

# POSSIBILIDADES E LIMITES PARA O DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

## POSSIBILITIES AND LIMITATIONS OF INVESTIGATIVE ACTIVITIES ON SCIENCE TEACHING

Priscila Franco Binatto<sup>1</sup>, Carmen Maria De Caro Martins<sup>2</sup>, Ana Cristina Santos Duarte<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UESB – Jequié – BA

<sup>2</sup>UFMG – Belo Horizonte – MG

**Resumo:** O presente trabalho teve como objetivo investigar as possibilidades e limitações de atividades investigativas, identificadas por professores, para o ensino de Ciências Naturais. Para tanto, realizou-se uma pesquisa qualitativa com um grupo de vinte e oito professores de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental, de escolas municipais de Ipatinga-MG. Verificou-se uma boa aceitação por parte dos envolvidos para a utilização de atividades investigativas em sala de aula, reconhecendo a importância dessas para o desenvolvimento do aluno. Entretanto, alguns professores demonstraram que só utilizariam essa estratégia como ilustração da prática, após explicação dos conceitos científicos. Aponta-se, portanto, para a necessidade de maior reflexão sobre essa estratégia com os professores da educação básica.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências, Abordagem Investigativa, Formação de Professores.

**Abstract:** This study aimed to investigate the possibilities and limitations for investigative activities, identified by Science Natural teachers. Therefore, we carried out a qualitative research with a group of twenty-eight science teachers from final years of elementary school in municipal schools of Ipatinga-MG. The teacher well accepted the use of investigative activities in the classroom, recognizing their importance to the development of the student. However, some teachers showed that they would use this strategy just as an illustration of the practice, after explaining the scientific concepts. This indicated the need for further reflection on this strategy with teachers of basic education.

**Keywords:** Science Education, inquiry teaching, Teacher's Development.

## 1. Introdução

O ensino de Ciências Naturais no Brasil, desde a sua implantação nos anos finais do Ensino Fundamental, recebeu influência de diversas propostas educacionais que ao longo de décadas foram transformando as elaborações teóricas em práticas pedagógicas (BRASIL, 1998).

Até meados do século XX o ensino de Ciências baseava-se na repetição mecânica de conteúdos pré-estabelecidos, sendo pouco o enfoque para as atividades experimentais (LORENZ, 2008). Um dos marcos do movimento para melhoria do ensino de Ciências no Brasil foi a criação do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBCEC) pelo Decreto 9.355, de 13 de junho de 1946 (ABRANTES; AZEVEDO, 2010). Este instituto objetivava melhorar a

formação científica dos alunos para a continuidade dos estudos no ensino superior visando o desenvolvimento nacional (BARRA; LORENZ, 1986).

O IBECC foi responsável, entre as décadas de 1950 até o início dos anos 1980, por desencadear um conjunto de iniciativas inovadoras para o ensino de Ciências, atuando tanto na tradução de materiais curriculares norte-americanos, quanto na produção de materiais didáticos (LORENZ, 2008). De acordo com Trópia (2009) o ensino por investigação é uma marca dos projetos do IBECC. No entanto, neste projeto, o ensino por investigação estava diretamente associado ao método experimental em sala de aula e à ênfase na preparação de futuros cientistas.

Essa perspectiva de ensino focada na formação de cientistas começa a ser repensada a partir da década de 70. Uma das influências foi o Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) que questionava as visões de Ciência e Tecnologia e seus impactos sobre a sociedade e o ambiente repercutindo na educação, ao possibilitar a discussão tanto da abordagem quanto da organização dos conteúdos no ensino de Ciências. Já nos anos 80, ocorre uma aproximação entre Ciências Naturais e Humanas, reforçando a importância da História e Filosofia da Ciência no processo educacional e do ensino centrado na formação humana (NASCIMENTO; COSTA, 2009).

Segundo essa tendência de ensino focada na formação humana, ganha destaque outra perspectiva de ensino de ciências por investigação (SÁ; LIMA; AGUIAR Jr., 2011), que na atualidade, tem seus propósitos vinculados não apenas à introdução de procedimentos de investigação no âmbito da sala de aula, mas também à preparação dos alunos para utilizar de processos da ciência e do conhecimento científico para resolver problemas do cotidiano (SÁ, 2009).

Esta perspectiva é fomentada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), ao evidenciar a formação cidadã como um dos objetivos principais do ensino, vinculando o conhecimento científico e tecnológico e as questões sociais e ambientais. O PCN recomenda o Ensino de Ciências por Investigação como uma estratégia adequada para ensinar Ciências:

*Durante a década de 80, no entanto, pesquisas sobre o ensino de Ciências Naturais revelaram o que muitos professores já tinham percebido: que a experimentação, sem uma atitude investigativa mais ampla, não garante a aprendizagem dos conhecimentos científicos (BRASIL, 1998, p. 20).*

Segundo DeBoer (2006), o ensino investigativo objetiva envolver os estudantes em questionamentos, investigações e problemas científicos, para que resolvam as atividades com auxílio e orientação do professor. Este deve propor questões, prover o material a ser utilizado e fornecer sugestões sobre o que observar, sendo importante que os alunos não saibam de antemão a solução para tais questões.

