

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Educação – FaE
Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais – CECIMIG
Especialização em Ciências por Investigação – ENCI

**CARACTERÍSTICAS DAS ATIVIDADES INVESTIGATIVAS
EXPRESSAS NAS MONOGRAFIAS DO CURSO DE
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS POR
INVESTIGAÇÃO NO PERÍODO DE 2010-2012**

Janice Alessandra de Oliveira Silveira

Belo Horizonte
Dezembro/2014

Janice Alessandra de Oliveira Silveira

**CARACTERÍSTICAS DAS ATIVIDADES INVESTIGATIVAS
EXPRESSAS NAS MONOGRAFIAS DO CURSO DE
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS POR
INVESTIGAÇÃO NO PERÍODO DE 2010-2012**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação do Centro de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Minas Gerais, como parte das exigências para obtenção de título de Especialista em Ensino de Ciências por Investigação.

Orientador: Prof. Dr. Santer Alvares de Matos

Belo Horizonte

Dezembro/2014

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me iluminar em minhas escolhas e me dar forças a cada dia para seguir em frente.

Ao meu orientador e Tutor Santer Matos, pela dedicação, apoio, compreensão e pelos valiosos ensinamentos.

A minha Tutora Cleyrilene, pelos grandes ensinamentos.

Aos meus pais e irmãos pelo apoio e incentivo em mais essa caminhada.

Ao meu esposo Sirley, companheiro em todos os momentos, pelo amor, paciência e apoio.

Aos meus filhos Andressa, Vinícius e Maria Clara, pelo incentivo e compreensão.

Aos demais familiares pelo apoio e ajuda.

A todos os meus amigos do Curso de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação pelos momentos inesquecíveis e pelas valiosas contribuições.

Enfim, obrigado a todos vocês que de alguma forma contribuíram para que eu pudesse concluir mais esta etapa da minha vida.

RESUMO

Este trabalho traz uma discussão sobre as características investigativas que professores-cursistas utilizaram em seus trabalhos de conclusão de curso no período de 2010-2012. Os resultados obtidos permitiram identificar, nas atividades propostas pelos professores-cursistas, várias características de atividade investigativa, entre elas a problematização; avaliação de evidências; valorização de debates e discussões; aplicação de teorias científicas; múltiplas interpretações e a reunião e comunicação dos resultados. Quando comparados os anos analisados, identificou-se um aumento na frequência das características investigativas expressas nas monografias, o que pode ser observado como uma ampliação na compreensão dos professores-cursistas sobre as características de uma atividade investigativa. A presença de tais características durante o processo de elaboração e aplicação das atividades propostas pelos professores-cursistas permitem concluir que uma atividade de caráter investigativo deve possuir um conjunto de características básicas.

PALAVRAS-CHAVE: Características Investigativas, Professores-Cursistas, Monografias, ENCI-CECIMIG.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	CONTEXTO DE PESQUISA	8
2.1	A formação continuada de professores: Educação a Distância e ENCI	8
3	REFERENCIAL TEÓRICO	11
3.1	Ensino de Ciências por Investigação	11
4	METODOLOGIA	15
4.1	Metodologia de Produção de Dados	15
4.2	Metodologia de Análise de Dados	16
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

1. INTRODUÇÃO

Atualmente uma das preocupações em educação tem sido a prática pedagógica adotada pelos professores em sala de aula. A forma como trabalhar determinado conteúdo de maneira eficiente, onde os alunos são capazes de compreender de forma significativa é uma reflexão que vem tomando uma grande repercussão no âmbito escolar (CARVALHO, 2012).

A didática sem uma prática de ensino equivalente perde todo o significado. O pensamento didático só se torna válido se for seguido de uma ação correspondente dos professores em suas classes, de tal forma que esta produza uma aprendizagem significativa em seus alunos (CARVALHO, 2012).

Dessa forma podemos entender que as práticas adotadas pelos docentes possuem grandes influências nos processos de ensino–aprendizagem dos alunos. E diferenciar os meios de como ensinar determinados conteúdos pode refletir em um bom resultado.

É nesse contexto que uma nova modalidade de ensino vem ganhando a atenção de muitos pesquisadores da área de Ensino de Ciências, o Ensino de Ciências por Investigação.

São inúmeras as estratégias de Ensino de Ciências por Investigação que os professores podem utilizar para diversificar a prática. Tais estratégias vão além de práticas de laboratório de ciências até mesmo a resolução de uma simples pergunta, ou mesmo uma aula demonstrativa ou a utilização de filmes.

Para tanto há uma necessidade de se compreender melhor as características que potencializam as atividades investigativas. Nesse sentido, para que uma atividade possa ser considerada investigativa, deve possuir características específicas, tais como: a capacidade de resolução de problemas pelos alunos a partir de uma situação apresentada pelo professor ou pelos próprios alunos, e que tal atividade auxilie na concepção dos conceitos científicos.

A perspectiva do ensino com base na investigação possibilita o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos alunos, e também a cooperação entre eles, além de possibilitar que compreendam a natureza do trabalho científico (ZÔMPERO e LABURÚ, 2011).

Portanto, as atividades investigativas devem possibilitar aos alunos: a elaboração de hipóteses, a possibilidade de testá-las e debatê-las junto aos colegas, promovendo uma aprendizagem ampla e mais significativa. De acordo com Azevedo (2012) utilizar

atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e agir sobre o seu objeto de estudo.

Mas para que tais atividades conquistem um espaço maior na prática docente, deve-se oportunizar a qualificação e atualização dos profissionais da educação, mais especificamente professores da Educação Básica, objetivando reflexões sobre sua própria prática docente, levando-os a obter uma nova postura.

De acordo com Carvalho (2012), a didática e a prática de ensino são duas faces de uma mesma moeda, como são o ensino e a aprendizagem. Para a mesma autora não há possibilidade de sucesso em uma mudança educativa, se não houver por parte do professor uma vontade deliberativa de aceitação e aplicação de novas propostas de ensino.

Desde 2005, o Centro de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Minas Gerais – CECIMIG/UFMG vêm desenvolvendo um curso de especialização em Ensino de Ciências por Investigação (ENCI), na modalidade semipresencial. Este curso tem como meta divulgar uma abordagem de educação em Ciências baseada na investigação.

De acordo com Munford e Lima (2007), o curso está envolvido na produção e divulgação de conhecimento pedagógico sobre ensino de Ciências por Investigação. Ainda nessa mesma linha, as autoras citam que o interesse maior do curso é caracterizar esse tipo de abordagem, com o intuito de identificar possibilidades de intervenção em sala de aula e avaliar os impactos dessas iniciativas no ensino e aprendizagem de Ciências.

Portanto o curso visa à qualificação e atualização de docentes, com o propósito de gerar reflexões sobre a postura desse profissional em relação à sua própria prática docente, proporcionando um espaço de troca de vivências, visando assim melhorias do ensino de Ciências na Educação Básica.

Munford e Lima (2007) ressaltam ainda que é necessário fazer uma avaliação dos sentidos dessa nova perspectiva para a formação de professores e suas possibilidades de promover mudanças em nossas salas de aula.

Tal compreensão é importante para que possamos analisar as novas posturas adquiridas pelos alunos-cursistas diante do objetivo no qual se enquadra a proposta do curso oferecido, levando-nos a compreender se houve um entendimento significativo

por parte dos mesmos no que se refere ao ensino por investigação e sua relação com o processo de ensino-aprendizagem que essa tendência promove no âmbito escolar.

Diante desse aspecto se fez necessário o estudo das características que professores-cursistas do curso de especialização em Ensino de Ciências por Investigação mencionaram em seus trabalhos de conclusão de curso (monografias).

Sendo assim, o presente trabalho pretende responder ao seguinte problema de pesquisa: Quais são as características investigativas expressas nas monografias defendidas no Curso de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação no período de 2010-2012?

2. CONTEXTO DE PESQUISA

2.1. A formação continuada de professores: Educação a Distância e ENCI

Falar em educação nos remete à reflexão sobre a formação docente e as práticas adotadas pelos professores. Mais do que nunca se faz necessário a compreensão do papel da formação continuada de professores em sua própria prática docente.

A educação vem passando por processos de transformação, tornando-se cada vez mais necessário ao profissional de educação refletir sobre sua própria formação e sua prática de ensino, para se tornar um profissional atualizado e apto a ampliar suas ideias e atitudes de ensino.

De acordo com Góes (2008) é preciso sensibilizar o professor para que este invista nessa constante formação, pois é de suma importância manter-se atualizado e sentir-se preparado para enfrentar os desafios que se apresentam em sala de aula.

O professor precisa tomar consciência de que esse processo estará presente em toda sua vida profissional, enriquecendo sua prática escolar, propiciando mudanças no nível curricular e até organizacional da escola (GÓES, 2008).

Nesse âmbito, os cursos de formação continuada apresentam-se importantes para o processo de reflexão dos docentes sobre sua própria ação, aprimorando seus conhecimentos e garantindo uma mudança na sua postura frente à didática, proporcionando um aprendizado mais significativo dos alunos.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), artigo 62, parágrafo segundo, relata que a “*formação continuada e a capacitação de profissionais de magistério*” poderá ocorrer via educação a distância. Já no artigo 67 é dito que os sistemas de ensino deverão promover a valorização dos profissionais da educação, conferindo-lhes, entre outros, o aperfeiçoamento profissional continuado (BRASIL, 1996).

