

**Universidade Federal de Minas Gerais  
Faculdade de Educação**

**CECIMIG**

**POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES DE ATIVIDADES  
INVESTIGATIVAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Priscila Franco Binatto

**Ipatinga**

**2012**

**Priscila Franco Binatto**

**POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES DE ATIVIDADES  
INVESTIGATIVAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

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

**Orientador: Prof<sup>a</sup> Dr. Carmen Maria  
De Caro Martins**

**Ipatinga  
2012**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esse trabalho às pessoas mais importantes da minha vida...

Aos meus amores, Marcelo e Miguel por estarem sempre na torcida, me dando força, amor, carinho e suporte nessa caminhada e acima de tudo, por compreenderem meus momentos de ausência.

A meus pais, Aristeu e Elza, pela força e incentivo, desde a infância, na busca do bem mais valioso, o conhecimento.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, minha família e a todos que me ajudaram ao longo desses dois anos de formação.

À minha orientadora, Professora Carmen, por acreditar em mim desde o início do curso, por me ajudar a encontrar um caminho e por suas preciosas contribuições.

À leitora crítica, Professora Marina Tavares, cujas sugestões foram de extrema importância para o resultado final do trabalho.

Aos tutores que nos acompanharam em especial Valéria, Adiléia e Santer por todo auxílio, contribuições a nosso processo formativo e compreensão nos momentos mais difíceis.

Às amigas Fernanda e Renata Cristina, pela agradabilíssima companhia durante o percurso entre Ipatinga e Governador Valadares, que rendiam muitas trocas de experiências, dúvidas e anseios.

Aos demais colegas do polo de Governador Valadares, valiosos companheiros na busca pelo conhecimento, por tudo que aprendi e compartilhei com vocês.

A todos os professores e demais funcionários do curso (ENCI), que sempre nos atenderam com presteza e cordialidade.

E em especial aos professores de Ciências da rede municipal de Ipatinga, pelo convívio, aprendizagem, compartilhamento e troca de experiências durante os anos três anos de convivência e pela participação na pesquisa.

## **RESUMO**

As atividades investigativas apresentam-se como excelentes estratégias de superação de um ensino dogmático e propedêutico, pois envolvem e motivam o aluno, auxiliam na construção social dos conceitos e ainda favorecem uma visão mais realística da Ciência. O presente trabalho teve como objetivo investigar limitações e possibilidades de atividades investigativas, identificadas por professores, para o ensino de Ciências Naturais nos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano). Para tanto, conduziu-se uma pesquisa com um grupo de vinte e oito professores de Ciências Naturais dos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) das escolas municipais de Ipatinga. Apesar do fato de nenhum professor afirmar conhecer a estratégia, após vivenciar atividades investigativas, verificou-se uma boa aceitação por parte desses para a utilização desse tipo de atividade em sala de aula. A maior parte dos envolvidos nessa pesquisa foi capaz de perceber a importância do ensino na perspectiva investigativa para o desenvolvimento do aluno. Entretanto alguns professores demonstraram que utilizariam essa estratégia somente após a apresentação dos conceitos científicos, sendo que a atividade viria como ilustração da prática. Aponta-se, portanto para a necessidade de maior reflexão sobre essa estratégia como os professores da educação básica.

# SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	6
METODOLOGIA.....	9
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
Opinião dos professores acerca das inovações curriculares .....	12
O papel do professor no ensino-aprendizagem .....	13
As atividades práticas no currículo .....	14
As Atividades Investigativas na visão dos professores .....	15
Atividade 1: A importância do fermento do pão.....	15
Atividade 2: Brincando com o isopor.....	17
Atividade 3: Quais são as chances de sobrevivência de uma espécie quando o ambiente muda? .....	19
Atividade 4: Investigando nossa alimentação .....	20
Atividade 5: Investigando a importância das vilosidades do intestino delgado .....	21
Atividade 6: Medindo a densidade de Líquidos.....	22
CONCLUSÕES .....	24
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	26
ANEXOS .....	29

## INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências Naturais no Brasil, desde a sua implantação no Ensino Fundamental, recebeu influência de diversas propostas educacionais que ao longo de décadas foram transformando as elaborações teóricas em práticas pedagógicas. (BRASIL, 1998). Até os anos 60 se apresentava de uma forma quase neutra e com caráter exclusivamente propedêutico. Na década de 70 teve início o movimento pedagógico conhecido como “Ciência, Tecnologia e Sociedade” (CTS), possibilitando a discussão tanto da abordagem quanto da organização dos conteúdos. Já nos anos 80, ocorre uma aproximação entre Ciências Naturais e Humanas, reforçando importância da História e Filosofia da Ciência no processo educacional e do ensino centrado na formação humana. (NASCIMENTO & COSTA, 2009).

Seguindo essa tendência de ensino focada na formação humana, emerge em meados do século XX a perspectiva de ensino de Ciências baseado na investigação. Schwab (1978) foi uma voz propulsora desta ideia, argumentando que, se os alunos querem aprender os métodos da ciência, têm que estar envolvidos durante o seu processo de aprendizagem. (NRC, 2000 *apud* SÁ 2009). De acordo DeBoer (2006), essa estratégia tem como objetivo implementar o ensino de Ciências em sala de aula permitindo que os alunos reproduzam parcialmente as atividades dos cientistas. Esse autor defende o uso de investigações guiadas pelo professor, que proporia questões, proveria o material a ser utilizado e forneceria sugestões sobre o que observar. O professor basicamente deveria fazer questões orientando os estudantes na investigação.

No Brasil, o ensino por investigação recebeu destaque apenas nas últimas décadas, tendo sido recomendado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), como estratégia adequada para o ensino de 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)

Apesar das poucas publicações específicas sobre o tema nos periódicos nacionais, já é possível identificar um aumento no interesse pelo tema entre os pesquisadores e educadores da área de Ciências (GOMES e BORGES, 2004; AZEVEDO, 2004; CARVALHO, 2004; SÁ *et al.*, 2007; MUNFORD e LIMA, 2007; *apud* SÁ, 2009).

Segundo Lima *et al.* (2008) a atividade de caráter investigativo é 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 seja dado a eles a oportunidade de expor suas ideias a respeito do assunto.

Carvalho (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 e observação durante a realização das atividades.

Pesquisas indicam para o fato de que “os estudantes aprendem mais sobre a ciência e desenvolvem melhor seus conhecimentos e conceitos quando participam de investigações científicas, semelhantes às feitas nos laboratórios de pesquisa” (HODSON, 1992 *apud* CARVALHO *et al.*, 2004). E pelo fato de iniciarem a partir de situação-problema, serem centradas no aluno, oportunizarem a interação e a construção dialógica de conceitos científicos, as atividades com caráter investigativo apresentam-se como excelentes estratégias de superação de um ensino dogmático e propedêutico, que envolvem e motivam o aluno, auxiliam na construção social dos conceitos e ainda favorecem uma visão mais realística da Ciência.

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 *apud* MIRALÉ *et al.* 2009).