O ensino por investigação abarca diferentes compreensões em relação ao conceito e características, sendo comum relacionar as atividades investigativas de forma direta com as experimentais. Munford e Lima (2007) consideram essa vinculação um equívoco, pois muitas

atividades experimentais não apresentam características essenciais da investigação, assim como atividades que não são práticas podem ter grande potencial investigativo.

Dada a diversidade de sentidos que permeiam o Ensino de Ciências por Investigação, torna-se importante delimitar que para fins desse trabalho, foi utilizado principalmente o conceito proposto por Lima et al. (2008). Este considera a atividade de caráter investigativo como uma estratégia de diversificação da prática docente, centrada no aluno para que possa permitir o desenvolvimento da autonomia. Para esses autores, uma atividade investigativa deve partir de um problema, que ao ser apresentado aos alunos possibilite que eles tenham a oportunidade de expor suas ideias a respeito do assunto. Nessa perspectiva, a proposição e resolução das situações problema no Ensino de Ciências por Investigação não se limitam a experimentos em laboratório, podendo ser utilizados recursos diversos: textos, artigos, filmes, problemas de papel e lápis, entre outros.

Azevedo (2004) defende que, para uma atividade ser considerada investigativa, essa deve conter características de um trabalho científico, levando o aluno a refletir, discutir, relatar, argumentar. Portanto, nesse tipo de atividades o aluno não deve ser limitado à manipulação de materiais e observação durante a realização das atividades.

Mesmo com os avanços nas pesquisas da área, principalmente a partir da década de 80, o Ensino de Ciências em muitos casos, ainda persiste com características dogmáticas, centrado em verdades, baseado na transmissão-recepção de resultados, conceitos e doutrinas pouco contextualizadas e voltado para a formação de cientistas (FOUREZ et al., 1997). As características apontadas por esse autor, ainda tão comuns no ensino de Ciências na atualidade, estão relacionadas às apresentadas por Mizukami (1986) para a abordagem tradicional no ensino.

Pelo fato de iniciar-se a partir de situação-problema, estar centrada no aluno, oportunizar a interação e a construção dialógica de conceitos científicos, uma atividade com caráter investigativo apresenta-se como excelente estratégia de superação de um ensino dogmático e propedêutico, que envolve e motiva o aluno, auxilia na construção social dos conceitos e ainda favorece uma visão mais realística da Ciência.

Portanto, faz-se necessário conhecer melhor as contribuições que as atividades investigativas podem trazer para a compreensão dos conceitos científicos, pois, como indica Freire (2009), o ensino por investigação pode ser encarado como facilitador da promoção da alfabetização científica, do desenvolvimento de competências e das relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo investigar as possibilidades e limites, identificadas por professores, para o desenvolvimento de atividades investigativas no ensino de Ciências Naturais nos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano). Mais especificamente, pretendia-se que os professores participantes caracterizassem as atividades investigativas, avaliassem a possibilidade de utilizar essa estratégia em sala de aula e ainda verificar se percebiam diferenças entre essas atividades e as tradicionais.

## 2. Metodologia

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, que segundo Bogdan e Biklen (2010) caracteriza-se pela obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, dando maior ênfase ao processo em relação ao produto e buscando retratar a perspectiva dos participantes.

Como instrumentos de coleta de dados foram utilizados um questionário, para a caracterização do perfil dos participantes, uma ficha avaliativa em que os participantes registraram suas percepções sobre cada atividade vivenciada e os registros do memorial descritivo com base em observação participante.

Participaram dessa pesquisa vinte e oito professores de Ciências Naturais dos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) de escolas municipais de Ipatinga-MG. Esses professores participavam mensalmente de encontros de formação continuada oferecidos pelo município, que eram organizados por uma das autoras, que já atuava há três anos, como coordenadora pedagógica da área de Ciências do referido município.

O grupo investigado era composto em sua maioria por mulheres, com idade média entre vinte e cinquenta anos. A maioria com boa experiência docente, tendo entre cinco a dez anos de magistério em Ciências, sendo que vinte atuavam apenas em escolas da rede municipal de Ipatinga. Com relação à formação, todos os professores eram licenciados, a maior parte em Ciências Biológicas, sendo que desses quatorze tinham pós-graduação lato sensu e dois stricto sensu. Grande parte do grupo revelou satisfação com a proposta curricular vigente no município e não sentiam necessidade de alterá-la.