A Educação a Distância é uma modalidade de ensino-aprendizagem que ocorre por meio do uso de tecnologias de informação e comunicação, possibilitando a docentes e estudantes, que estão separados fisicamente no espaço e/ou no tempo, interagirem e realizarem a troca de conhecimentos.

O Curso de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) ofertado pelo Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais (CECIMIG) da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) encontra-se dentro da modalidade de Educação a Distância. Na UFMG o ENCI foi um dos

primeiros cursos de EAD ofertado e foi aprovado pela Pró-reitoria de Pós Graduação em 2004.

O curso de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) contempla 360 horas aula e tem como exigência a produção de um trabalho monográfico para a obtenção do título de Especialista.

O ENCI está em sua quinta edição. Desde a primeira oferta, 2005-2007, foram formados cerca de 500 professores vinculados aos Pólos de Teófilo Otoni, Formiga, Corinto, Uberaba, Conselheiro Lafaiete, Governador Valadares, Confins e Pompéu. Nesta quinta turma foram selecionados cerca de 190 cursistas para os Pólos de Bom Despacho, Governador Valadares, Lagoa Santa e Sete Lagoas.

O Curso visa atender a área de Ciências da Natureza com um caráter interdisciplinar, o que engloba professores de Física, Química e Biologia do Ensino Médio e de Ciências do Ensino Fundamental. As disciplinas que compõem a grade curricular do ENCI abrangem conteúdos de Física, Química e Biologia organizados em torno de temas de ensino das Ciências, principalmente para os anos finais do Ensino Fundamental.

Segundo Sá (2009, p.34),

“A fundamentação para a criação do ENCI apresenta um diagnóstico de que, de um modo geral, o ensino de ciências tem se realizado por meio da transmissão de fatos e conceitos científicos, apresentados na forma de definições, tomados como verdades indiscutíveis e destituídos de uma problematização das complexas relações entre teorias e evidências.”

Ainda de acordo com Sá (2009), esse modelo de ensino diminui a oportunidade de realização de investigações, levando os alunos a um aprendizado menos efetivo dos conteúdos de ciências.

De acordo com Matos *et al* (2012), o ENCI tem como objetivo central auxiliar os professores da Rede Pública de Ensino de Minas Gerais, elucidando sobre o significado do ensino por investigação oportunizando a esses profissionais a reflexão sobre as próprias práticas pedagógicas.

Nesse mesmo sentido, Sá (2009) argumenta que o curso tem por objetivo a qualificação e a atualização dos docentes, com vistas à melhoria do ensino de ciências na Educação Básica.

O ENCI, portanto, tem como meta principal a divulgação de uma nova abordagem de ensino: o Ensino por Investigação; estando envolvido na produção e divulgação de conhecimentos acerca do ensino de Ciências por Investigação.

Contribuindo para a compreensão do ensino por investigação, ampliando as possibilidades de ensino e aprendizagem (MATOS; TAVARES E SILVA, 2012).

Assim, o ENCI fornece subsídios para a aprimoração das práticas docentes, levando esses profissionais a refletirem sobre suas próprias ações, proporcionando uma auto-avaliação em relação às didáticas adotadas, levando-os a compreender que é preciso estabelecer uma aprendizagem mais interativa e dialógica.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Ensino de Ciências por Investigação

Um amplo e consistente debate vem ganhando espaço nas últimas décadas entre pesquisadores e profissionais da educação. O discurso sobre novas abordagens de ensino tem se tornado centro das atenções para uma nova reflexão no ensino de ciências.

Entre as diferentes abordagens podemos citar o ensino por investigação. O interesse por essa abordagem de ensino vem ganhando a atenção de pesquisadores e educadores, mesmo sendo ainda pouco discutida no Brasil, diferente do que ocorre em países da América do Norte e Europa, onde o tema do Ensino de Ciências por Investigação é predominante na educação (MUNFORD E LIMA, 2007).

De acordo com Sá *et al.* (2007), o Ensino de Ciências por Investigação ainda está pouco estabelecido no Brasil, porém é perceptível o crescente interesse por essa perspectiva de ensino (Azevedo, 2012; Carvalho, 2004; Munford e Lima, 2007).

Porém, a definição do que seja ensino por investigação ainda é pouco difundida entre pesquisadores da área de ensino de ciências. Segundo Sá *et al.* (2007), mesmo onde a proposta de ensino por investigação já está bem consolidada, falta ainda uma definição clara do conceito de ensino por investigação.

Munford e Lima (2007) chamam a atenção para duas compreensões que julgam equivocadas sobre o ensino por investigação: a primeira é o fato de muitos acreditarem que o ensino de ciências por investigação esteja resumido em atividades práticas ou experimentais, segundo que o ensino por investigação necessariamente tem que envolver atividades “abertas”. De acordo com Munford e Lima (2007), muitos educadores discordam desse posicionamento. O importante é compreender a possibilidade de múltiplas configurações com diferentes níveis de direcionamento por parte do professor (a).

Nesse sentido, o uso de diferentes atividades e diferentes graus de abertura e direcionamento, possibilita maior aprendizagem por meio de atividades investigativas, uma vez que devemos observar os diferentes perfis e dificuldades apresentados pelos alunos.

De acordo com Azevedo (2012), uma atividade, para ser considerada investigativa, deve ser acompanhada de situações problematizadoras, questionadoras e

de diálogo. Tais atividades devem vir acompanhadas de uma problemática que desperte nos alunos o anseio pela sua resolução, elaborando o levantamento de hipóteses, a busca de procedimentos para testá-las e o envolvimento em debates com demais alunos.

Sá *et al.* (2007) relatam que as atividades investigativas devem possuir como características a formulação de um problema que instigue os alunos, desencadeando debates e discussões entre os estudantes, além de propiciar a obtenção e a avaliação de evidências.

Dessa forma uma atividade, para ser investigativa, deve levar o aluno a participar de forma efetiva do seu processo, e tal participação é percebida quando se manifesta no aluno a busca por refletir, discutir, explicar e relatar o que lhe foi proposto (SÁ *et al.*, 2007).

Mas para que haja um envolvimento expressivo do aluno na participação de atividades investigativas é necessário que o mesmo seja engajado na importância do tema em estudo. Os estudantes devem se interessar pelo problema a ser investigado, de forma a se sentirem motivados a resolvê-lo.

De acordo com Azevedo (2012), é importante que uma atividade investigativa faça sentido para o aluno, de modo que ele saiba o porquê de estar investigando o fenômeno que a ele é apresentado.

Nesse contexto, o aluno será capaz de refletir, buscar explicações e participar com mais ou menos intensidade das etapas que levem à resolução do problema (AZEVEDO, 2012). Ainda de acordo com Azevedo (2012), em uma proposta investigativa o aluno deixa de ser apenas um observador das aulas, passando a ter grande influência sobre elas, tornando-se parte integrante da construção de seu conhecimento.

Nesse mesmo sentido, a autora enfatiza que o professor que propuser uma atividade investigativa deve tornar-se um professor questionador, que saiba conduzir perguntas, estimular, propor desafios, ou seja, passa de um simples expositor a orientador do processo de ensino.

Diante dessas concepções cabe ao professor a busca por melhor entendimento de sua prática de ensino, levando o mesmo a uma reflexão ampla do processo que tais práticas proporcionam no ensino-aprendizado de seus alunos. E para isso, devemos buscar novas práticas e nos entregar a mudanças que nos levem a construção de novas concepções a cerca da abordagem de ensino por investigação.

O ensino por investigação é uma estratégia, entre outras, que o professor pode utilizar para diversificar sua prática. Tal estratégia engloba quaisquer atividades que possibilitem o desenvolvimento da autonomia dos alunos, levando os mesmos a desenvolverem capacidade de tomar decisões, de avaliar e de resolver problemas (MUNFORD E LIMA, 2007).

No ensino de ciências por investigação, os estudantes devem explorar e experimentar o mundo natural. Inseridos em processos investigativos, envolvem-se na aprendizagem, constroem questões, elaboram hipóteses, analisam evidências, tiram conclusões, comunicam resultados, oportunizando novas compreensões, significados e conhecimentos do conteúdo ensinado (SÁ *et al.*, 2007).

Segundo Carvalho *et al* (2004), uma atividade investigativa não pode se reduzir a uma mera observação ou manipulação de dados. Ela deve levar o aluno a refletir, a discutir, a explicar e a relatar seu trabalho com colegas.

Assim as atividades consideradas investigativas apresentam em sua totalidade características importantes. Segundo Sá *et al.* (2007) as atividades investigativas devem possuir como características: a construção de problemas, a valorização de debates e argumentação, propiciar a obtenção e a avaliação de evidências, propiciar a aplicação e avaliação de teorias científicas e permitir múltiplas interpretações.