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 limitações de atividades investigativas, identificadas por professores, para o ensino de Ciências Naturais nos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano). Mais especificamente, buscou-se identificar que características os professores identificaram em algumas atividades investigativas, verificar se utilizariam essa estratégia em sala de aula e se percebem diferenças entre essas atividades e as tradicionais.

## **METODOLOGIA**

No período em que a presente pesquisa foi conduzida, a autora dessa monografia já atuava, há três anos, como coordenadora pedagógica da área de Ciências do município de Ipatinga-MG. Entre as atribuições do cargo, estava a realização de encontros periódicos de formação continuada para os professores de Ciências Naturais dos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) que atuavam no município.

A pesquisa foi conduzida pela própria autora, com um grupo de vinte e oito professores de Ciências Naturais dos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) das escolas municipais de Ipatinga. Esses professores participam periodicamente de encontros de formação continuada oferecidos pelo município.

Com objetivo de conhecer um pouco sobre o perfil dos professores participantes da pesquisa foi aplicado um questionário adaptado de Lima *et al.* (2006) (ANEXO 1). A partir do mesmo foi possível caracterizar esse grupo, composto em sua maioria por mulheres, com idade média entre 20 e 50 anos. Trata-se de um grupo em que muitos têm boa experiência docente, tendo entre 5 a 10 anos de magistério em Ciências, sendo que quase 70% atuam apenas em escolas da rede municipal de Ipatinga. Com relação à formação, todos os professores são licenciados, a maior parte em Ciências Biológicas, sendo que desses 50% tem pós-graduação *lato sensu* e 4% *stricto sensu*. Grande parte do grupo revela satisfação com a proposta curricular vigente no município e não sente necessidade de alterá-la. A proposta curricular do município de Ipatinga foi elaborada no ano de 2005, sendo organizada 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 curso de formação continuada, desenvolvido pela autora, com objetivo de apresentar aos professores a estratégia de ensino com caráter investigativo. O curso, que teve

duração de quatro horas sendo realizado com um grupo de quatorze professores no matutino e quatorze no vespertino, iniciou com uma sondagem dos conhecimentos dos professores sobre currículo e ensino de Ciências. Para tanto, foi utilizado o questionário proposto por Sá, *et al.* (2005): “*Algumas escolhas fundamentais para a definição de um currículo de Ciências*” (ANEXO 2). Esse questionário apresenta sete temas para a análise dos professores com três afirmativas em relação às quais eles devem se posicionar. Cada afirmativa recebe uma avaliação distribuída em uma escala de 0 a 2, onde o 0 representa uma discordância em relação a seu conteúdo, o 1 representa uma discordância ou uma concordância parcial e o 2 corresponde a uma concordância plena ou aceitação do conteúdo da afirmativa.

O objetivo dessa sondagem foi o de identificar o pensamento do grupo de professores sobre as inovações curriculares, o papel do professor, as ideias prévias dos alunos e o propósito das atividades práticas para o ensino de Ciências Naturais.

O curso teve prosseguimento 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 nos dias atuais, 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 pela autora dessa monografia, com finalidade de servir como orientação para aprofundamento das discussões, que traz fundamentação teórica sobre o ensino por investigação, dezessete sugestões de atividades investigativas e uma proposta de Diagnóstico Ambiental para ser desenvolvida com os alunos. A apostila encontra-se disponível em <http://cenfopciencias.files.wordpress.com/2011/07/apostila-ensino-por-investigac3a7c3a3o.pdf>. (Acesso em 05 jan. 2013)

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 discussões. (ANEXO 3)

Os professores analisaram as atividades vivenciadas orientados por um instrumento, que pedia desde as características presentes naquela atividade; as limitações e possibilidades de se trabalhar com atividades investigativas; e diferença desse tipo de atividade com as comumente realizadas em sala de aula. (ANEXO 4)

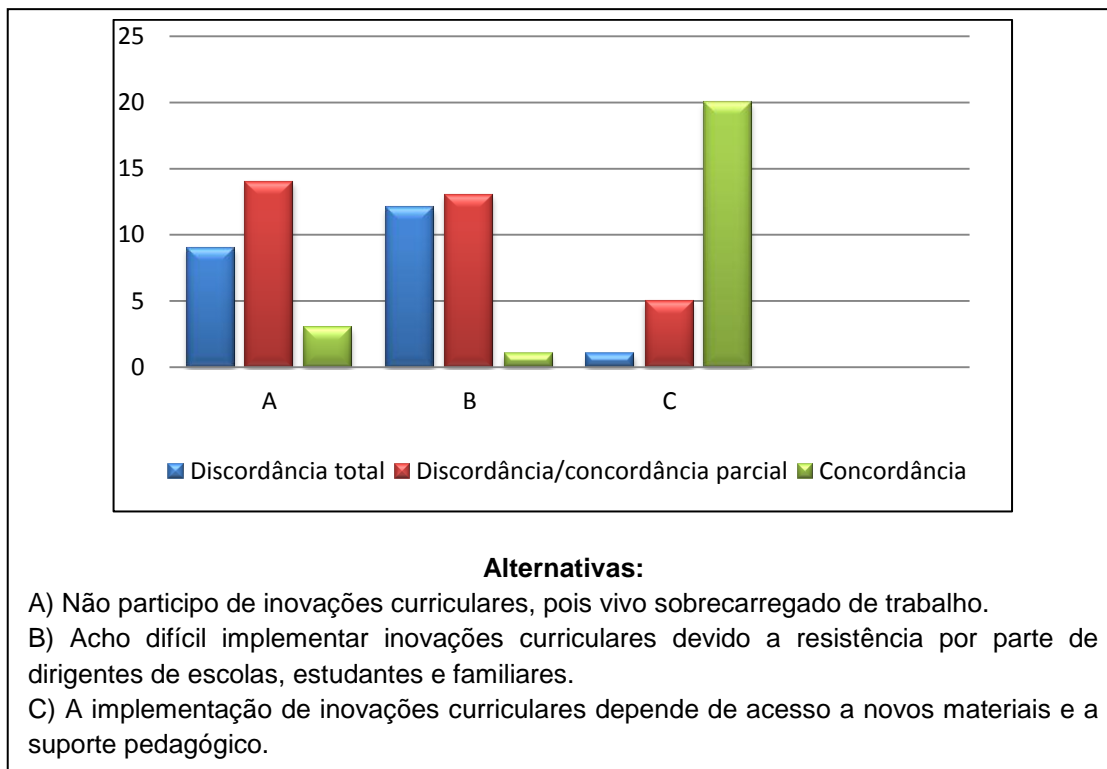
As atividades selecionadas para a apostila e consequente realização das mesmas com os professores, eram de simples aplicação e de materiais acessíveis, para que esses fatores não influenciassem a não opção de realização pelos professores. Além disso, optou-se por atividades que apresentam características de caráter investigativo, ou seja, partem de um problema; podem desencadear debates, discussões e outras atividades; motivam os estudantes a se envolver na investigação.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A princípio serão apresentados os resultados do questionário respondido pelos professores. Nele cada questão apresentava três afirmativas e para cada uma, havia uma escala de 0 a 2, onde o 0 representa uma discordância em relação a seu conteúdo, o 1 representa uma discordância ou uma concordância parcial e o 2 corresponde a uma concordância plena ou aceitação do conteúdo da afirmativa. Na sequência, serão apresentados os resultados das análises das atividades investigativas realizadas pelos professores.