A proposta curricular do município de Ipatinga foi elaborada a partir dos eixos temáticos propostos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998). Mas, apesar disso, mantém a tradicional divisão linear e fragmentada dos conteúdos divididos por séries, em que água, ar, solo e ecologia são assuntos fortemente concentrados no 6º ano, no 7º são os seres vivos e ecologia, no 8º ano o corpo humano e no 9º as noções básicas de Química e Física.

Os dados para a realização dessa pesquisa foram levantados durante um dos encontros de formação continuada, desenvolvido por uma das autoras, com objetivo de apresentar aos professores a estratégia de ensino com caráter investigativo e identificar a avaliação que fariam de atividades com essa abordagem.

O encontro, que teve duração de quatro horas, realizado com um grupo de quatorze professores no matutino e quatorze no vespertino, iniciou com um breve histórico do Ensino de Ciências no Brasil, abordando desde o Manifesto dos Pioneiros no ano de 1932 até os dias atuais. Após a discussão de recomendações para o Ensino de Ciências na atualidade, a estratégia de ensino por investigação e suas características foram apresentadas através de vídeos, discussão sobre situações-problema, exemplos e estudos de caso. Na sequência, os professores receberam uma apostila, organizada por uma das autoras desse trabalho, contendo um texto de fundamentação teórica sobre o ensino por investigação, dezessete

sugestões de atividades investigativas e uma proposta de Diagnóstico Ambiental para ser desenvolvida com os alunos.

Utilizando as sugestões da apostila, foi realizada uma atividade em grupo, em que os professores tiveram a oportunidade de selecionar, testar e avaliar uma das atividades investigativas propostas na apostila. Oito grupos foram formados (quatro no turno matutino e quatro no vespertino) com três a quatro professores por grupo. Cada grupo vivenciou e analisou uma atividade investigativa diferente, sendo que houve casos em que uma atividade foi analisada por mais de um grupo. Ao todo foram vivenciadas e analisadas seis atividades investigativas diferentes, que serão descritas juntamente com os resultados e as discussões.

Os professores analisaram as atividades vivenciadas orientados por um instrumento, que pedia desde as características presentes naquela atividade às limitações e possibilidades de se trabalhar com atividades investigativas e à diferença desse tipo de atividade com as comumente realizadas em sala de aula.

As atividades selecionadas para a apostila e conseqüente realização das mesmas com os professores, eram de simples aplicação e de materiais acessíveis, para que esses fatores não influenciassem a não opção de realização pelos professores. Além disso, optou-se por atividades que apresentavam características de caráter investigativo tais como proposta por Lima et al. (2008) e Azevedo (2004). Ou seja, atividades que partissem de um problema; desencadeassem debates, discussões e outras atividades; motivassem os estudantes a se envolver na investigação. A intenção com a realização das atividades era oportunizar a vivência de uma proposta de ensino de caráter investigativo que fosse viável à realidade dos professores participantes.

### **3. Resultados e Discussão**

Conforme descrito na metodologia, seis atividades investigativas foram analisadas pelos professores reunidos em grupos de três a quatro pessoas. Para a apresentação e discussão dos resultados obtidos, as atividades foram brevemente descritas e a seguir são relatadas as observações dos grupos a respeito das mesmas, com as devidas reflexões.

#### **3.1. Atividade 1: A importância do fermento do pão**

Essa atividade foi retirada da página 241 do livro *Construindo Consciências*, do 7º ano (APEC, 2010). Ela se inicia a partir da apresentação do problema a ser investigado para os alunos: Qual a importância do fermento na receita de pães? O fermento atua sobre que ingredientes do pão? Como se dá essa ação?

A seguir, é proposta a construção de quatro sistemas, cada um contendo um ingrediente diferente da receita de pão comum, sempre misturados com fermento. Após montar os sistemas, o grupo deve colocar um balão de aniversário na boca do recipiente e deixar descansar por vinte minutos, preferencialmente em um local ensolarado. Os resultados apresentam evidências de que crescimento das leveduras acontece principalmente no sistema

em que havia fermento e açúcar. É possível perceber isso a partir da produção de gás que infla o balão. Após a observação, os alunos são orientados a interpretar e discutir os resultados do experimento, a partir das questões propostas.

Dois grupos diferentes (grupo A e grupo B) escolheram essa atividade. A única limitação apresentada pelos grupos A e B se refere ao planejamento do tempo para realização da atividade, que deveria ser suficiente para que a reação ocorresse. Os dois grupos afirmaram que utilizariam a atividade, por ser “melhor do que simplesmente ministrar uma aula expositiva” (Grupo A) e por “permitir uma abordagem ampla de discussão” (Grupo B).

A compreensão demonstrada pelo grupo A é de que essa atividade investigativa deve ser usada para ilustrar a teoria, cabendo ao aluno a passividade de observar para compreender o conteúdo que está sendo abordado pela mesma. Esse pensamento é observado no relato extraído do formulário de análise do grupo: “Com essa atividade o aluno visualiza o que o professor explica em sala de aula, facilitando sua aprendizagem. O aprendizado seria melhor que simplesmente com a aula expositiva” (Grupo A).