Sá *et al.* (2007) apresentaram tais características seguidas de um breve comentário para cada uma delas em uma pesquisa realizada com professores e tutores de um curso de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação, a seguir, apresentam-se as características citadas por Sá *et al.* (2007) seguidas dos comentários adicionais de cada uma:

1. A construção de um problema: A investigação consiste na apresentação de um problema. Assim, cabe ao professor a formulação de um problema que deva instigar e orientar o trabalho do aluno e do professor com o aluno. E a situação problematizadora apresentada pelo professor deve fazer sentido para o aluno e que este a reconhece como um problema, o que implica criar oportunidades para que explorem as ideias que têm, confrontem com novas ideias, duvidem, questionem e se engajem na busca de uma resposta para a situação proposta.
2. Valorizar o debate e a argumentação: Uma situação problematizadora leva os estudantes a terem uma variedade de pontos de vista sobre como resolvê-la, nesse sentido as atividades que se propuserem uma abordagem investigativa devem desencadear debates e discussões entre os estudantes.
3. Propiciar a obtenção e a avaliação de evidências: Tais atividades devem convidar os alunos a levantarem hipóteses sobre possíveis respostas ao problema proposto e, também, sobre possíveis procedimentos para se

chegar a uma solução satisfatória. As atividades de investigação conduzem a resultados que precisam ser sustentados por evidências.

4. Aplicar e avaliar teorias científicas: As atividades investigativas criam situações onde os estudantes são levados a apropriação e aplicação do conhecimento científico na solução de problemas.
5. Permitir múltiplas interpretações: A diversidade de perspectivas e expectativas que podem ser mobilizadas em uma atividade de investigação permite múltiplas interpretações de um mesmo fenômeno e o processo de produção de consensos e negociação de sentidos e significados dá lugar a uma apropriação mais crítica e estruturada dos conhecimentos da ciência escolar (SÁ, *et al.*, 2007 p. 9).

No entanto, não existe um padrão sobre quantas e quais características a atividade deve possuir para ser considerada investigativa. O que define a investigação em uma atividade é a maneira e/ou situação como os professores propõem tal atividade (SÁ, 2009; MUNFORD e LIMA, 2007).

Neste sentido, o que distingue uma atividade investigativa das outras atividades é um conjunto de características e circunstâncias que contribuem para que o aluno inicie uma atividade dotada de motivações, inquietações e demandas que vão acabar por conduzi-lo à construção de novos saberes, valores e atitudes (SÁ *et al.*, 2007).

Azevedo (2012) argumenta que o caráter investigativo refere-se à organização da atividade em torno de situações problematizadoras, questionadoras e de diálogo. Nesse sentido, a atividade para ser investigativa deve levar o aluno a ter uma participação mais ativa no processo de aprendizagem que se manifesta quando ele busca refletir, discutir, explicar e relatar o que lhe foi proposto (AZEVEDO, 2012).

No entanto, Munford e Lima (2007) acrescentam que não seria possível ensinar todo o conteúdo em uma abordagem investigativa, de acordo com as autoras, alguns temas seriam mais apropriados para essa abordagem, enquanto outros teriam de ser trabalhados de outras formas.

Dessa forma, a compreensão das características que potencializam o ensino por investigação por parte dos educadores é de extrema importância para que o processo de transformação em suas práticas de ensino ocorra além dos limites de um curso de especialização e vá de encontro com a sala de aula.

4. METODOLOGIA

Para a realização da pesquisa instituiu-se, como objeto de estudo, o total de produção dos trabalhos de monografia defendidos no período entre 2010 e 2012 no Curso de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação (ENCI), para serem analisados de acordo com a seguinte questão proposta: Para as atividades desenvolvidas durante a formulação dos trabalhos de conclusão do curso de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação (ENCI), quais foram as características expressas relativas ao ensino por investigação?

4.1. Metodologia de Produção de Dados

Primeiramente foi solicitado à Coordenação do Curso de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação o envio de todas as monografias defendidas no período entre 2010 e 2012. As monografias foram enviadas, sob formato digital, em dois CDs, totalizando 96 monografias referentes aos cursos 3 e 4 do ENCI.

Como o objetivo era o de identificar as características investigativas expressas nos trabalhos de conclusão de curso, foi realizada uma filtragem nas 98 monografias.

Tal filtragem se deu da seguinte forma: primeiramente foi feita a leitura dos títulos, e buscou-se selecionar somente aquelas monografias que apresentavam, de forma direta ou indireta em seu título, o desenvolvimento de uma atividade supostamente investigativa desenvolvida pelo autor da própria monografia em sala de aula que estivesse sob responsabilidade de outro docente. No entanto, somente através da leitura dos títulos foi possível perceber que seria ineficaz a seleção de trabalhos cujo objetivo seria o desenvolvimento de uma atividade investigativa, e optou-se por fazer também a leitura dos resumos. Tal decisão se deu para se alcançar, com mais precisão, o objetivo em relação às filtragens, então, passou-se à leitura dos resumos de cada monografia (até esse momento nenhuma monografia tinha sido selecionada e/ou separada pelo título).

Nessa leitura foi possível identificar com mais clareza e exatidão as monografias que tratavam do relato de experiências de atividades investigativas em sala de aula.

Durante a leitura dos resumos buscou-se identificar trechos que evidenciavam o tipo de monografia que estava sendo lida, para que não houvesse desvio do objetivo proposto que era selecionar somente os relatos de sala de aula. Essa estratégia foi

utilizada para delimitar somente o que era necessário investigar. Segue abaixo alguns trechos extraídos como exemplo:

Professor-Cursista 01: “A realização de um experimento...”

Professor-Cursista 02: “Este trabalho propôs uma sequência didática...”

Professor-Cursista 03: “Este trabalho traz a discussão de uma atividade sob uma abordagem investigativa...”

Após as leituras realizadas, foram selecionadas e separadas para posterior análise todas as monografias que foram identificadas com conteúdo de “relatos de sala de aula”.

Em seguida foi construído um quadro para cada monografia, com o intuito de relatar as características expressas nas atividades investigativas ao lado das evidências presentes nas mesmas que formalizam o item anterior.

4.2. Metodologia de Análise dos Dados

Para análise de dados seguiu-se mais adiante nas monografias e continuou-se o trabalho com a leitura dos resultados e discussões de cada uma. Tal estratégia foi escolhida por conter, nos resultados e nas discussões, a descrição das atividades realizadas e as características investigativas contidas em cada relato de experiência.

Para o levantamento correto das características utilizou-se, como referência, uma síntese das características das atividades investigativas apresentadas pela equipe do ENCI, proposta em Sá *et al.* (2007).

Para facilitar o processo de análise de dados foram sintetizadas, no Quadro I, as características utilizadas no momento da análise.

Quadro I – Características das Atividades Investigativas segundo Sá *et al.*, 2007.

Características	Breve Descrição
Problematização	Refere-se à situação problema proposta pelo professor (a), uma pergunta que o mesmo faz sobre o tema proposto e que estimule a curiosidade dos estudantes em resolvê-lo.
Levantamento de Hipóteses	Proposto o problema, o mesmo deve

	convidar os estudantes a levantar hipóteses sobre a solução do problema.
Desencadear debates e discussões	As atividades investigativas devem favorecer discussões e debates entre os estudantes.
Aplicar e avaliar teorias científicas	Apropriação de teorias científicas para aplicar na solução de situações-problemas.
Permitir múltiplas interpretações	Atividades investigativas permitem múltiplas interpretações de um mesmo fenômeno.
Reunião e comunicação dos resultados	Propiciar a extensão dos resultados a todos os estudantes da turma, assim como de toda comunidade escolar.

Em prosseguimento, foram retomados os quadros construídos para a produção dos dados, que foram sendo preenchidos na medida em que eram identificadas nas monografias filtradas as características expressas e suas evidências. Pontuaram-se as páginas na medida em que eram encontradas as características e as evidências.

O mesmo quadro foi utilizado para análise de dados, uma vez que fornece subsídios para a identificação e caracterização das atividades propostas nas monografias em relação às características investigativas.

Quadro II – Quadro síntese dos dados produzidos das características expressas.

Em cada monografia.

Página	Característica	Evidência

Dessa forma conseguiu-se realizar a análise das características investigativas expressas em cada monografia.

A Edição do ENCI analisada neste trabalho se deu nos anos 2010, 2011 e 2012, referente à terceira e quarta edições. A seguir, uma representação esquemática do total de produção para análise.