### **Opinião dos professores acerca das inovações curriculares**

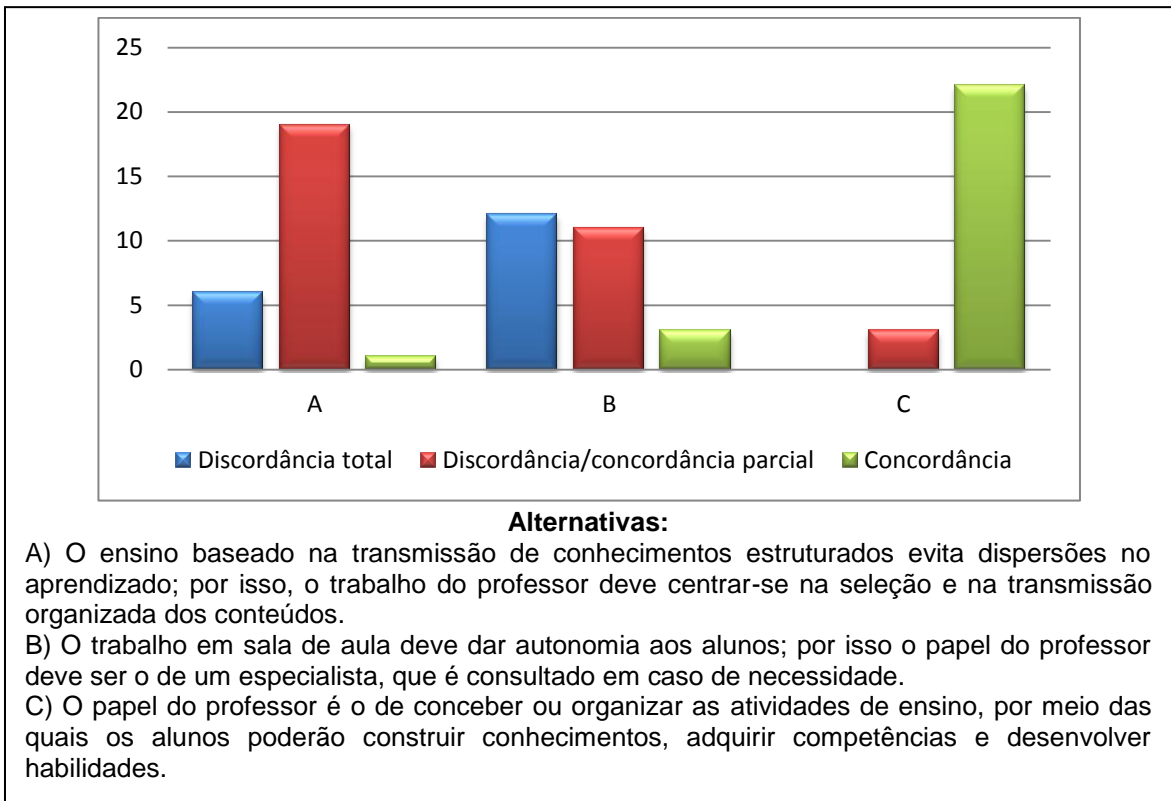
Assim como os resultados apresentados por Sá *et al.* (2003), segundo a maioria dos professores, o problema mais sério para a implantação das inovações curriculares está na falta de suporte pedagógico e no acesso materiais. Eles percebem a necessidade de mudança e se dispõem a fazê-la, mas sentem-se inseguros devido à ausência de suporte pedagógico e de materiais de apoio. No caso do ensino por investigação, por exemplo, nenhum dos professores tinha ouvido falar a respeito e associou essa estratégia à realização de aulas práticas, o que demonstra que, apesar do número de publicações sobre o tema e de ter sido apontada nos PCNs, o termo ainda persiste desconhecido para a maioria dos professores.



**Figura 1** – Resultado da opinião dos professores acerca das inovações curriculares

## O papel do professor no ensino-aprendizagem

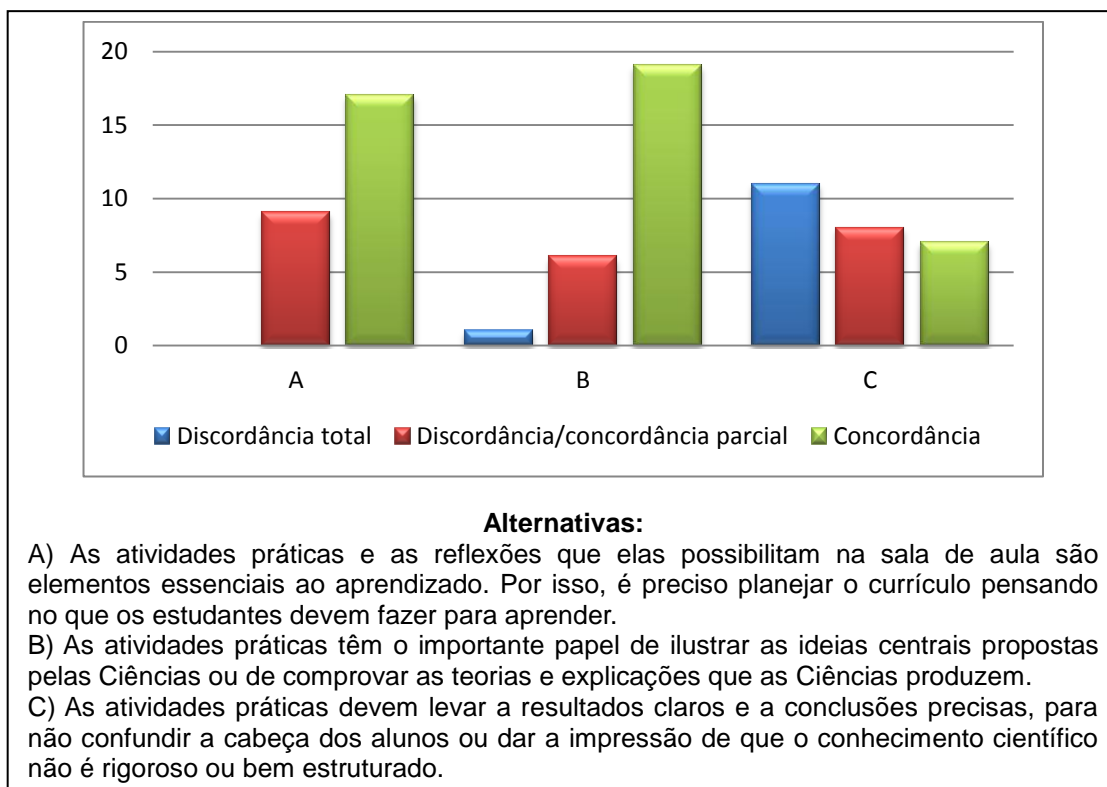
Na visão dos professores participantes dessa pesquisa, a aprendizagem se dá pela interação entre professor/aluno sendo, portanto, seu papel o de fomentar, organizar e mediar situações para que o aluno construa o seu conhecimento. Porém, em contraponto, muitos acreditam que também é função do professor a transmissão de conhecimento. Essa forma de pensar pode estar relacionada com o que discute Fracalanza (2002) que os professores vivem o dilema entre a utilização de práticas usuais que tradicionalmente fazem em sala de aula e as sugeridas pela literatura pedagógica, veiculadas nos cursos de formação inicial e continuada de professores e divulgadas em eventos. Para esse autor, tais práticas sugeridas, por não serem analisadas com rigor, passam a constituir um ideário o qual normalmente, não penetra no interior da escola.