Ao relegar o papel do aluno a mero expectador da exposição do professor, o grupo A, em sua avaliação, atribui ao professor o papel de transmissor de conhecimentos. Essa visão pode ser vinculada à escola tradicional, marcante nas escolas até os dias de hoje, que atribui ao indivíduo um papel de passividade e considera que o conhecimento tem um caráter cumulativo, que deve ser adquirido pelos indivíduos por transmissão (MIZUKAMI, 1986).

Segundo Azevedo (2004), nas atividades investigativas, mesmo que demonstrativas, é necessário envolvimento ativo dos alunos em uma situação problema, discussão a partir de seus conhecimentos prévios, podendo ser explorados fenômenos antes mesmo de introduzi-los teoricamente, valorizando não apenas os conceitos e conteúdos, mas também a aprendizagem de procedimentos e atitudes. Essa visão é observada no grupo B, que entende a atividade como forma de desenvolver habilidades científicas específicas e para a motivação dos alunos: “A atividade aborda diferentes aspectos, permite ampla discussão e utiliza-se de métodos e materiais não utilizados comumente em sala de aula, levando a uma maior participação e curiosidade por parte dos alunos” (Grupo B).

Ao citar o uso de metodologias e materiais diferentes das tradicionais, o grupo B depreende a proposta central do ensino por investigação, que se apresenta como uma estratégia de diversificação da prática docente (LIMA et al., 2008; MUNFORD; LIMA, 2007).

Os professores do grupo B fazem ainda uma observação significativa com relação às possibilidades dessa atividade de “relacionar conhecimentos físicos, químicos e biológicos” e ainda favorecer a socialização dos alunos. Parece haver, por parte do grupo B, uma maior preocupação com a integração dos conteúdos das Ciências Naturais e com interações entre os indivíduos, tão necessária para a construção dos conhecimentos científicos.

O quadro 1 apresenta as características da atividade 1, de acordo com os grupos A e B.

Quadro 1 – Características da atividade 1, segundo os professores dos grupos A e B.

<b>Atividade 1: A importância do fermento do pão</b>			
<b>Características</b>	<b>ausente</b>	<b>pouco evidente</b>	<b>bastante evidente</b>
Favorece a discussão			X
Apresenta situações problemáticas abertas			X
Propicia o desenvolvimento da argumentação por parte do aluno			X
Propõe uma investigação para os alunos			X
Favorece a socialização com a turma			X
Favorece a discussão			X

### 3.2. Atividade 2: Brincando com o isopor

Nessa atividade, extraída do caderno III de apoio pedagógico de Ciências do 6º ano da Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro (RIO DE JANEIRO, 2010), os alunos devem tentar colocar uma bolinha de isopor dentro de uma garrafa, sem usar as mãos. Após várias tentativas, eles percebem que isso não é possível e são levados a elaborar hipóteses para a explicação do fato. A bolinha não entra, porque existe ar dentro da garrafa e na posição em que se assopra a bolinha tenta ocupar um espaço que já está ocupado e é impulsionada para fora.

Essa atividade também foi analisada por dois grupos diferentes, chamados agora de C e D. Os dois grupos afirmaram que utilizariam essa atividade em sala de aula, mas enquanto o grupo C destaca que utilizaria apesar das limitações, o grupo D destaca mais as possibilidades.

O grupo C considera a necessidade de pré-requisitos e envolvimento por parte dos alunos, além de ressaltar a preocupação com indisciplina na sala de aula: “A qualidade da aula investigativa será melhor com a ajuda de um monitor, mas esse tipo de atividade deverá ser ministrada para finalizar o assunto/conteúdo.” (Grupo C)

De acordo com Lima, David e Magalhães (2008) “as explicações científicas são construídas, desenvolvidas e validadas em espaços de investigação orientada” (p. 24). Essa necessidade de que o aluno precisa saber conteúdo para participar da atividade reforça a concepção do uso de experimentos apenas para comprovação da teoria e demonstra descrédito em relação à ideia de que o conhecimento pode ser construído pela realização da atividade, pela discussão e interação com os colegas e o professor.

Vale a pena destacar, ainda, o potencial evidenciado por Azevedo (2004) para o uso de atividades investigativas como ponto de partida para o desenvolvimento de conceitos. Segundo essa autora, essa é uma forma de levar o aluno a participar de maneira ativa de sua aprendizagem, a relacionar-se mais intimamente com seu objeto de estudo e buscar uma explicação casual para suas ações e interações.

Já como possibilidade da atividade, o grupo C destaca que ela favorece a interação entre o grupo e a construção do conhecimento mediado pelo professor.