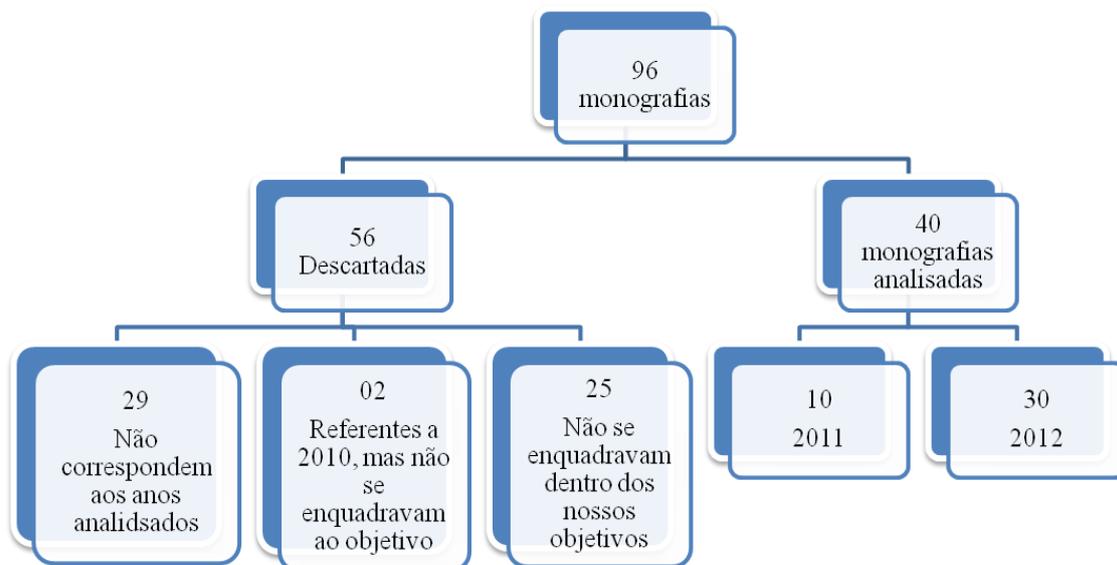


Figura 1: Total de monografias descartadas e de monografias analisadas

5. RESULTADOS E DISCUSÃO

Para apresentação dos resultados optou-se por tabulá-los. Em cada tabela foram identificadas e quantificadas as frequências das características investigativas expressas nas monografias no período entre 2010 e 2012.

Primeiramente, seguem os resultados referentes ao ano de 2011, como apontado anteriormente, em 2011 apenas 10 monografias foram consideradas dentro dos critérios escolhidos para a análise.

TABELA 1 – Frequência das Características Investigativas Expressas nas Monografias em 2011.

Características Investigativas	%
Problematização	100%
Levantamento de Hipóteses	80%
Valorização de Debates e Discussões	100%
Aplicação e Avaliação de Teorias Científicas	60%
Múltiplas Interpretações	40%
Reunião e Comunicação dos Resultados	20%
Participação Ativa dos Alunos	60%

Fonte: Dados da Pesquisa

A característica investigativa que aparece em maior porcentagem nas monografias em 2011 é a Problematização, seguida pela Valorização de Debates e Discussões, seguida do Levantamento de Hipótese, Aplicação e Avaliação de Teorias Científicas, Múltiplas Interpretações e, por último, Reunião e Comunicação dos Resultados.

Pôde-se perceber a existência de tais características observando os fragmentos extraídos das monografias que foram considerados como evidências. A seguir, alguns fragmentos das evidências que configuram as características citadas:

Problematização:

Professor-Cursista 01: **“Quando questionados sobre a situação-problema** alguns alunos relataram que a doença era do cachorro. Outros, que era do homem e que o cachorro transmitia. Alguns alunos pronunciavam a doença de forma errada e apresentavam uma concepção errônea da doença – como o exemplo relatado pela aluna: “Leite maniose” é transmitida através de um vírus contaminado que quem tem essa doença é o cachorro, gato e, ou melhor, os mamíferos, pois esse vírus é contaminado do leite”.

Professor-Cursista 02: **“Após ser iniciado, o jogo fornece uma questão problematizadora no lado direito da tela, instigando o aluno a refletir a resposta** (Figura 8). O aluno deve optar por duas respostas: VERDADEIRO OU FALSO. Após a escolha o jogo apresenta a resposta correta, e o placar é modificado (lado esquerdo da tela)”.

Professor-Cursista 03: **“No primeiro questionamento da primeira aula (Anexo 1): “Como é constituído o corpo de uma planta?”** os alunos responderam de acordo com suas observações, visto que, não estudaram este conteúdo neste ano 2011. De acordo com o gráfico 01 todos os estudantes são inteirados que a planta possui raiz, caule e folhas, um único grupo substituiu a palavra folha por folhagens. Sessenta por cento dos alunos incluíram frutos, sementes e flores em suas respostas”.

As passagens destacadas em cada fragmento evidenciam a presença de uma situação-problema, fruto de uma pergunta que surgiu durante as atividades propostas pelos professores-cursistas 01, 02 e 03. É possível perceber, através da leitura dos fragmentos, que foram colocadas questões que levaram os alunos a explorarem suas próprias ideias, criando uma oportunidade para que os mesmos se sentissem motivados a investigar, levando-os a propor soluções para a resolução do problema.

Nos fragmentos acima os professores-cursistas identificados como 01, 02 e 03 se apropriam de questionamentos lançados aos alunos durante as atividades, conduzindo a uma indagação. Pôde-se perceber que os mesmos não apresentaram uma resposta pronta, mas criaram condições para que seus alunos se engajassem na busca de respostas para solucionar a situação problematizada.

O que faz das situações-problematizadoras apresentadas em cada fragmento serem uma característica essencialmente investigativa é o fato de que levam os alunos a saírem de uma postura passiva, inteirando-se do assunto e se apropriando da questão, conduzindo-os à obtenção de conclusões, produzindo novos conhecimentos.

Assim, de acordo com Sá (2009), as atividades investigativas devem possuir como característica a formulação de um problema que instigue e oriente o trabalho dos alunos.

Nesse mesmo sentido Azevedo (2012) conclui que as atividades investigativas giram em torno de situações problematizadoras, questionadoras e de diálogo.

Nos fragmentos a seguir percebemos a existência de hipóteses levantadas pelos alunos para a resolução dos problemas apresentados pelos professores.

Levantamento de Hipóteses:

Professor-Cursista 02: “Outro fator motivador do engajamento dos alunos foi a proposta de colocá-los em uma posição ativa perante a atividade, **em que as hipóteses levantadas por eles são relevantes para a resolução do problema**”.

Professor-Cursista 02: “Na resposta da questão 3 a turma confirmou a resposta da questão problematizadora no início da aula, e **ainda elaboram a hipótese de o mal estar ser psicológico**.

Considerando as respostas obtidas e as discussões, **a turma colocou as seguintes conclusões para situação problema:**

“É importante conhecermos o motivo de alguns hábitos do dia a dia para que possamos viver melhor e bem informados.”

“As pessoas que seguem o hábito de não misturarem leite com manga, recebem esse conhecimento através das famílias.”

“Como não há comprovação científica de que manga com leite faz mal, as pessoas que não consomem a mistura é por medo colocado pelos pais, ou porque não caiu legal mesmo naquele instante.”

Professor-Cursista 04: “A maioria dos alunos apresentou grande envolvimento em pesquisar os fatos observados e em **procurar soluções para as questões problemas apresentadas pela professora**”.

O levantamento de hipóteses representa possíveis respostas que os alunos dão diante da problematização com a finalidade de solucionar o problema proposto.

Podemos perceber nos fragmentos acima que os professores-cursistas 02 e 04, mediante uma problematização, criam possibilidades dos alunos levantarem inúmeras respostas na tentativa de solucionar o problema por eles proposto. É possível a verificação da elaboração de hipóteses nas passagens em negrito presente em cada fragmento.

Por meio da construção de hipóteses os alunos são inseridos no processo investigativo, pois através dessa construção os alunos desenvolvem a habilidade de argumentação e, conseqüentemente, a aquisição de novos conhecimentos.

De acordo com Sá (2009) as atividades investigativas conduzem a resultados que precisam ser sustentados por evidências, devem levar os alunos a levantarem hipóteses sobre possíveis respostas ao problema proposto.

Nesse sentido, as atividades investigativas levam os alunos a desenvolverem uma autonomia, possibilitando o desenvolvimento da capacidade de tomar decisões, de avaliar e de resolver problemas (MUNFORD E LIMA, 2007).

Os fragmentos a seguir referem-se à característica Valorização de Debates e Discussão, uma vez que possibilitou a multiplicidade de pontos de vista, o que desencadeou debates e discussões entre os alunos sobre o tema proposto.

Valorização de Debates e Discussões:

Professor-Cursista 03: **“Durante a discussão da atividade os alunos participaram entusiasmados** e citaram outras plantas como cana-de-açúcar, couve-flor, banana, nozes, palmito, gengibre, amendoim, abóbora, guariroba entre outras, e suas dúvidas permeavam quanto a que grupo (caule, raiz, folha) as plantas pertenciam”.

Professor-Cursista 02: “Após a leitura, os alunos demonstraram interesse **sobre a discussão do tema** - ciência como verdade absoluta, comentando que a maioria das pessoas acredita em tudo que lê, e que eles mesmos acreditam que pesquisas realizadas nas áreas de ciências são incontestáveis”.

Professor-Cursista 05: “Na primeira aula, muitos alunos apresentaram dúvidas quanto ao significado da palavra, da importância da célula para a vida dos seres vivos, da composição de uma célula entre outras. **Mas com o debate e trocas de ideias, as dúvidas foram sanadas”.**

Como afirma Sá (2009), para todo problema autêntico pode surgir uma diversidade de postos de vistas sobre a maneira de abordá-lo, desencadeando debates e discussões, envolvendo efetivamente os estudantes.

Nos fragmentos a seguir pode-se observar uma apropriação de conceitos científicos construídos pelos estudantes durante o processo investigativo. Os professores-cursistas 03, 02 e 06 relatam o uso da pesquisa escolar no processo de construção do conhecimento dos alunos, o que os leva a uma apropriação de conceitos antes desconhecidos, ampliando assim a capacidade de compreensão e utilização de tais conceitos.