**Figura 2** – Resultado sobre o papel do professor no ensino-aprendizagem

### As atividades práticas no currículo

Os professores participantes da pesquisa defendem que as atividades práticas são importantes para o aprendizado e, portanto, devem fazer parte do currículo. Entretanto, consideram que o papel dessas é o de ilustrar as ideias centrais ou comprovar teorias e explicações que a Ciência propõe. Essa compreensão limitada do papel das atividades práticas por parte dos professores de Ciências, que é frequentemente relatada em pesquisas (ANDRADE *et al.*, 2011; SÁ, 2005; SÁ, *et al.*, 2005; HODSON, 1988), demonstra uma concepção de ciência neutra, objetiva, linear, cumulativa, característica do empirismo que influencia de modo significativo as atividades de muitos docentes.



**Figura 3** – Resultado sobre as atividades práticas no currículo

## As Atividades Investigativas na visão dos professores

Conforme descrito na metodologia, seis atividades investigativas foram analisadas pelos professores reunidos em grupos de 3 a 4 pessoas. Para a apresentação e discussão dos resultados obtidos, as atividades serão brevemente descritas e a seguir serão relatadas as observações dos grupos a respeito das mesmas, com as devidas reflexões.

### 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 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 ela propõe a construção de quatro sistemas, colocando em cada, um



ingrediente diferente da receita de pão comum, sempre misturados com fermento. Após montar os sistemas, o grupo coloca um balão de aniversário na boca do recipiente e deixa descansar por 20 minutos, preferencialmente em um local ensolarado. O crescimento das leveduras acontece principalmente no sistema em que havia fermento e açúcar. É possível perceber isso e a partir da produção de gás carbônico que infla o balão. Após a observação, os alunos são orientados a partir de questões a interpretar e discutir os resultados do experimento.

Dois grupos diferentes escolheram essa atividade, esses passarão a ser chamados de grupo A e B. A única limitação apresentada pelos grupos A e B se refere ao planejamento do tempo para realização da atividade, que precisa ser suficiente para que a reação ocorra. Os dois grupos afirmaram que utilizariam a atividade, por ser melhor do que simplesmente ministrar uma aula expositiva e por permitir uma abordagem ampla de discussão.

O grupo A, em sua avaliação, demonstra uma visão do papel do professor como transmissor de conhecimentos. Além disso, compreendem essa atividade investigativa como forma de ilustrar a teoria. Esse pensamento é observado no relato abaixo, 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 analisar as possibilidades da atividade, o grupo A traz como argumento o fato de que a mesma “leva o aluno a observar e formular suas próprias hipóteses” (Grupo A). Esse argumento destaca a preocupação dos professores com a participação ativa dos alunos no processo ensino-aprendizagem.

Já o grupo B, entende a atividade como forma de desenvolver habilidades científicas específicas e para a motivação dos alunos:

Essa 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)

Esse grupo (B) ainda faz uma observação significativa com relação às possibilidades dessa atividade de relacionar conhecimentos físicos, químicos e biológicos de 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 abaixo apresenta as características da atividade 1, de acordo com os grupos A e B.

**Quadro 1** – Características da atividade 1, segundo os professores

<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

### **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) a proposta é que os alunos tentem 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.

O grupo C apresenta como limitação de se trabalhar com essa atividade a necessidade de pré-requisitos e envolvimento por parte dos alunos, além 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)

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 professor. Esse grupo destaca como possibilidades da atividade a possibilidade de 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 de encontro ao que propõe Hodson (1994) quando alerta para a necessidade de se criar condições para que os alunos estejam ativos durante a sua realização de atividades experimentais, sendo importante também, que essas atividades surjam como questões problematizadoras levando os alunos a explorarem, modificarem e desenvolverem suas ideias, ao mesmo tempo em que trabalham com procedimentos e atitudes necessários ao estudo das Ciências e ao cotidiano.

**Quadro 2 – Características da atividade 2, segundo os professores**

<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

**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). Nela 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 em folha de classificados de jornal e oito em folha de papel verde. Uma pessoa distribui os 16 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. 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 a realização dessa atividade. Ressaltou ainda a possibilidade de abordagem de temas diversos e que pode estimular os alunos a pensar na solução para o problema apresentado. Semelhante ao grupo D, o grupo E ainda declarou que utilizaria essa atividade em sala, pois ela estimula a investigação e pode ajudar na socialização e interação entre os alunos. Também consideram que a atividade pode ser utilizada com função de motivar o aluno:

A atividade estimula a investigação e o questionamento dos alunos deixando-os mais curiosos e interessados pelo assunto.  
(Grupo E)

**Quadro 3 – Características da atividade 3, segundo os professores**

<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

#### **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 pesquisa 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 orientados 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 a 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 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 e cuidar do próprio corpo, 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).

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 abaixo:

**Quadro 4 – Características da atividade 4, segundo os professores**

<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

#### **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 ressalta a importância de que ela seja bem orientada. Os professores desse grupo 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. Novamente a disciplina é abordada como condição para a aprendizagem dos alunos.

Quanto às características da atividade, conforme se observa no quadro abaixo, os professores acreditam que não são evidentes situações problemáticas abertas e nem o favorecimento da socialização com a turma. A primeira observação atribui-se ao fato da atividade ser realmente bastante orientada. Já a socialização com a turma, poderia ser estimulada por meio da discussão dos resultados da atividade, possibilidade essa que não foi destacada pelo grupo G.

**Quadro 5 – Características da atividade 5, segundo os professores**

<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	

#### **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-los 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)

Como possibilidade dessa atividade, o grupo H destaca o fato de ela auxiliar na

compreensão do conceito de densidade, relacionando-a 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 das atividades comumente utilizadas em sala, eles relataram o fato de que nessa 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.

**Quadro 6 – Características da atividade 6, segundo os professores**

<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



## CONCLUSÕES

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 nessa 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 Carvalho (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. Segundo Carvalho (2004), utilizar as atividades investigativas como ponto de partida para o desenvolvimento de conceitos 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. 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. Essa prática de apresentar a definição seguida de exemplos e exercícios para fixação é criticada por Lima *et al.* (2011) ao defender que a memorização correta de uma definição, não garante a compreensão dos conceitos e das muitas relações a ele envolvidas.