Os professores do grupo D não apresentaram limitações para o desenvolvimento dessa atividade, por ser simples, utilizar materiais acessíveis e de baixo custo. Consideram que é uma

atividade que favorece a discussão e a investigação e leva a construção de conhecimento pelo próprio aluno. Para esse grupo: “a atividade apresenta uma situação-problema que leva o aluno a questionar, levantar hipóteses, argumentar, debater ideias e construir novos conhecimentos.” (Grupo D)

As ideias defendidas pelo grupo vão ao encontro do que propõe Lima et al. (2008) quando sugere a necessidade de se criar condições para que os alunos estejam ativos durante a sua realização de atividades investigativas. É importante também, que essas atividades surjam como questões problematizadoras levando os alunos a explorar, modificar e desenvolver suas ideias, ao mesmo tempo em que trabalham com procedimentos e atitudes necessários ao estudo das ciências e ao cotidiano.

A atividade desenvolvida foi avaliada pelo grupo D a partir das características apontadas no quadro 2:

Quadro 2 – Características da atividade 2, segundo os professores do grupo D.

<b>Atividade 2: Brincando com o isopor</b>			
<b>Características</b>	<b>ausente</b>	<b>pouco evidente</b>	<b>bastante evidente</b>
Favorece a discussão			X
Apresenta situações problemáticas abertas			X
Propicia o desenvolvimento da argumentação por parte do aluno		X	
Propõe uma investigação para os alunos		X	
Favorece a socialização com a turma			X
Favorece a discussão			X

### **3.3. Atividade 3: Quais são as chances de sobrevivência de uma espécie quando o ambiente muda?**

Essa proposta encontra-se na página 123 do livro *Construindo Consciências*, do 8º ano (APEC, 2010). Para responder a pergunta inicial: “Quais são as chances de sobrevivência de uma espécie quando o ambiente muda?”, os alunos são orientados a cortar oito besouros desenhados em dois tipos de papel: folha de classificados de jornal e folha de papel verde. Depois, uma pessoa distribui os dezesseis besouros, como quiser, em uma folha de jornal de classificados, para que os outros colegas do grupo passem para pegar o primeiro besouro que virem. Após a coleta são contados quantos besouros de cada cor foram pegos pelo grupo. O procedimento é repetido com os besouros distribuídos no papel verde. A partir da coleta, os alunos são estimulados a interpretar a atividade por meio de questões, buscando relacioná-la à pergunta inicial.

Essa atividade foi avaliada por apenas um grupo (Grupo E) que não apresentou nenhuma limitação para sua realização. Ressaltou ainda a possibilidade de abordagem de temas diversos e que pode “estimular os alunos a pensar na solução para o problema apresentado”.

O engajamento do aluno na solução do problema, evidenciado pelo grupo E, é um aspecto central no ensino por investigação. Porém, Zômpero e Laburú (2012), ao desenvolver uma proposta investigativa em uma escola pública, se depararam com a falta de hábito dos alunos em pensar sobre determinado problema de forma autônoma, dependendo do livro para elaborarem suas respostas. Desta forma, destaca-se a importância de familiarizar os alunos com atividades que envolvam sua participação mais ativa, como é o caso das investigativas.

Semelhante ao grupo D, o grupo E declarou que utilizaria essa atividade em sala, pois ela estimula a investigação e pode ajudar na socialização e interação entre os alunos. Também considera que a atividade pode ser utilizada com função de motivar o aluno, pois segundo o grupo: “a atividade estimula a investigação e o questionamento dos alunos deixando-os mais curiosos e interessados pelo assunto” (Grupo E).

A percepção dos grupos D e E ressaltam o que defende Clement (2013) ao evidenciar que as atividades investigativas podem estimular a motivação autônoma dos estudantes favorecendo maior protagonismo no processo de sua aprendizagem.

A caracterização que o grupo E fez da atividade está apresentada no quadro 3.

Quadro 3 – Características da atividade 3, segundo os professores do grupo E

<b>Atividade 3: Quais são as chances de sobrevivência de uma espécie quando o ambiente muda?</b>			
<b>Características</b>	<b>ausente</b>	<b>pouco evidente</b>	<b>bastante evidente</b>
Favorece a discussão			X
Apresenta situações problemáticas abertas			X
Propicia o desenvolvimento da argumentação por parte do aluno			X
Propõe uma investigação para os alunos			X
Favorece a socialização com a turma			X
Favorece a discussão			X

### 3.4. Atividade 4: Investigando nossa alimentação

A presente atividade foi extraída do caderno II de apoio pedagógico de Ciências do 8º ano da Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro (RIO DE JANEIRO, 2010). Trata-se de uma atividade investigativa a respeito da alimentação dos alunos. A proposta é que, a partir de um questionário, eles levantem dados para responder: Como são os hábitos alimentares dos adolescentes da nossa sala de aula? Após levantar os dados e analisar como os alunos se alimentam, eles são estimulados a pensar em propostas para melhorar os hábitos alimentares. O que leva a outra pergunta: Você conhece bem o que você come? Para tanto é proposto que cada aluno escolha um rótulo completo de alimentos diversos para análise, sendo orientado a pesquisar o significado termos como diet, light, gordura saturada, gordura trans, aditivos químicos, glúten. O registro da pesquisa é sugerido a partir de um formulário que leva à análise e discussão da investigação. Por fim, é proposto que diante das novas informações, o aluno organize um cardápio com opções mais saudáveis e nutritivas.