Aplicar e Avaliar Teorias Científicas:

Professor-Cursista 03: “neste segundo questionamento os alunos tiveram que **pesquisar no livro para inteirar da função do androceu e gineceu”.**

Professor-Cursista 02: “Nas conclusões, os alunos relatam a importância do estudo dos hábitos diários para o bem da saúde. **Dessa maneira, comprovam a importância do estudo contextualizado entre ciência e cotidiano.** Também afirmam de forma consistente que a transmissão do hábito de não misturar leite com manga segue nas gerações, justificativa discutida pelos alunos durante todo o trabalho. **E por fim, envolvem as ciências como sendo responsáveis em comprovar o mito, dando importância ao trabalho de pesquisa como fonte confiável”.**

Professor-Cursista 06: “Ao comparar os resultados dos pré-testes e do pós-testes, foi possível observar a melhoria do desempenho dos alunos que participaram da atividade investigativa na resolução das questões, já que

demonstraram a melhora na capacidade de construção de conceitos sobre Astronomia”.

A pesquisa científica evidenciada no primeiro fragmento, o estudo contextualizado e os debates ocorridos, citados no segundo fragmento, e a capacidade de construção de conceitos sobre Astronomia, relatado no terceiro fragmento, promove a apropriação e aplicação de conceitos que antes eram considerados mais abstratos pelos alunos, evidenciando a Aplicação e Avaliação de Teorias Científicas.

Segundo Sá (2009), a apropriação de conhecimento científico pelos alunos pode ser vivenciada através de atividades que permitem aos mesmos a aplicação e avaliação desse conhecimento na solução de problemas.

A seguir, fragmentos que se referem à característica “Múltiplas Interpretações”.

Múltiplas Interpretações:

Professor-Cursista 01: “Quanto ao conhecimento do agente etiológico, **observou-se uma confusão entre vírus e bactérias e nenhum aluno mencionou ser um protozoário”.**

Professor-Cursista 02: “**Considerando as respostas obtidas e as discussões, a turma colocou as seguintes conclusões para situação problema:** “É importante conhecermos o motivo de alguns hábitos do dia a dia para que possamos viver melhor e bem informado.” “As pessoas que seguem o hábito de não misturarem leite com manga, recebem esse conhecimento através das famílias.” “Como não há comprovação científica de que manga com leite faz mal, as pessoas que não consomem a mistura é por medo colocado pelos pais, ou porque não caiu legal mesmo naquele instante.”

Professor-Cursista 01: “**Ao expressar as opiniões e conhecimentos sobre a doença,** percebeu-se que poucos alunos relataram que a doença era transmitida por mosquito; eles não sabiam dizer o nome do mosquito”.

Os fragmentos permitem perceber que os alunos se apossaram de uma diversidade de interpretações sobre o tema estudado. Através dos fragmentos nota-se que os alunos tomam para si o problema e tentam explicar de diferentes formas, caracterizando Múltiplas Interpretações.

De acordo com Sá (2009) a diversidade de perspectivas e expectativas que são mobilizadas em uma investigação, permite múltiplas interpretações de um mesmo fenômeno.

Para o desenvolvimento de atividades investigativas, Sá (2009) destaca um conjunto de regras básicas, entre elas, encontram-se a reunião e comunicação de resultados.

Reunião e Comunicação dos Resultados:

Professor-Cursista 01: “Após a realização das entrevistas, **os dados coletados pelos alunos foram tabulados para elaboração do gráfico**”.

Professor-Cursista 02: “A Aula 4 foi planejada como fechamento da atividade, sendo **proposta uma apresentação oral de cada trabalho, discutindo os resultados**, e os pontos positivos e negativos da aula. Com isso, os alunos concluem as reflexões de toda a atividade, **relatando o trabalho para os colegas e comparando as conclusões e resultados** com as concepções primárias de cada um sobre a pergunta inicial”.

Professor-Cursista 01: “Através dos resultados obtidos **os estudantes elaboraram um folder (FIG.07) para divulgar na escola as informações obtidas** pelas pesquisas e entrevistas realizadas”.

Nas passagens destacadas anteriormente é possível perceber a reunião e a comunicação dos resultados dos trabalhos realizados pelos estudantes. A extensão dos resultados obtidos utilizando métodos e ferramentas diferenciadas permitem uma melhor divulgação e compartilhamento dos resultados de uma investigação.

Pode-se destacar que os exemplos são ricos, pois permitem compreender que todo processo investigativo merece ser comunicado.

Cabe ressaltar que a divulgação dos resultados é uma característica investigativa, descrita por Sá *et al.* (2009) fazendo parte de um conjunto de regras básicas para o desenvolvimento de atividades com viés investigativo.

Os processos e recursos mobilizados durante o processo de investigação são os mais diversos e incluem diferentes recursos como: a internet, o laboratório, os filmes, as entrevistas, os livros, os periódicos, levando à assertiva de que os resultados de uma investigação são sempre dignos de serem comunicados publicamente (SÁ, 2009).

A TABELA 2 apresenta os resultados referentes ao ano de 2012:

TABELA 2 – Frequência das Características Investigativas Expressas nas Monografias em 2012

Características	%
Problematização	97%
Levantamento de Hipóteses	80%
Valorização de Debates e Discussões	97%
Aplicar e Avaliar Teorias Científicas	43%
Múltiplas Interpretações	20%
Reunião e Comunicação dos Resultados	37%

Participação Ativa dos Alunos	43%
-------------------------------	-----

Fonte: Dados da Pesquisa

Em 2012 as características investigativas que aparecem em maior porcentagem são a Problematização e a Valorização de Debates e Discussões, seguida do Levantamento de Hipóteses, Aplicação e Avaliação de Teorias Científicas, Reunião e Comunicação dos Resultados e Múltiplas Interpretações.

A seguir, alguns fragmentos das monografias que expressam as características investigativas:

Problematização:

Professor-Cursista 07: “foi **proposta a seguinte situação para que os alunos apontassem suas possíveis soluções**: “Se tivéssemos em um acampamento em meio à mata e fosse necessário acender uma fogueira, tendo disponível somente uma caixinha de fósforos, o que poderíamos fazer?”

Professor-Cursista 08: “Antes de iniciar o teste, **foi feita a problematização, retomando a pergunta que havia sido alvo de discussão entre os alunos durante algumas aulas no início do ano**, “Por que os barcos flutuam?”. Esse momento foi interessante, pois os alunos se lembraram da pergunta e começaram a discutir sobre as razões que permitem os barcos flutuarem”.

Professor-Cursista 09: “**Inicialmente, quando os alunos foram perguntados sobre o que eles entendem sobre pilhas e baterias**, 49% relacionaram com a sua utilização: relógio, celular, brinquedos entre outros e 9% de acordo com o formato (cilíndrico e quadrado), 18% possuíam o conceito que são fontes de energia, outros 18% deram respostas inadequadas e 7% não souberam responder”.

Ao se comparar os fragmentos citados acima, que caracterizam a Problematização, com os fragmentos extraídos das monografias do ano de 2011, percebe-se que em ambos os anos citados há a apresentação de perguntas dirigidas aos alunos, que os levam a investigar e propor possíveis respostas para a solução da questão.

Tais perguntas são direcionadas pelo professor, que questiona, instiga seus alunos em relação ao tema proposto.

Ressalta-se que é possível perceber em todos os fragmentos (2011-2012) que o professor não fornece a resposta aos alunos, mas os motiva a uma investigação, levando ao desenvolvimento da autonomia dos alunos, como verificado no trabalho desenvolvido por Sá (2009), onde a autora relata que a atividade investigativa é orientada para engajar os alunos na busca de resposta, o professor não dá aos seus

alunos uma resposta pronta, mas questionam, instigam e auxilia os alunos a investigar possíveis soluções.

Nos fragmentos descritos a seguir, identifica-se a presença de várias hipóteses levantadas pelos estudantes na tentativa de solucionar uma questão problematizadora.

Levantamento de Hipóteses:

Professor-Cursista 08: “O Aluno 1 e o Aluno 2 disseram **que a água não tem força para encobrir o barco** e por isso o formato côncavo influencia na flutuação. **O Aluno 3 afirma que a forma influencia**, mas sua justificativa recai sobre a ideia de que se o barco estiver cheio de água, o barco irá afundar”.

Professor-Cursista 07: “Ao tentar explicar porque era necessário entortar as pulseiras, a **maioria dos alunos afirmou que os líquidos no seu interior se misturavam, acontecendo uma reação química que liberava a luz. Alguns mencionaram “quebrar o elemento químico” para acontecer a luminosidade**”.

Professor-Cursista 10: “**Os alunos ressaltaram durante o experimento que se tratava de uma reação química**, em que formava um gás inflamável onde restava um sólido branco. **Nenhum aluno relacionou o gás acetileno com o amadurecimento de frutos**, conforme o professor BIO havia ressaltado na fase 01”.

É importante mencionar que as questões problematizadoras não podem desencadear respostas imediatas, como lembra Sá (2009). Elas devem levar os alunos a reconhecer e valorizar um dado problema, de forma que este faça sentido para o aluno e que o mesmo saiba o porquê de estar investigando (AZEVEDO, 2012).