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 importante refletir sobre a necessidade 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 serem 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 a eles suporte pedagógico e materiais de apoio que os auxiliem em uma prática mais reflexiva em consonância com as necessidades atuais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, M. L. F. de; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de Ciências. **Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru, v. 17, n. 4, 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S151673132011000400005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151673132011000400005&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 04 Out. 2012.

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

\_\_\_\_\_. Construindo ConsCiências – 8º ano. São Paulo: Scipione, 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.

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. *apud* MILARÉ, T.; RICHETTI, G. P.; PINHO-ALVES, J. P. A. Alfabetização Científica no Ensino de Química: Uma análise dos temas da seção "Química e Sociedade" da revista Química Nova na Escola. **Química Nova na Escola**, v. 31, n.3, p. 165-171, ago. 2009.

FRACALANZA, H. A prática do professor e o ensino das Ciências. Ensino em Revista. 10 (1): 93-104, jul.01/jul.2002.

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

HERNANDEZ, F. et al. **Aprendendo com as inovações nas escolas.** Porto Alegre: Artmed, 2000. *apud* STUANI, G. M. **A construção curricular popular crítica no ensino de Ciências naturais e suas implicações na prática docente.** Dissertação de mestrado em Educação Científica e Tecnológica – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

KRASILCHIK, Myriam. **O professor e o currículo das Ciências.** São Paulo: EPU, 1987.

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

LIMA, M. E. C.; AGUIAR JR O.; MARTINS, C. M. C. A formação de conceitos científicos: reflexões a partir da produção de livros didáticos. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 4, p. 855-871, 2011

LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. Análise da metodologia de ensino de Ciências nas escolas da rede municipal de Recife. *Ensaio: avaliação de políticas públicas em Educação*, Rio de Janeiro, v.14, n.52, p. 397-412, jul./set. 2006. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v14n52/a08v1452.pdf>. Acesso em 01 out. 2012.

MARTINS, C. M. De C.; PAULA, H. de F.; SANTOS, M. B. L.; LIMA, M. E. C. C.; SILVA, N. S. da; AGUIAR, Orlando; CASTRO, R. S. de; BRAGA, S. A. de M. *Proposta Curricular: CBC Ciências – Ensino Fundamental, 2ª versão*, 2008.

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.

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

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

SÁ, Eliane Ferreira de. **Discursos de professores sobre ensino de Ciências por Investigação**. Tese de Doutorado - Belo Horizonte: UFMG/FaE, 2009.

SA, E. F.; PAULA, H. F. E. ; LIMA, M. E. C. C. Um instrumento para identificar as concepções de professores sobre o currículo de Ciências. In: **V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências** (ENPEC), 2005, Bauru. Atas do V ENPEC, 2005.

SOUZA, V. E.; MARTINS, C. M. C. A Proposta Curricular de Ciências em Minas Gerais e as práticas docentes: uma primeira análise. In: **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências** (ENPEC), 2009, Florianópolis. Caderno de Resumos. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2009.

## ANEXOS

### ANEXO 1 – Questionário adaptado de Lima *et al.* (2006)

#### I-) SOBRE O PROFESSOR:

1. Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino

2. Instituição de ensino: \_\_\_\_\_. Outra: \_\_\_\_\_

3. Idade: ( ) até 25 anos ( ) 25 e um dia a 35 ( ) 35 e um dia a 45 ( ) mais que 45

4. Formação acadêmica: ( ) Ensino médio ( ) Superior ( ) Pós-Graduação

Instituição, curso e ano de conclusão da graduação: \_\_\_\_\_

Instituição, curso e ano de conclusão da Pós-Graduação: \_\_\_\_\_

5. Há quantos anos ensina Ciências?

( ) menos 5 ( ) 5 e um dia a 10 ( ) 10 e um dia a 15 ( ) 15 e um dia a 20 ( ) mais de 20

6. Ensina em mais de uma escola?

( ) não trabalha em mais de uma escola.

( ) trabalha apenas em escola municipal.

( ) trabalha em municipal e estadual.

( ) trabalha em municipal e particular.

7. Em sua opinião a proposta curricular de Ciências Naturais do município:

( ) É adequada e não deve ser alterada.

( ) É inadequada e deve ser alterada.

( ) Não conheço a proposta curricular de Ciências Naturais do município.

( ) Discordo de todas as alternativas acima.

## ANEXO 2 – Questionário proposto por Sá *et al.* (2005)

### Algumas escolhas fundamentais para a definição de um currículo de Ciências

Para cada questão, são oferecidas **três opções de resposta**, em uma escala de **0 (zero)** a **2**, sendo que:

- o **0 (zero)** indica **discordância total**;
- o **1**, **discordância/concordância parcial**; e o
- e o **2**, **concordância total**.

Em cada caso, assinale no gabarito a parte, o número que melhor representa sua posição e pensamento.

<b>1- Minha posição frente às inovações curriculares</b>
a) Vivo sobrecarregado de trabalho e isso inviabiliza minha participação na implementação de inovações curriculares. [0-1-2]
b) Acho difícil implementar inovação curricular, pois percebo resistência a isso por parte de dirigentes de escolas, estudantes e familiares. [0-1-2]
c) Acho necessário implementar inovações curriculares, mas sinto que a extensão dessas inovações depende de meu acesso a novos materiais e a suporte pedagógico. [0-1-2]
<b>2- A extensão e a profundidade no tratamento dos conteúdos</b>
d) Não é possível prever todos os conteúdos de que os alunos vão necessitar no futuro. Por isso, considero mais sensato ensinar a maior quantidade possível de conteúdos no tempo de que disponho. [0-1-2]
e) A compreensão dos conhecimentos científicos exige tempo e tratamento em profundidade. Por isso, não se pode pretender ensinar tudo. Faz-se, pois, necessário selecionar alguns conteúdos para serem bem estudados. [0-1-2]
f) É preciso redefinir aquilo que, em geral, se entende por “conteúdos”, de modo que a compreensão dos conhecimentos científicos deixe de ser um fim em si mesmo e se torne um meio para promover o desenvolvimento moral e cognitivo dos estudantes. [0-1-2]
<b>3- O papel do professor no processo de ensino e aprendizagem</b>
g) O ensino baseado na transmissão de conhecimentos estruturados evita dispersões no aprendizado; por isso, o trabalho do professor deve centrar-se na seleção e na transmissão organizada dos conteúdos. [0-1-2]
h) O trabalho em sala de aula deve dar autonomia aos alunos; por isso o papel do professor deve ser o de um especialista, que é consultado em caso de necessidade. [0-1-2]
i) O papel do professor é o de conceber ou organizar as atividades de ensino, por meio das quais os alunos poderão construir conhecimentos, adquirir competências e desenvolver habilidades. [0-1-2]
<b>4- As idéias prévias dos alunos</b>
j) Devem-se levar em conta as idéias prévias os alunos, tanto para dialogar com elas, quanto para, ao longo do processo de ensino, modificá-las. [0-1-2]
k) Muitas das dificuldades dos alunos para acompanhar as aulas devem-se a idéias equivocadas que eles trazem para a sala de aula. Por isso, dar muita atenção a essas idéias pode comprometer o pouco tempo disponível e, com isso, contribuir para reduzir a qualidade do ensino. [0-1-2]
l) Muitas das dificuldades dos alunos para acompanhar as aulas decorrem de idéias equivocadas que eles trazem para a sala de aula. Por isso, deve-se dar atenção a essas idéias e, rapidamente, buscar mostrar aos estudantes por que elas estão incorretas e por que devem ser substituídas pelos novos conceitos que lhes estão sendo ensinados. [0-1-2]