O grupo F, que analisou essa atividade, não identificou limitações e argumentou que muitas são as possibilidades de obter um bom resultado de aprendizagem em um curto intervalo de tempo. A importância do tema para a melhoria da qualidade de vida dos alunos, o baixo custo e a facilidade de desenvolvimento da atividade foram as razões que o grupo atribuiu para a realização da mesma em sala de aula. A justificativa do grupo pode ser relacionada à possibilidade de, por meio da atividade investigativa, trabalhar as relações entre conhecimentos científicos, tecnológicos e sociais, numa perspectiva de formação para a vida, tal como sugere Trópia (2009).

A preocupação do grupo F com a qualidade de vida dos alunos vai de encontro às orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais, que apontam como um dos objetivos do ensino de Ciências, o de levar o aluno a: “conhecer o próprio corpo e dele cuidar, valorizando e adotando hábitos saudáveis como um dos aspectos básicos da qualidade de vida e agindo com responsabilidade em relação à sua saúde e à saúde coletiva” (BRASIL, 1998, p.7).

É interessante observar que na opinião dos professores do grupo F, essa atividade não apresenta diferenças das comumente aplicadas em sala de aula. E que apesar da atividade ser bastante orientada, o grupo avaliou que ela apresenta situações problemáticas abertas, como pode ser observado no quadro 4:

Quadro 4 – Características da atividade 4, segundo os professores do grupo F.

<b>Atividade 4: Investigando nossa alimentação</b>			
<b>Características</b>	<b>ausente</b>	<b>pouco evidente</b>	<b>bastante evidente</b>
Favorece a discussão			X
Apresenta situações problemáticas abertas			X
Propicia o desenvolvimento da argumentação por parte do aluno			X
Propõe uma investigação para os alunos			X
Favorece a socialização com a turma			X
Favorece a discussão			X

### **3.5. Atividade 5: Investigando a importância das vilosidades do intestino delgado**

Essa atividade foi retirada da página 98 do livro *Construindo Consciências*, do 8º ano (APEC, 2010). Nela é proposto que os alunos comparem a capacidade de absorção de um papel dobrado em forma de sanfona e de outro, sem dobrar, mas que apresenta a mesma altura e largura da sanfona já dobrada. A observação auxiliará o aluno na compreensão da importância das vilosidades do intestino delgado. São propostas questões para auxiliar na interpretação da atividade realizada.

O grupo G, que analisou essa atividade, concluiu que ela não apresenta limitações, mas destaca que ela deve ser bem orientada, o que vai ao encontro do que sugere DeBoer (2006), quando defende a importância do papel do professor na condução das atividades investigativas.

Os professores do grupo G afirmaram que realizariam a atividade em sala, porque a mesma utiliza materiais de fácil aquisição e baixo custo, porém afirmam que os resultados dependerão da disciplina da turma.

Segundo Rêgo (1996) a indisciplina é um problema complexo, marcado pela carência de pesquisas e pela própria multiplicidade de compreensões acerca do assunto. Os grupos C e G parecem estar mais próximos da visão de que a indisciplina reduz-se apenas às questões externas à escola (problemas familiares, violência, desigualdades sociais, entre outros), e sendo assim, a resolução para esse problema estaria fora do alcance dos professores. Segundo a autora supracitada, essa visão, muito comum entre educadores, pode levar a escola a se sentir incapaz diante da indisciplina e ainda ofuscar a percepção do importante papel da escola na constituição de sujeito.

Quanto às características da atividade (QUADRO 5), os professores do Grupo G acreditam que são pouco evidentes situações problemáticas abertas e ainda o favorecimento da socialização com a turma. A primeira observação atribui-se ao fato da atividade ser realmente bastante orientada, porém, segundo Munford e Lima (2007) a organização de atividades investigativas pode ter diferentes níveis de abertura ou controle, a fim de que atenda uma diversidade de perfis alunos, inclusive aqueles com maiores dificuldades na área de Ciências da Natureza.

Já, a socialização com a turma deveria ser estimulada por meio da própria discussão dos resultados da atividade, possibilidade essa que não foi observada pelo grupo G.

A caracterização da atividade, realizada pelo grupo G, está apresentada no quadro 5.

*Quadro 5* – Características da atividade 5, segundo os professores do grupo G.