Assim os estudantes se apropriam do problema, sendo capazes de apresentar possíveis soluções para sua resolução, criando, dessa forma, inúmeras hipóteses acerca da problematização proposta, possibilitando uma mudança de postura frente à atividade, desenvolvendo e incentivando a argumentação entre eles.

As passagens destacadas a seguir demonstram a presença de debates e discussões, uma vez que por meio dos questionamentos os alunos são confrontados e têm a oportunidade de expor suas ideias.

Valorização de Debates e Discussões:

Professor-Cursista 11: “Após esses comentários **abri um momento de discussão e reflexão do assunto** com turma e eles concluíram que muitas vezes erramos por falta de informação”.

Professor-Cursista 12: “**Após a discussão inicial, depois de 25 minutos**, a flor começou a ficar com umas manchinhas azuis. Assim, a atividade

prosseguiu com a discussão: O que aconteceu com a flor? A sua ideia inicial foi a mesma da final? O que se pode comprovar com esse experimento?”.

Professor-Cursista 13: “Entre a apresentação de um e outro vídeo e, conduzindo-se a aula de forma dialógica e interativa, os alunos **tiveram oportunidades para fazerem comentários e discutirem sobre os assuntos que estavam sendo abordados.**

Através das partes em destaque percebemos que as atividades propostas pelos professores-cursistas 11, 12 e 13 desencadearam uma série de pontos de vista diferentes, o que gera debates e discussões entre os estudantes, envolvendo-os efetivamente com o problema proposto.

Cabe ressaltar que a Valorização de Debates e Discussões promove uma autonomia maior do aluno, sendo uma característica das atividades de natureza investigativa defendida por Sá (2009).

É importante destacar que os mesmos resultados para a característica da Valorização de Debates e Discussão foram encontrados nos fragmentos do ano de 2011. A presença de relatos de debates e discussões que surgiram entre os alunos durante o desenvolvimento das atividades propostas pelos professores-cursistas estabiliza o consenso de que nos anos de 2011 e 2012 os resultados para essa características foram os mesmos.

Os fragmentos a seguir referem-se à característica “Aplicação e Avaliação de Teorias Científicas”.

Aplicar e Avaliar Teorias Científicas:

Professor-Cursista 14: “No decorrer da atividade os alunos **conseguiram relacionar o desenvolvimento microbiológico com a diminuição do pH da amostra de leite sem coalho** e conseqüentemente a coagulação”.

Professor-Cursista 08: “Como podemos ver, por exemplo, na resposta do Aluno 3 na questão 5 do pré-teste, como pode ser visto na tabela 17 e resposta do mesmo aluno na questão 1 do pós-teste, conforme tabela 20, **os conceitos agora estão de forma mais correta, apresentam-se mais claramente e tem mais coerência com o pensamento científico**”.

Professor-Cursista 07: “Com relação ao segundo aspecto acima destacado, enquanto no pré-teste a maioria dos alunos apresentava uma linguagem cotidiana para fundamentar qualquer justificativa, no pós-teste houve uma inversão nesta situação, ou seja, **a maioria dos alunos passou a justificar suas respostas a partir de ideias e conceitos discutidos nas aulas, valendo-se de uma linguagem mais próxima da linguagem científica**”.

Nos relatos acima observa-se a presença da apropriação do conhecimento científico, visto que nas passagens grifadas há uma aproximação maior com a

linguagem científica e certo desprendimento com a linguagem cotidiana em relação aos temas trabalhados.

O que pode ser confirmado ao se observar o comentário que foi destacado no fragmento transcrito do professor-cursista 07. Neste trecho nota-se que o professor-cursista 07 conclui que os alunos, antes da realização da atividade proposta, possuíam uma linguagem mais cotidiana, sendo que, após o desenvolvimento da atividade, os mesmos adquiriram uma linguagem mais formal, próxima da linguagem científica, valendo-se de conceitos discutidos na sala de aula.

Continua-se com a sequência das transcrições das características investigativas expressas em 2012.

Nos fragmentos a seguir, apresenta-se a característica “Múltiplas Interpretações”.

Múltiplas Interpretações:

Professor-Cursista 15: “Após assinalar no quadro a questão da água dos rios foi enfatizado o “porquê” desta medição e foi quando algum aluno citou: **“É porque poluímos a água e a poluição afeta o pH dela”**. A partir daí, foi discutido com eles que esta medida de pH poderia relacionar-se com a presença de micro-organismos na água e foi quando novamente foi dito: **“Então esse é o mesmo pH das bactérias do professor de biologia!”**”

Professor-Cursista 16: Surgiram no decorrer do debate **divergências entre os alunos, no sentido de que alguns deles (A2, A5, A8, A10, A11, A12, A15 e A16) expressaram que as substâncias solúveis na água eram as mais prejudiciais ao meio ambiente. Outros alunos (A1, A3, A4, A6 e A7), por sua vez, julgavam serem mais poluentes os resíduos insolúveis, uma vez que ao serem ingeridos, poderiam causar a morte de animais aquáticos.** Os demais alunos participaram da discussão, mas não formalizaram uma opinião sobre essa questão.

Professor-Cursista 17: “Em relação a outros possíveis organismos modificados geneticamente e que poderiam trazer contribuições para a medicina, **ocorreram algumas propostas. Grupo Y1: “A nossa opinião é que os cientistas deveriam fazer remédios ou vacinas para prevenir ou ajudar a curar doenças, como o câncer que, hoje em dia, está cada vez mais presente.”. Grupo X2: “Poderiam produzir as “taruiras” (lagartixas) geneticamente modificadas, lançadas nos esgotos das cidades, para irem comendo baratas, assim que saírem do esgoto e antes que elas cheguem às casas. Assim, a “população não vai sofrer com as baratas, terá mais saúde.”** A professora perguntou aos alunos o que poderia ser modificado nessas taruiras e, o aluno que apresentou a proposta disse que, as taruiras modificadas comeriam só baratas e nenhum outro alimento”.

Os fragmentos acima confirmam a existência da característica investigativa de Múltiplas Interpretações. Como pôde-se observar, os professores-cursistas 15, 16 e 17 relatam uma diversidade de perspectivas de seus alunos em relação a um dado

fenômeno. A diversidade de hipóteses levantadas pelos alunos nos trechos em negrito fornece subsídios para que seja possível concluir que os temas propostos geraram uma série de interpretações diferentes dentro de um mesmo grupo, permitindo o surgimento de múltiplas interpretações.

Assim como no ano de 2011, percebe-se uma diversidade de respostas fornecidas pelos alunos mediante uma problematização, na tentativa de criar explicações sobre o fenômeno estudado.

Os fragmentos transcritos abaixo se referem à extensão dos resultados encontrados durante o desenvolvimento das atividades propostas aqui pelos professores-cursistas 09, 18 e 08.

Reunião e Comunicação dos Resultados:

Professor-Cursista 09: **“Os resultados foram apresentados em um banner que ficou exposto na escola.** Todos os alunos das turmas envolvidas no projeto ficaram encarregados de fazer a coleta de pilhas e baterias esgotadas em seu domicílio e nos arredores”.

Professor-Cursista 18: **“A atividade, Alimentação saudável x IMC: O que podemos concluir? Contribuiu ainda para o aperfeiçoamento de habilidades como a produção de textos, realização de cálculos e interpretação de dados, utilizados tanto para a redação do questionário sobre alimentação e estilo de vida, quanto para o cálculo de IMC, e ainda na produção dos gráficos e confecção do relatório conclusivo”.**

Professor-Cursista 08: **“Como no dia da realização das atividades investigativas experimentais não estavam todos os alunos presentes, no dia da exibição do vídeo, os alunos começaram a explicar uns aos outros como funcionavam e os fenômenos que eram esperados”.**

Dentre as formas de comunicação dos resultados apresentadas nos fragmentos coletados das monografias de 2011 é possível citar a utilização de gráficos, a comunicação oral e o uso de folder. Não diferente do que encontramos no ano de 2012, que dentre os fragmentos coletados temos: a utilização de gráficos, a apresentação oral e a utilização de banners; confirmando que as atividades investigativas permitem a reunião e comunicação dos resultados, assim como proposto por Sá (2009), onde a autora relata que as atividades investigativas têm como objetivo algo que é de interesse coletivo propiciando, portanto, a reunião de seus dados e sua divulgação.

Pôde-se perceber, por meio dos resultados, que os fragmentos extraídos das monografias nos anos de 2011 e 2012 condizem com os resultados da síntese das características investigativas apresentadas por Sá *et al.*(2007).

Analisando os fragmentos transcritos das monografias percebe-se que as atividades propostas pelos professores-cursistas apresentaram várias características de uma atividade investigativa, entre elas a problematização; avaliação de evidências; valorização de debates e discussões; aplicação de teorias científicas; múltiplas interpretações e a reunião e comunicação dos resultados. Sendo os alunos levados a investigar e propor soluções para questões problematizadoras, sem uma intervenção constante dos professores-cursistas. Os alunos foram colocados em processos investigativos, construíram questões, levantaram hipóteses, analisaram evidências e comunicaram seus resultados.