### **5- As atividades práticas no currículo**

- m) As atividades práticas e as reflexões que elas possibilitam na sala de aula são elementos essenciais ao aprendizado. Por isso, é preciso planejar o currículo pensando no que os estudantes devem fazer para aprender. [0-1-2]
- n) As atividades práticas têm o importante papel de ilustrar as idéias centrais propostas pelas Ciências ou de comprovar as teorias e explicações que as Ciências produzem. [0-1-2]
- o) As atividades práticas devem levar a resultados claros e a conclusões precisas, para não confundir a cabeça dos alunos ou dar a impressão de que o conhecimento científico não é rigoroso ou bem estruturado. [0-1-2]

### **6- A relação entre as diferentes disciplinas da área das Ciências Naturais**

- a) As várias disciplinas da área das Ciências Naturais abordam diferentes aspectos da realidade. Por isso, para promover uma compreensão mais profunda da realidade, o currículo deve ser organizado, de forma integrada, com base na escolha de temas e contextos de vivência, que possibilitem coordenar o “olhar” e as contribuições das diversas disciplinas. [0-1-2]
- b) As várias disciplinas da área das Ciências Naturais abordam diferentes aspectos da realidade. Por isso, é importante tratá-las como independentes. Assim, os alunos podem conhecer suas diferentes características e as contribuições de cada uma delas ao conhecimento humano e à tecnologia. [0-1-2]
- c) As várias disciplinas da área das Ciências Naturais abordam diferentes aspectos da realidade, o que compromete o esforço para promover uma maior integração entre suas idéias e conteúdos. Insistir em tal integração significa empobrecer a contribuição de cada disciplina ou privilegiar, necessariamente, uma disciplina em detrimento das outras. [0-1-2]

### **7- A história e a natureza das Ciências e da Tecnologia**

- a) Como o desenvolvimento histórico das Ciências e da Tecnologia são processos complexos, não se deve insistir muito em introduzir a história desses empreendimentos no currículo, sob pena de se comprometer o pouco tempo disponível para promover a aprendizagem das idéias básicas das Ciências. [0-1-2]
- b) Uma maneira eficiente de se caracterizar o modo como o conhecimento científico é validado pelas comunidades de cientistas consiste em descrever o método científico, que é comum a todas as Ciências Naturais. [0-1-2]
- c) Compreender as Ciências e a Tecnologia como um empreendimento intelectual, cultural e econômico, bem como discutir o modo como os cientistas produzem explicações parciais ou fortemente consensuais sobre os fenômenos naturais, é uma meta importante da Educação em Ciências. [0-1-2]



### ANEXO 3 – Roteiros das seis atividades investigativas analisadas pelos professores

#### Atividade 1 - Investigando nossa Alimentação

As reações de fermentação resultam da ação de bactérias e fungos. A grande maioria dos seres vivos obtém energia pelo consumo de oxigênio; alguns micro-organismos, porém, utilizam a energia obtida por fermentação. Os fermentos, ou leveduras, são exemplos de seres vivos que obtêm energia fazendo fermentação. Uma grande variedade de alimentos (por exemplo, vinhos, vinagres, queijos, iogurtes e pães) além de medicamentos, fertilizantes e outros produtos, são preparados com auxílio de leveduras.

**Para desenvolver essa atividade, você vai precisar de:**

água aquecida, açúcar, levedura – no caso fermento de pão, farinha de trigo, 4 tubos de ensaio pequenos, 4 balões de aniversário, 1 colher de chá, linha para amarrar os balões

Inicialmente o professor deve incentivar a turma a levantar hipóteses para os seguintes problemas a serem investigados: O fermento sempre faz parte das receitas de pães. Qual será a importância de incluir esse ingrediente? O fermento atua sobre que ingredientes do pão? Como se dá essa ação?

Após o registro das hipóteses, começar a atividade, colocando cada um dos tubos de ensaio, separadamente, diferentes ingredientes de uma receita de pão comum, sempre misturados com o fermento.

Desse modo, ele vai montar 4 sistemas, conforme estas indicações:

**Sistema 1** – 5 mL de água morna e 1 colher chá de levedo.

**Sistema 2** – 5 mL de água morna e 1 colher chá de açúcar.

**Sistema 3** – 5 mL de água morna, 1 colher chá de levedo e 1 colher chá de açúcar.

**Sistema 4** – 5 mL de água morna, 1 colher chá de levedo e 1 colher chá de farinha de trigo.

Com um pequeno pedaço de linha, amarrar um balão de aniversário na boca de cada um dos tubos de ensaio e deixar descansar por 20 minutos, de preferência em local ensolarado.



#### Interpretando os resultados:

1. Em qual(is) dos frascos ocorrem transformações nos materiais? Justifique sua resposta.
2. Que substância(s) provoca(m) a ação das leveduras na fabricação de pães?
3. Qual é a importância da ação das leveduras na fabricação de pães?
4. De que resultam os aromas exalados quando se assam pães?

*(Atividade retirada do livro Construindo ConsCiências – 7º ano – pág. 241)*

#### Atividade 2 - Brincando com Isopor

Você consegue, sem tocar e só assoprando, colocar uma bolinha de isopor dentro de uma garrafa?

**Você vai precisar de**

- Uma garrafa de plástico (inteira e limpa)
- Uma bolinha de isopor (um pouco menor que a boca da garrafa)



#### **Faça assim**

Pegue uma bolinha de isopor e coloque na boca de uma garrafa deitada e sem tampa, conforme ilustrado na figura ao lado.

Em seguida, de frente para a bolinha, sobre sobre ela, tentando colocá-la dentro da garrafa, sem tocar nela. Se não conseguir da primeira vez, tente novamente. Repita pelo menos três vezes. Abaixo, registre tudo o que ocorreu durante essa experiência.

Agora, proponha uma explicação para o que você observou.

Proposta retirada do caderno II de apoio pedagógico de Ciências do 8º ano da Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro – 2010

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

**Você vai precisar de:**

Uma folha de papel vegetal ou de seda, um lápis ou caneta, páginas de classificados de jornal, folhas de papel verde e tesoura escolar (sem ponta).