<b>Atividade 5: Investigando a importância das vilosidades do intestino delgado</b>			
<b>Características</b>	<b>ausente</b>	<b>pouco evidente</b>	<b>bastante evidente</b>
Favorece a discussão			X
Apresenta situações problemáticas abertas		X	
Propicia o desenvolvimento da argumentação por parte do aluno			X
Propõe uma investigação para os alunos			X
Favorece a socialização com a turma			X
Favorece a discussão		X	

### **3.6. Atividade 6: Medindo a densidade de Líquidos**

Partindo do problema: “Será que os materiais no estado líquido apresentam densidades diferentes?”, essa atividade, retirada da página 216 e 217 do livro Construindo Consciências, do 7º ano (APEC, 2010), apresenta uma proposta de medição do volume de 200 gramas de óleo, leite e água. Após fazer a medição do volume, os alunos precisam registrá-lo em uma tabela e calcular a densidade de cada líquido. Algumas questões são propostas como orientadoras para a interpretação do experimento.

O grupo H, que analisou essa atividade, apresentou como limitação apenas a indisponibilidade de uma balança para medir com precisão a massa dos líquidos e de uma pipeta graduada. Mas apesar disso, o grupo afirma que utilizaria essa atividade, pois afirma que: “Além de propiciar o desenvolvimento de argumentações e propor investigações é uma prática que utiliza material de baixo custo.” (Grupo H). O desenvolvimento da capacidade argumentativa é uma das contribuições resultantes do uso de atividades investigativas identificadas pelo estudo realizado por Freire et al. (2009), que ainda apresentam como pontos positivos o desenvolvimento do pensamento crítico e de autoconfiança por parte dos alunos envolvidos.

Como possibilidade dessa atividade, o grupo H destaca que ela pode auxiliar na compreensão do conceito de densidade, relacionando-o com o cotidiano. A aproximação dos conteúdos com realidade do aluno é defendida por diversos autores, sendo inclusive um dos eixos organizador da doutrina curricular expressa na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996).

Como diferença entre as atividades investigativas e as atividades comumente utilizadas em sala, eles relataram o fato de que nas primeiras o professor atua como mediador do processo de aprendizagem, permitindo que os alunos cheguem às conclusões por meio do levantamento de hipóteses, elaboração de estratégias e comparação de resultados, o que vai de encontro com autores como Azevedo (2004), Lima et al. (2008), Zômpero e Laburu (2012), e ainda com a caracterização que o grupo fez da atividade (QUADRO 6).

Quadro 6 – Características da atividade 6, segundo os professores do grupo H

<b>Atividade 6: Medindo a densidade de Líquidos</b>			
<b>Características</b>	<b>ausente</b>	<b>pouco evidente</b>	<b>bastante evidente</b>
Favorece a discussão			X
Apresenta situações problemáticas abertas			X
Propicia o desenvolvimento da argumentação por parte do aluno			X
Propõe uma investigação para os alunos			X
Favorece a socialização com a turma			X
Favorece a discussão			X

## 4. Considerações Finais

Os resultados dessa pesquisa apontam para uma boa aceitação por parte dos professores em relação às atividades investigativas, tendo em vista que todos afirmaram que utilizariam essa atividade em sala de aula.

A maior parte dos envolvidos na pesquisa foi capaz de perceber nas atividades analisadas a importância do ensino na perspectiva investigativa em motivar o aluno a se engajar na busca pela solução do problema apresentado, desenvolvendo assim habilidades para interpretar, argumentar, relacionar e construir conceitos coletivamente. Essa compreensão é importante, pois conforme defende Azevedo (2004), nas atividades

investigativas o professor deixa de agir como transmissor do conhecimento, para atuar como um guia, estabelecendo os problemas a serem resolvidos, orientando os alunos em suas investigações, estabelecendo métodos para o trabalho colaborativo.

Destaca-se o fato de alguns professores terem apresentado como limitação à atividade investigativa analisada a necessidade de que os alunos tenham conhecimentos prévios sobre o assunto a ser investigado. Observa-se que esses professores não compreenderam o uso da estratégia de ensino por investigação como forma de construção de conceitos científicos. É provável que tenham a intenção de usar essas atividades como mera ilustração da teoria, ou seja, da exposição dos conceitos feita pelo professor.

A outra limitação destacada foi a indisciplina provocada pela realização desse tipo de atividades. De fato, as atividades que motivam os alunos e proporcionam discussão geram maior movimentação em sala de aula do que as atividades tradicionais centradas na transmissão-recepção de conteúdos. Porém, é necessário refletir sobre a compreensão que temos sobre o que é indisciplina e sobre a importância de estimular momentos de interações entre os alunos para favorecer a construção dos conhecimentos científicos.