Tais evidências permitem classificar as atividades propostas nas monografias de 2011 e 2012 como investigativas, assim como nas pesquisas realizadas por Sá (2009), onde a autora descreve as características essenciais que uma atividade deve possuir para ser investigativa.

Ainda de acordo com os resultados houve uma variação no número de característica investigativa expressa em cada uma das 40 monografias. É o que se pode observar no Gráfico 1:

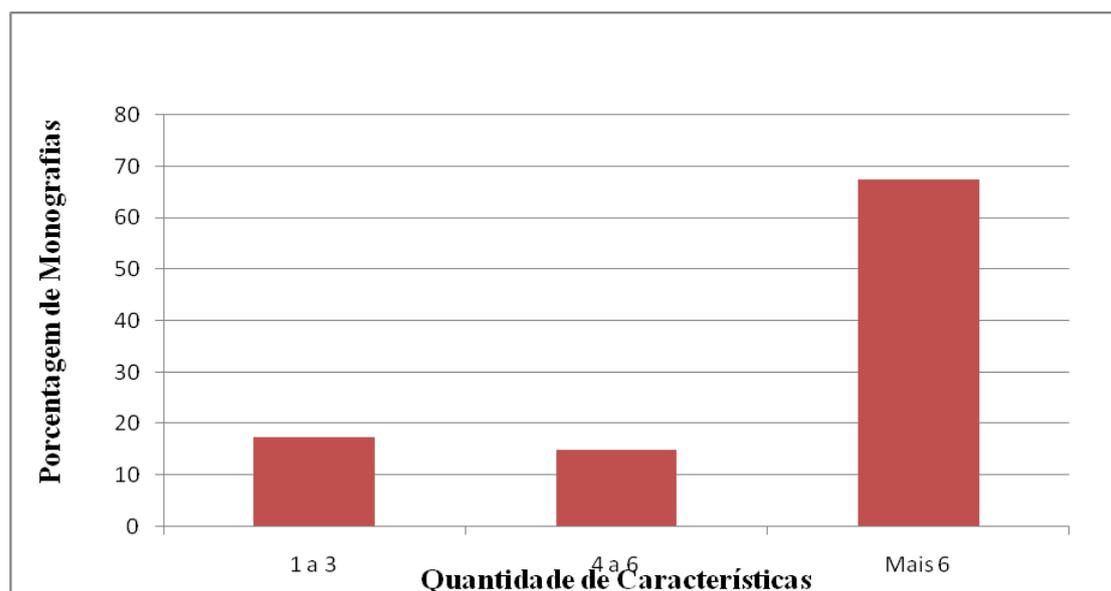


Gráfico 1 – Quantidade de características expressas por monografia 2011-2012.

De acordo com o Gráfico 1, pôde-se observar que 17% das monografias apresentaram até 3 características investigativas, 15% apresentaram entre 4 e 6

características e 68 % das monografias apresentaram mais de 6 características investigativas.

Esses dados mostram que a quantidade de características expressas variou entre as 40 monografias analisadas, porém, todas as 40 monografias selecionadas apresentaram as características de uma atividade investigativa.

Esses dados corroboram com os dados apresentados por Sá (2009), onde a autora conclui que não existe um “exemplo” que trace uma atividade investigativa, mas existem características que podem ajudar a definir uma atividade investigativa, tais como: construir um problema, aplicar e avaliar teorias científicas, propiciar a obtenção e a avaliação de evidências, valorizar o debate e a argumentação e permitir múltiplas interpretações.

Observou-se também uma diferença quanto às características expressas quando comparados os anos analisados. Enquanto no ano de 2011 a Problematização aparece com mais frequência, seguida das demais características; em 2012, a característica mais presente foi a Valorização de Debates e Discussões.

Esses dados nos remetem ao fato de que não existe um padrão sobre quantas e quais características a atividade deve possuir para ser considerada investigativa. Sá (2009); Munford e Lima (2007) salientam que o que define a investigação em uma atividade é a maneira e/ou situação como os professores propõem tal atividade.

Para Munford e Lima (2007) a concepção de que as atividades investigativas devem estar vinculadas a atividades de “questões abertas”, pode ser algo equivocado. As mesmas autoras defendem a possibilidade de múltiplas configurações com diferentes níveis de direcionamento por parte do professor (a).

No entanto, Sá (2009) salienta que as atividades de caráter investigativo implicam, inicialmente, a proposição de situações–problema que, então, orientam e acompanham todo o processo de investigação, representando então o início da atividade investigativa (MUNFORD E LIMA, 2007).

Dessa forma, o que caracteriza uma atividade como sendo investigativa não é a identidade da própria atividade, mas a sua sequência didática (MATOS E MARTINS, 2011).

Ainda nesse mesmo sentido, Sá (2009) coloca que não existe um “exemplo por excelência” e que um roteiro pode explorar vários dos processos mobilizados durante uma investigação, como também pode explorar apenas um.

Outro dado interessante foi a diferença com que as características expressas aparecem em um ano e outro, é o que se pode verificar nas TABELAS 3 e 4:

TABELA 3 – Comparação das Porcentagens das Características Investigativas Expressas nas Monografias – Anos 2011 e 2012.

Características	2011	2012
Problematização	100%	97%
Levantamento de Hipóteses	80%	80%
Valorização de Debates e Discussões	100%	97%
Aplicar e Avaliar Teorias Científicas	60%	43%
Múltiplas Interpretações	40%	20%
Reunião e Comunicação dos Resultados	20%	37%
Participação Ativa dos Alunos	60%	43%

Fonte: Dados da Pesquisa

De acordo com os dados apresentados na Tabela 3 pode-se perceber que entre os anos analisados a porcentagem em que cada característica aparece variou quando comparadas.

Observa-se que as características de problematização, Levantamento de hipóteses e Valorização de debates e discussões a variação registrada foi mínima, enquanto nas demais características investigativas a porcentagem da variação foi significativa, ocorrendo uma queda do ano de 2011 para o ano de 2012, com exceção da característica Reunião e Comunicação dos Resultados que apresentou maior variação no ano de 2012. Pode-se inferir através dos dados que não houve um aumento significativo na frequência das características investigativas expressas de um ano para o outro.

Porém, é importante ressaltarmos que no ano de 2011 tínhamos um total de 20 monografias, após as filtragens esse número caiu para 10 monografias, que foram analisadas dentro do objetivo proposto. Já em 2012 totalizou 45 monografias, destas 67% foram analisadas, sendo descartadas apenas 15 monografias, originando uma diferença significativa em nossas amostragens. Totalizando 10 monografias para o ano

de 2011 e 30 monografias para o ano de 2012, todas analisadas dentro de nossos objetivos.

Esses dados podem explicar as diferenças nas variações percentuais encontradas quando comparados os dois anos.

No entanto, analisando a frequência absoluta das características investigativas de cada monografia, observou-se um aumento de 2011 para 2012. O que se pode observar na Tabela 4, onde temos as características investigativas expressas e o número de vezes em que cada uma ocorre.

TABELA 4 – Comparação das Frequências das Características Investigativas Expressas nas Monografias – Anos 2011 e 2012.

Características	Frequência 2011	Frequência 2012
Problematização	34	122
Levantamento de Hipóteses	27	123
Valorização de Debates e Discussões	23	126
Aplicar e Avaliar Teorias Científicas	09	24
Múltiplas Interpretações	08	14
Reunião e Comunicação dos Resultados	05	17
Participação Ativa dos Alunos	14	27
Total	120	453

Fonte: Dados da Pesquisa

Diante dos dados apresentados na Tabela 4 pode-se perceber que no ano de 2011 a frequência das características expressas foi bem menor que no ano de 2012.

Enquanto em 2011 totalizou 120 o número de características investigativas em 2012 o total foi de 453.

Analisando as características de forma isoladas observamos ainda uma diferença significativa na quantidade em que cada uma apareceu de um ano para o outro. De acordo com os resultados acima a Problematização passou de 34 no ano de 2011 para 122 no ano de 2012, ou seja, essa característica apareceu 88 vezes a mais do que no ano de 2011.

O mesmo ocorre com as demais características, onde o Levantamento de hipóteses foi de 27 para 123, representando um aumento de 96. A Valorização de debates e Discussões passou de 23 para 126, tendo um acréscimo de 103, já a frequência da Aplicação e Avaliação de Teorias Científicas passou de 09 para 24 e Múltipla Interpretação ampliou de 08 para 14 e a Reunião e Comunicação dos Resultados passaram de 05 para 17 no ano de 2012, aumentando12.

Por meio desses dados confirma-se que houve um aumento significativo na quantidade de características expressas nas monografias da quarta edição do ENCI, que foi oferecida de 2010 a 2011, para a quinta edição, ofertada entre 2011 e 2012.

De acordo com Sá (2009) a terceira edição do ENCI gerou reflexões significativas sobre as lições aprendidas pelos tutores durante as edições anteriores.

Ainda nessa mesma linha, a autora conclui que novas propostas de atividades e de orientações didático-metodológicas passaram a constituir os materiais de apoio, conduzindo melhor as discussões sobre o ensino por investigação com os professores-cursistas.

Sá (2009) ainda relata que esses mesmos materiais de apoio produzidos para os professores-cursistas são submetidos a um permanente processo de revisão e que o curso ENCI é mais do que um curso de formação de professores, ele também contribui com a formação dos próprios tutores.