**Como fazer:**

- Forme grupos de até seis estudantes.
- Copie a figura do besouro apresentada abaixo na folha de papel vegetal.
- Faça oito moldes nas páginas de classificados de jornal. Em seguida recorte as figuras de besouro. Eles serão considerados os besouros de cor cinza.
- Use o mesmo molde para confeccionar oito besouros no papel verde.
- Uma pessoa do grupo deve distribuir, como quiser, os 16 besouros – cinzas e verdes – sobre uma página dupla de jornal, que não contenha fotos ou ilustrações.

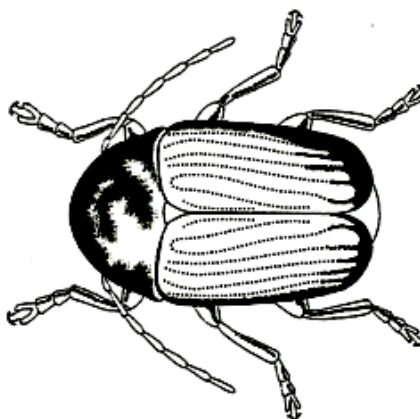
**ATENÇÃO!** É importante que os outros componentes do grupo não vejam a distribuição dos besouros na folha de jornal.

- Os outros colegas do grupo devem passar e pegar o primeiro besouro que virem.
- Após a coleta, conte quantos besouros de cada cor foram pegos pelo grupo.

**Interpretando a atividade**

1. Suponha que cada colega que coletou os besouros (presa) fosse um pássaro (predador). Que tipo de besouro esse pássaro iria comer mais, o cinza ou o verde? Por quê?
2. Se cada besouro que sobreviveu à caça deixar quatro descendentes, quantos besouros de cada tipo existirão na geração seguinte?
3. Após várias gerações em que pássaros e besouros mantiveram a relação do tipo predador-presa, o que terá acontecido com as duas variedades desse inseto?
4. Terminada essa etapa, troque a página dupla de jornal por folhas de papel verde e adote o mesmo procedimento, isto é, distribua novamente os besouros sobre a folha de papel verde e peça aos colegas do grupo que peguem o primeiro que virem. Após a coleta, conte quantos besouros de cada cor foram pegos. Os resultados foram os mesmos que os anteriores?
5. O que aconteceria com essas variedades de besouro se, em um ambiente verde, todos os besouros fossem cinzas?

6. As observações que fizemos nesta atividade permitem afirmar que as características do ambiente interferem na sobrevivência dos indivíduos? Explique?



Desenho de um besouro para servir de molde.

Osni de Oliveira/Aquino da Editora

(Atividade retirada do livro *Construindo ConsCiências – 8º ano – pág. 123*)

#### **Atividade 4 - Investigando nossa Alimentação SOBRE A OBESIDADE**

A obesidade infantil tem crescido muito no Brasil nas últimas duas décadas. Essa pode estar relacionada a fatores hereditários, mas também a maus hábitos alimentares e sedentarismo.

A prática de exercícios físicos aliada à alimentação equilibrada são regras fundamentais para todas as crianças.

Uma alimentação mais saudável e a prática de atividades físicas podem ser favorecidas através de pequenas mudanças no hábito das crianças. Por enfrentarem várias complicações decorrentes da vida moderna, é essencial que os pais proporcionem aos filhos uma dieta equilibrada e atividades físicas.

Bons hábitos alimentares podem ser aprendidos desde cedo, permitindo que a criança conheça desde os seis meses a maior variedade de sabores possível.

A criança aprende pelo modelo dos pais, por isso quando os vêem exercitando, tal atitude serve de estímulo para que ela aprenda desde cedo a adquirir hábitos saudáveis.

Quando os pais são sedentários, os filhos provavelmente o serão, e futuramente podem desenvolver doenças como hipertensão, diabetes e problemas cardíacos.

Fugir da atração da TV e dos computadores e adotar brincadeiras que requer movimentação, como esconde-esconde, pega-pega e amarelinha é um hábito saudável que pode ser estimulado pelos pais.

Quanto à prática de alguma atividade física, essa precisa ser bem orientada, para que o exercício seja adequado à faixa etária. Outro aspecto importante é considerar a preferência da criança, assim ela desfruta mais dos benefícios do exercício, que além de físicos, propicia também o convívio com o outro e o aprendizado de regras.

Por Patrícia Lopes  
Equipe Brasil Escola  
Fonte: <http://www.brasilecola.com/saude/obesidade-infantil.htm>

**PROBLEMAS A SEREM INVESTIGADOS:** Como são os hábitos alimentares os adolescentes da nossa sala de aula? Sabemos realmente que o estamos ingerindo ao comer um alimento industrializado? Que consequências a alimentação inadequada pode trazer?

**Roteiro do aluno:**



**Você tem fome de quê?**

Este é o nosso desafio: você tem bons hábitos alimentares?  
Mas, como ter certeza de que se alimenta bem ou não?  
**Não se preocupe, apenas nos acompanhe.**  
**Vamos ajudá-lo nesta investigação!**

**COMO COMO? COMO COMO COMO. E COMO!**

Enquanto muitos brasileiros ainda sofrem com a falta de acesso aos alimentos, outros sofrem com a obesidade e outros males relacionados a maus hábitos alimentares.

Convidamos você a nos acompanhar respondendo ao questionário que se segue.

Cada resposta corresponde a um número de pontos.

Após responder a todas as questões, calcule o número de pontos que obteve, de acordo com a tabela abaixo:

Pontos	Conclusão
Até 205	Cuidado, você não está se alimentando bem.
De 206 até 300	Não está se alimentando mal, mas pode melhorar.
De 301 a 400	Você está se alimentando bem! Continue assim!!



### Teste:

- 1- Pela manhã você
  - a) não come.
  - b) toma apenas um café.
  - c) toma café com leite, achocolatado ou suco de frutas.
  - d) Além do item C, você come pão com manteiga.
- 2- Você come carne vermelha, frango ou peixe
  - a) raramente.
  - b) uma vez por semana.
  - c) uma vez por dia.
  - d) no almoço e no jantar.
- 3- Durante as refeições você
  - a) toma água ou suco.
  - b) toma refrigerantes.
  - c) não ingere nenhum líquido.
- 4- No decorrer do dia você:
  - a) não toma leite.
  - b) toma um copo de leite.
  - c) toma mais de um copo de leite.
- 5- Nas suas refeições você:
  - a) não come verduras.
  - b) às vezes come verduras.
  - c) sempre come verduras.

- 6- Você come queijo
  - a) Raramente.
  - b) Semanalmente.
  - c) Diariamente.
- 7- No decorrer do dia você
  - a) não come frutas.
  - b) à vezes come frutas.
  - c) sempre come frutas.
- 8- Você come balas, doces ou chocolates
  - a) raramente.
  - b) semanalmente.
  - c) diariamente.
- 9- Você costuma
  - a) comer até se fartar.
  - b) comer apenas o suficiente.
- 10- Você costuma comer
  - a) rapidamente, engolindo pedaços grandes de alimentos.
  - b) calmamente, mastigando bem os alimentos.