O presente estudo, além de evidenciar as potencialidades das atividades investigativas para o ensino de Ciências, destacou a necessidade de propiciar aos professores, tanto na formação inicial, quanto nos momentos de formação continuada, mais discussões sobre o ensino de ciências por investigação. Como foi visto, houve plena aceitação dessa estratégia por parte dos professores, mas faz-se necessário o aprofundamento para melhor compreensão de como trabalhar dentro dessa perspectiva, pois mesmo atividades planejadas para ser investigativas, dependem da mediação do professor para que realmente a sejam na prática.

Nesse sentido, torna-se importante a parceria e maior proximidade das universidades e centros de pesquisa com os profissionais que atuam na educação básica, oferecendo-lhes suporte pedagógico e materiais de apoio que os auxiliem em uma prática mais reflexiva em consonância com as necessidades dos alunos.

## 5. Referências

ABRANTES, A. C. S. de; AZEVEDO, N. O Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura e a institucionalização da ciência no Brasil, 1946-1966. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Ciências Humanas, v. 5, n. 2, p. 469-492, 2010.

APEC. Ação e Pesquisa em Educação em Ciências. Construindo Consciências – 7º ano. São Paulo: Scipione, 2010.

\_\_\_\_\_. **Construindo Consciências** – 8º ano. São Paulo: Scipione, 2010.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In: **Ensino de ciência unindo a pesquisa à prática**. CARVALHO, A. M. P. (org.). São Paulo, Pioneira Thomson Learning, 2004.

BARRA, V.; LORENZ, K. M. Produção de materiais didáticos de ciências no Brasil, período: 1950 a 1980. **Ciência e Cultura**, v. 38, n. 3, 1986.

BOGDAN, R; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 2010.

BRASIL. **PCN de Ciências naturais para a 5ª a 8ª séries**, p 33. Brasília, 1998.

\_\_\_\_\_. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Seção 1.

CARVALHO, A. M. P., et al. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Editora Thompson, 2004. 154 p.

CLEMENT, L. **Autodeterminação e ensino por investigação**: construindo elementos para promoção da autonomia em aulas de física. 2013. 334 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2013.

DEBOER, George. Historical perspectives on inquiry teaching in schools. IN: FLICK, L.D., LEDERMAN, N. G. Scientific inquiry and nature of science: Implications for teaching, learning and teacher education. Netherlands: Springer, 2006. p. IX-XVIII.

FOUREZ, G.; LECOMPTE, V.E; GROOTAERS, D.; MATHY, P. e TILMAN, F. **Alfabetización científica y tecnológica**: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Trad. E.G. Sarría. Buenos Aires: Colihue, 1997.

FREIRE, S., BAPTISTA, M., CARVALHO, C., FREIRE, A., OLIVEIRA, T. & AZEVEDO. M. **Disengagement with school; Classroom investigations as a possible solution**. PEC Review, 13(13), 44-53. 2009.

LORENZ, Karl. Ação de instituições estrangeiras e nacionais no desenvolvimento de materiais didáticos de Ciências no Brasil: 1960 -1980. **Revista Educação em Questão**, v. 31, n. 17, Natal, 2008, p. 7-23.

LIMA, M. E. C., DAVID, M. A. e MAGALHÃES, W. F. Ensinar ciências por investigação: um desafio para os formadores. **Química Nova na Escola**, n. 29, p. 24-29, 2008.

LIMA, M. E. C.; MARTINS, C. M. C.; MUNFORD, D. **Ensino de Ciências por investigação – ENCI**: módulo I. Belo Horizonte. UFMG, 2008.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar Ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.9, n.1, 2007.

MIZUKAMI, M. G. N. Ensino: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986.

NASCIMENTO, F. A.; COSTA, C. L. Uma discussão sobre propostas de alfabetização científica de qualidade. Centro Científico Conhecer - **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 5, n. 8, 2009.

REGO, T. C. R. A indisciplina e o processo educativo: uma análise na perspectiva vygotskiana. In: AQUINIO, Júlio Groppa (org.) **Indisciplina na escola**: alternativas Teóricas e Práticas. São Paulo: Summus, 1996.

RIO DE JANEIRO. Secretaria Municipal de Educação. **III Caderno de Apoio Pedagógico**. 6º ano. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em:

<http://www.rio.rj.gov.br/web/sme/exibeconteudo?id=2696665>. Acesso 15 jun. 2011.

\_\_\_\_\_. Secretaria Municipal de Educação. **II Caderno de Apoio Pedagógico**. 8º ano. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em:

<http://www.rio.rj.gov.br/web/sme/exibeconteudo?id=2696665>. Acesso 15 jun. 2011.

SÁ, E. F. de. **Discursos de professores sobre ensino de ciências por Investigação**. Tese de Doutorado - Belo Horizonte: UFMG/FaE, 2009.

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

TRÓPIA, G. Percursos históricos de ensinar ciências através de atividades investigativas no século xx. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. **Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências - ABRAPEC, 2009.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Implementação de atividades investigativas na disciplina de ciências em escola pública: uma experiência didática. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 3, p. 675-684, 2012.