Segundo Sá (2009, p.176),

“À medida que um módulo estava sendo desenvolvido junto aos alunos, o seguinte estava sendo elaborado e discutido no grupo de tutores e coordenadores, o que garantiu uma boa compreensão dos propósitos pedagógicos das disciplinas pelos tutores, condição que ao nosso ponto de vista, melhora a mediação desses propósitos junto aos professores”.

Não temos dados concretos para confirmar que as reflexões geradas durante a elaboração das edições anteriores do ENCI podem ter levado ao aumento no número de características expressas nas monografias. No entanto, pode-se inferir que as edições posteriores foram sendo melhoradas a cada edição devido a essas reflexões, o que pode ter levado a uma melhor compreensão pelos professores-cursistas sobre o ensino por investigação, gerando um aumento significativo no número de características investigativas expressas nas monografias analisadas.

O que pode explicar também a grande diferença na amostragem selecionada. Enquanto no ano de 2011 somente 10 foram selecionadas, no ano de 2012 foi um total

de 30 monografias selecionadas, todas com características que permitiram classificá-las como “relatos de sala de aula”.

Igualmente importante destacar que, na maioria das monografias, a Participação Ativa dos Alunos é registrada como sendo um ponto positivo da elaboração de atividades com viés investigativo. Destacamos alguns fragmentos que relatam bem essas passagens nas monografias:

Professor-Cursista 08: **“O engajamento dos estudantes foi fantástico... Nesses momentos, onde a emoção transborda,** percebemos que os alunos estão realmente envolvidos no trabalho e passam a ter uma relação muito próxima e pessoal com o problema”.

Professor-Cursista 07: **“Nessa atividade alguns alunos que, comumente, não participavam de maneira ativa das aulas expositivas mostraram-se especialmente motivados** a participar, contando como havia vencido o desafio”.

Professor-Cursista 09: **“Verificou-se uma participação ativa e compartilhadora por parte dos alunos envolvidos no processo;** estes permitiram que os alunos entendessem com maior facilidade os fenômenos que acontecem nas pilhas, fundamentalmente os das reações de redução-oxidação, relacionado-as com os termos eletrólito (meio básico, ácido e neutro), eletrodos (cátodo e ânodo), ponte salina (transportador de cargas positivas e negativas), etc.”.

Professor-Cursista 14: **“Durante o desenvolvimento do trabalho, foi possível acompanhar negociações e diálogos realizados pelos estudantes que demonstraram, em sua grande maioria, interesse, motivação, comprometimento e participação”.**

Professor-Cursista 18: **“Durante o período de intervenção, observou-se, de uma maneira geral, que a maioria dos alunos demonstrou bastante interesse, curiosidade, motivação e participação, principalmente nas atividades do plantio dos feijões e na caminhada ecológica pelo Parque das águas”.**

Professor-Cursista 17: **“Quanto à participação da turma, esta atividade pode ser considerada o ponto alto do trabalho, pois os alunos mostraram-se motivados a expor seus conhecimentos”.**

As passagens destacadas anteriormente demonstram a presença da Participação Ativa dos Alunos durante o desenvolvimento das atividades, sendo essa característica apontada pelos professores-cursistas como um ponto positivo do desenvolvimento de atividades com viés investigativo.

A Participação Ativa dos Alunos foi também destacada nas Tabelas 1, 2, 3 e 4. Mas especificamente analisando a Tabela 4, enquanto no ano de 2011 o número de vezes em que ela aparece totalizou 14, em 2012 foi para 27, uma diferença de 13 vezes mais.

Por meio da observação e análise dos fragmentos, percebeu-se que atividades investigativas levam os alunos a uma maior participação, os mesmos demonstraram-se mais motivados e engajados nas atividades propostas.

A esse respeito, Azevedo (2012) comenta que em uma proposta investigativa o aluno deixa de ser apenas um observador das aulas, ele passa a ter grande influência sobre elas, precisando argumentar, agir, interferir, fazer parte da construção do seu conhecimento.

Para Sá (2009) o engajamento dos estudantes é um fator efetivamente essencial na caracterização de uma atividade investigativa. Ainda de acordo com essa autora esse engajamento deve levar os sujeitos a se interessarem na busca por respostas e que elas impliquem no estabelecimento de novas relações e na produção de novos conhecimentos para esses sujeitos.

Assim, o ensino por investigação torna-se uma importante ferramenta no processo de ensino-aprendizagem, possibilitando o desenvolvimento da autonomia dos alunos, levando-os a sair de uma postura passiva, passando a agir sobre seu objeto de estudo (AZEVEDO, 2012).

No entanto, vale ressaltar que a posição do professor frente à proposta de atividade e aos alunos deve ultrapassar o saber, ele deve torna-se um professor questionador, passando de um simples expositor a orientador do processo de ensino (AZEVEDO, 2012).

Portanto, propiciar aos alunos atividades com viés investigativo estimula os mesmos a refletir e confrontar suas ideias, favorecendo a compreensão de conceitos científicos, além da aprendizagem dos conteúdos se tornarem mais prazerosos e significativos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomando o objetivo deste trabalho, identificar as características expressas nas monografias defendidas durante o período de 2010 a 2012, pôde-se concluir que as monografias analisadas apresentaram características de atividades investigativas.

As análises das informações obtidas durante a pesquisa confirmam a presença dessas características tidas como definidoras de atividades investigativas. Isto pôde ser identificado por meio dos fragmentos extraídos das monografias e que apresentaram passagens que evidenciaram tais características.

Além disso, identificou-se um aumento acentuado no número de características investigativas expressas nas monografias de um ano para o outro, o que leva a um consenso de que ocorreu uma ampliação na compreensão dos professores-cursistas sobre as características de uma atividade investigativa.

Outra questão importante a ser destacada diz respeito à presença da Participação Ativa dos Alunos durante o desenvolvimento das atividades propostas nas monografias analisadas. Para muitos professores-cursistas esta é uma característica positiva ao se trabalhar atividades de caráter investigativo.

Não pretendeu-se classificar características citadas neste trabalho como sendo definidoras de atividade investigativa, apenas relatar sua importância no processo construtivo de elaboração e desenvolvimento de atividades com viés investigativo, segundo os próprios professores-cursistas, o que é claro quando identificados e analisados fragmentos retirados das próprias monografias.

Considera-se que este trabalho produziu uma estabilização de que uma atividade de caráter investigativo deve possuir um conjunto de características básicas. Características estas que corroboram com as apresentadas na literatura como sendo essenciais para definir uma atividade como investigativa.

Por fim, as contribuições desta pesquisa referem-se ao fato da mesma confirmar a presença de tais características durante o processo de elaboração e aplicação das atividades propostas em cada monografia.

No entanto, algumas novas questões surgem a partir de tais dados, por exemplo: Os tipos de atividades (Pesquisa Escolar, Experimentação, Atividades Demonstrativas, Jogos, etc.) influenciam no número de características investigativas expressas? Dentre os cursos de graduação dos professores-cursistas, qual possibilita maior desenvolvimento de atividades investigativas?

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Maria Cristina P. Stella. *Ensino por investigação: Problematizando as atividades em sala de aula*. In: CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. *Ensino de Ciências – Unindo a Pesquisa e a Prática*. 1ª ed. São Paulo: Thompson, 2012. Cap. 2, p. 19 – 33.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (org). *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2004.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. *Crerios Estruturantes para o Ensino das Ciências*. *Ensino de Ciências - Unindo a Pesquisa e a Prática*. São Paulo: Thomson, 2012. Cap. 1, p.1-17.

GÓES, Hervaldira Barreto de Oliveira. *Formação Continuada: Um desafio para o professor do ensino básico*. In: 1º Encontro de Educação do Colégio Gonçalves Dias. 2008, Nova Iguaçu/RJ.

BRASIL, LDB. Lei 9394/96 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em < www.planalto.gov.br >. Acesso em: 25 Jun 2014.

MATOS, Santer Alvares de; MARTINS, Carmen Maria de Caro. *O Ensino por Investigação como Campo Conceitual na Teoria de Vergnaud*. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 2011, Campinas/SP.

MATOS, Santer Alvares de; TAVARES, Marina de Lima; SILVA, Nilma Soares da. *Avaliação do Curso de Especialização em Ensino de Ciências (ENCI) por alunos egressos e impactos desses cursos em suas vidas profissionais*. In: IX Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância. 2012, Recife/PE.

MUNFORD, Danusa; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro. *Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo?*In: Revista Ensaio. v. 9. n . 1. Belo Horizonte: 2007.

SÁ, Eliane Ferreira; PAULA, Helder de Figueiredo e; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro; AGUIAR, Orlando Gomes de. *As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso de especialização em ensino de Ciências*. VI ENPEC, 2007.

SÁ, Eliane Ferreira. *Discursos de professores sobre ensino de ciências por investigação*. 2009. 202f. Tese de Doutorado – Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação, Belo Horizonte.

ZÔMPERO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. *Atividades Investigativas no Ensino de Ciências: Aspectos Históricos e diferentes abordagens*. In: Revista Ensaio. v. 13. n. .03. p. 67-80. Set-Dez. Belo Horizonte: 2011.