**CONHECENDO MELHOR SUA ALIMENTAÇÃO**





CALCULE, DE ACORDO COM A LISTA ABAIXO, QUANTOS PONTOS VOCÊ FEZ:

- Questão 1: (A) 0 (B) 20 (C) 35 (D) 50  
Questão 2: (A) 0 (B) 5 (C) 30 (D) 40  
Questão 3: (A) 10 (B) -30 (C) 30  
Questão 4: (A) 0 (B) 20 (C) 60  
Questão 5: (A) 0 (B) 30 (C) 50  
Questão 6: (A) 10 (B) 30 (C) 60  
Questão 7: (A) 0 (B) 30 (C) 50  
Questão 8: (A) 30 (B) 10 (C) 5  
Questão 9: (A) 0 (B) 20  
Questão 10: (A) 0 (B) 10



Este será o seu primeiro compromisso: CUIDAR MELHOR DE VOCÊ!

## Refletindo e agindo...

Após a contagem, compare seu resultado com o resultado dos seus colegas.

Quais as semelhanças?

---

---

Quais as diferenças?

---

---

Agora, pare e pense: É possível melhorar a SUA alimentação? De que forma?

---

---

---

---

---

Então, você conhece bem o que você come?

A próxima atividade irá te auxiliar a responder isso!

# Analizando os rótulos dos alimentos

Para esta atividade você deverá selecionar um rótulo completo de cada tipo de alimento a seguir: biscoito, doce, achocolatado, refrigerante, pão de forma, óleo de cozinha, suco de frutas, chocolate, massa de bolo, enlatados etc.

Arrume os rótulos em cima de uma mesa, de modo que você possa observá-los bem:



Agora, observe com atenção os seguintes itens em cada embalagem:

- Data de validade
- Nome do fabricante e local de produção
- Tabela nutricional ( proteína, gorduras, carboidratos...)
- Calorias
- Presença de glúten
- Aditivos químicos (conservantes, corantes, aromatizantes...)
- Ingredientes

Dando andamento à sua investigação, você deve procurar o significado dos seguintes termos (peça ajuda ao seu professor, se precisar), pois frequentemente estão presentes nos rótulos dos alimentos que consumimos: *Light*, *Diet*, *Gordura saturada* e *gordura trans*, *Aditivos químicos*, *Glúten*. Registre abaixo as informações encontradas:

---



---



---



---

Neste quadro, você responde:

- 1- \_\_\_\_\_
- 2- \_\_\_\_\_
- 3- \_\_\_\_\_
- 4- \_\_\_\_\_
- 5- \_\_\_\_\_

**Após o trabalho de coleta e análise, discuta com o grupo:**

- 1- Os rótulos são claros, legíveis e de fácil entendimento?
- 2- Todas as informações necessárias estão presentes? Por quê?
- 3- Que alimento contém mais aditivos químicos?
- 4- Relacione o preço do produto com o local de origem, embalagem, tempo de validade.
- 5- Que alimento contém maior quantidade de:
  - carboidrato
  - gordura
  - proteína
  - vitaminas e sais minerais
  - calorias

Neste quadro propomos que, diante das novas informações, você organize um cardápio com opções mais saudáveis e nutritivas




---



---



---



---



---



---

Proposta retirada do caderno II de apoio pedagógico de Ciências do 8º ano da Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro – 2010.

## Atividade 5 - Investigando a importância das vilosidades do intestino delgado

Conforme já aprendemos, as paredes do intestino delgado possuem dobras chamadas vilosidades. Qual será a importância de existirem tantas dobras?

Você vai precisar de:

Dois copos graduados de 1 em 1 cm, fita-crepe, caneta, duas folhas de papel filtro (usado para coar café), régua, tesoura escolar (sem ponta) e água.

**Como fazer:**

- Cole um pedaço de fita-crepe em cada copo, na posição vertical. Coloque água em cada copo, até atingir a altura de 5 cm. Com a caneta, marque o nível inicial da água em cada copo.
- Pegue uma folha de papel-filtro e dobre-a de modo a formar uma sanfona.
- Com a régua, meça a altura e a largura da sanfona que você obteve. Pegue outra folha de papel-filtro e corte um retângulo com a mesma altura e largura da sanfona já dobrada.
- Introduza o retângulo de papel-filtro em um dos copos e a sanfona em outro. Depois de um minuto retire o papel dos copos e deixe escorrer o excesso de água dentro deles. Verifique o nível do restante da água nos copos.

**Interpretando a atividade**

1. Em qual dos copos a água foi mais absorvida?
2. Como você explicaria esse resultado?
3. Compare esse experimento com o papel das vilosidades da parede do intestino delgado. Se elas não tivessem essas dobras, a absorção de água e nutrientes seria eficiente? Explique.

*(Atividade retirada do livro Construindo ConsCiências – 8º ano – pág. 98)*

### **Atividade 6 - Medindo a Densidade de líquidos**

PROBLEMA A SER INVESTIGADO: Será que os materiais no estado líquido apresentam densidades diferentes?

**Você vai precisar de:**

200 gramas de água, leite e óleo de cozinha e um recipiente graduado para medir o volume (copo graduado ou proveta).

**Como fazer**

Meça o volume das amostras, calcule a densidade e anote os valores correspondentes na tabela abaixo:

<b>Material</b>	<b>Volume (mL)</b>	<b>Massa (g)</b>	<b>Densidade (g/mL)</b>
Água		200	
Leite		200	
Óleo de cozinha		200	

**Interpretando a atividade**

1. Com um desenho, represente os volumes de água, leite e óleo de cozinha correspondentes a uma mesma massa de 200 gramas.
2. Qual desses líquidos apresenta maior volume para uma mesma massa? Qual deles apresenta menor volume?
3. Qual desses líquidos apresenta menor densidade?
4. Utilizando a relação existente entre a massa e o volume de um líquido, como você explicaria a um colega que o leite é mais denso que a água.

*(Atividade retirada do livro Construindo ConsCiências – 7º ano – pág. 216 e 217)*

## ANEXO 4 – Instrumento utilizado para análise das atividades investigativas

### Análise da Atividade

Atividade:

---

1) Identifique, na atividade analisada pelo grupo, a presença das características abaixo, atribuindo a elas a classificação sugerida na legenda:

**0- Característica ausente**

**1- Característica presente, porém pouco evidente**

**2- Característica bastante evidente**

(    ) Favorece a discussão

(    ) Apresenta situações problemáticas abertas

(    ) Propicia o desenvolvimento da argumentação por parte do aluno

(    ) Propõe uma investigação para os alunos

(    ) Favorece a socialização com a turma

2) De acordo com a análise do grupo, identifique as **limitações** e **possibilidades** de se trabalhar com esse tipo de atividades.

3) Vocês utilizariam essa atividade em sala de aula? Justifique.

4) Discuta com o grupo: que diferenças a atividade realizada apresenta em relação a outros tipos de atividades comumente utilizadas na escola? Registre brevemente as considerações do grupo no espaço abaixo: