nos voltamos para crenças sobre o que é o conhecimento científico, sobre como esse conhecimento é produzido, estabelecido e validado, e sobre quando e como se transforma (MUNFORD; LIMA, 2007, p.19)”

Trabalhando as proposições, ainda de acordo com as autoras Munford e Lima (2007), os alunos podem usar dados já coletados com maior ou com menor orientação do professor, e/ou coletar dados em condições mais ou menos estruturadas; o professor poderá introduzir por conta própria, conceitos e teorias cientificamente aceitas, e/ou os alunos podem explorar fontes disponíveis com diferentes níveis de autonomia, apresentando explicações utilizando de forma articulada a questão investigada.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Frente ao objetivo deste estudo, em que buscou identificar qual o entendimento dos egressos sobre o ensino de ciências como atividade investigativa, pode-se dizer que há uma tendência a compreender o ENCI como uma prática científica. Entretanto, foi possível observar que alguns questionários foram respondidos diante de consulta à internet, o que demonstrou a dificuldade de identificar a real concepção dos egressos.

Ao abordar o ensino das Ciências em sua totalidade foi preciso usar da sensatez de pensar se estas diretrizes não se aplicariam aos professores de hoje. A formação de professores não é uma tarefa fácil e o ENCI vem com a intenção de proporcionar para os professores da educação básica uma formação preocupada com o ensino-aprendizado dos estudantes, através de cursos de especialização *Lato Sensu* para os docentes, em forma de especialização. A partir dessa pesquisa vê-se a necessidade de implantar o ENCI, não como um curso de especialização *Lato Sensu*, mas como uma disciplina regular, na qual o docente compreenderia melhor o seu papel como incentivador, estimulador do espírito científico dos alunos quer seja no Ensino Fundamental ou Médio. Assim, o docente compreenderia melhor a aproximação do ensino de Ciências com a prática científica.

O interesse dos estudantes utilizando aulas de caráter investigativo, e, se bem elaboradas, podem mobilizar e desencadear em sala de aula tarefas e atividades abertas, exploratórias e não diretivas.

Os resultados demonstraram que, na grade normal, há aplicações do ENCI de forma indireta em algumas disciplinas, o que alguns egressos entenderam, e uma parte menor, o associaram às aulas práticas de laboratório.

Concluiu-se que apesar de alguns egressos compreenderem durante o curso, a essência do ENCI dentro da grade curricular, entretanto, há um percentual considerável de egressos que o veem como uma aplicação de aulas práticas. Compreendeu-se que ainda é preciso repensar o ENCI, como uma possibilidade dentro da grade curricular e não como uma especialização, ou incrementar as disciplina que trabalham com o ensino por investigação, tornando-as, de forma mais explícita, uma disciplina para o ensino de ciências por investigação, visto que se busca focar na melhor preparação dos docentes, qualificando-os para uma melhor aplicação na vida da docência.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN. Ensino Médio: Ministério da Educação. Brasília: MEC/SEMTEC 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN. Ensino Médio: bases legais. Ministério da Educação. Brasília: MEC/SEMTEC 2000.

LIMA, Maria Emília C. C.; AGUIAR JUNIOR, Orlando G.; BRAGA, Selma A. M. Ensinar Ciências. **Presença Pedagógica**. V. 6, n. 33, pp 90-92, mai/jun, 2000.

MINAYO, M. C. de; SANCHES, O. Quantitativo qualitativo: oposição ou complementaridade? **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 239-262, 1993.

MUNFORD, Danusa; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro. **Ensinar Ciências por investigação: em que estamos de acordo? Ensaio** Pesquisa em Educação em Ciências, v. 9, n 1, 2007.

PANGERA Arjuna C.; SÁ, Eliane F. **Vivencia Prática na Elaboração de uma Atividade Investigativa de Ciências** – PDEB – Novembro-2012

SÁ, Eliane Ferreira; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro; AGUIAR JR, Orlando. A construção de sentidos para o termo ensino por investigação no contexto de um curso de formação. **Investigações em Ensino de Ciências**. V. 16, n. 1, pp. 79-102, 2011.

SUART, Rita de Cássia; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro; CARMO, Miriam Possar. **Atividades Experimentais Investigativas: utilizando a energia envolvida nas reações químicas para o desenvolvimento de habilidades cognitivas**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/220.pfg>> Acesso em: 20 mai.2015.

TRIVIÑOS, A. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1995

SÁ, Eliane Ferreira; PAULA, Helder de Figueiredo e; MUNFORD, Danusa. **Apostila do ENCI B: Ensino de Ciências por Investigação B**. Atualizada por Martins, Carmen Maria de Caro e Silva, Nilma Soares, Belo Horizonte, 2013.

PEREIRA e PIRES, **Investigações em Ensino de Ciências** – V17(2), pp. 385-413, 2012

KRASILCHIK, M. **O professor e o Currículo das Ciências**. São Paulo, EPU/Edusp, 1987

LIMA, Maria Emília C. C; AGUIAR JR, Orlando G; BRAGA, Selma A. M. **Ensinar Ciências**, Belo Horizonte, v.6, n.33, p.90-92, maio/junho 2000

AULER, Décio; BAZZO, Walter A. **Reflexões para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro. Ciência & Educação**, Bauru, v.7, n.1, p.1-113, 2001.

FONTES, A; CARDOSO, A. **Formação de Professores de Acordo Com a Abordagem Ciências/Tecnologia/Sociedade**. Revista Electrônica de Enseñanza de las Ciências v.5, n.1, 2006

<http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/artigo4.pdf>, acessado em 28/05/2016 às 08:00h.

<http://www.proposicoes.fe.unicamp.br/proposicoes/textos/52-artigos-nardir-et-al.pdf>, acessado em 28/05/2016 às 08:00h.

http://www.histedbr.fe.unicamp.br/revista/edicoes/39/art14_39.pdf, acessado em 28/05/2016 às 09:00h.

APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO

**Questionário destinado aos egressos do curso de licenciatura plena em
Química da Universidade Federal de Minas Gerais**

1) Perfil do sujeito da Pesquisa

- a) Sexo: () Feminino () Masculino
- b) Data de nascimento: Idade: anos
- c) Cor: parda
- d) Natural de:

2) Formação acadêmica

- a) Ano e turma de ingresso no curso de Química:
- b) Ano e turma da formatura:

3) Qual é a titulação que você possui atualmente:

- a) Especialista: () Sim () Não

- b) Mestrado: () Sim () Não
Área _____ Instituição _____ Ano de obtenção _____

- c) Doutorado: () Sim () Não
Área _____ Instituição _____ Ano de obtenção _____

- d) Você possui outra formação acadêmica? () Sim () Não
Qual(is)?

3) Atuação profissional

- a) Atualmente você é professor de Química? () Sim () Não
- b) Se sim, você atua no:
 - () Ensino Fundamental () Ensino Médio
 - () Ensino Superior () Pós-graduação
- c) Se não, qual é a sua profissão atualmente?
- d) Você está satisfeito com a sua vida profissional? () Sim () Não

4) Ensino por investigação

a) Você conhece a estratégia ensino por investigação? () Sim () Não

b) Se a resposta for Sim, o que você entende por ensino por investigação?

c) Em sua sala de aula você utiliza ou utilizou a estratégia ensino por investigação?
() Sim () Não

d) Quais são as características do ensino por investigação?

e) Nas suas aulas na graduação você estudou a estratégia ensino por investigação?
() Sim () Não

Se sim, em qual disciplina?

f) Uma atividade experimental é investigativa? () Sim () Não

g) Qual(is) a postura do professor em uma atividade investigativa?

h) Dê exemplos de atividades investigativas.

APÊNDICE B: TERMO DE CONSENTIMENTO

TERMO DE CONSENTIMENTO

UFMG

Pesquisa: Qual a concepção dos egressos de Química e Biologia sobre o Ensino por Investigação?

Exma. Sra.:

xxxxxxxxxx

Coordenadora do curso

Prezada Senhora,

Estou realizando um estudo com o intuito de levantar a percepção dos egressos **Por que o Ensino de Ciências por Investigação não é ensinado na graduação?** Entendi que se torna necessário imergir no campo de estudo, o qual considere como contexto temático de real valor qualitativo para que possa dar melhor condução a esta pesquisa. Venho por meio deste termo solicitar a permissão para realização de uma pesquisa de cunho científico que envolverá os egressos dos cursos de Licenciatura em Química e Biologia. Asseguro que a participação dos egressos ocorrerá somente, mediante prévia autorização e comunicado dos objetivos da pesquisa.

Esperando contar com o vosso apoio, desde já agradecemos em nome de todos os profissionais, que se empenham para melhorar o ensino aprendizagem em Ciências.

Atenciosamente,

Rogério de Carvalho Ursulino

Pós-Graduando do curso Ensino de Ciências por Investigação da UFMG

Teófilo Otoni, _____ de _____ de 2015.