



ENSAIOS E RELATOS

Ensino de Ciências e experimentação: reconhecendo obstáculos e possibilidades das atividades investigativas em uma formação continuada

The teaching of the Sciences and experimentation: recognizing obstacles and possibilities of investigative activities on a continuing formation

Lucas Guimarães¹; Denise Castro²; Valéria Lima³; Maylta dos Anjos⁴

RESUMO

Esse trabalho pretende relatar os obstáculos e as possibilidades da experimentação, como recurso didático, evidenciando o viés investigativo como um caminho a ser conhecido. A concepção tradicional de ensino continua, muitas vezes, presente nas aulas, não contribuindo para que sejam interativas e problematizadoras. A pesquisa participante ajudou-nos na coleta de informações, realizadas por meio de um questionário aberto, relacionando atividades docentes que envolveram a experimentação no espaço escolar, e os resultados apresentados através de uma formação continuada ministrada aos professores de Ciências oferecida pela Secretaria de Educação de Barra Mansa (RJ). Discussões sobre a experimentação surgiram nesse espaço, enfatizando o viés investigativo como recurso didático possível para que a efetivação do ensino de ciências e para que o aluno assuma o papel de protagonista no processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Experimentação; Ensino de Ciências; Formação de professores

ABSTRACT

This study aims to describe the obstacles and possibilities of experimentation, such as didactic resource, highlighting the investigative bias as a way to be known. The traditional conception of teaching continues, many times, present in the classes, not contributing to that are interactive. One of the activities more made in science teaching in schools is the experimentation, a feature of education viable for the transposition didactics. To do this, we performed a bibliographic research, seeking the reasons given by experts in the area. The research participant has helped us in gathering information, carried out by means of an open questionnaire, correlating teacher's activities involving the experimentation in the school space, and the results presented by means of a workshop given to science teachers offered by the Secretary of Education of Barra Mansa (RJ). Discussions about the experimentation have emerged in this space, emphasizing the investigative bias as didactic resource possible for the realization of the teaching of the sciences and the student assumes the role of protagonist in the process of teaching and learning.

Keywords: Experimentation; Science Education; Training of Teachers.

¹ Prefeitura Municipal de Barra Mansa, Barra Mansa/RJ – Brasil.

² IFRJ - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro/RJ - Brasil.

³ Prefeitura Municipal de Barra Mansa, Barra Mansa/RJ – Brasil.

⁴ IFRJ - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro/RJ - Brasil.

1. INTRODUÇÃO

Compreendemos que a experimentação é uma estratégia importante de ensino nas aulas de Ciências, por isso, propomos uma breve reflexão sobre a inserção de novas possibilidades encontrados no fazer docente cotidiano, tendo em vista a proposta experimental investigativa, sendo o aluno sujeito ativo no processo de construção dos saberes.

É muito comum ouvirmos em uma comunidade escolar a reivindicação de que a inserção de experimentos de ciências através de um laboratório, melhorariam significativamente o processo de ensino aprendizagem da disciplina. Assim, esse espaço seria a grande solução para os sérios problemas de aprendizagem que vemos no ensino de Ciências? Será então do laboratório a função de promover a experimentação, quase que utópica, de transformação das aulas de ciência na escola, e a sua ausência justificaria o desinteresse dos estudantes por esta disciplina?

A visão do senso comum de ciência por parte da comunidade escolar e as concepções epistemológicas ingênuas de muitos professores, mesmo que inconscientes, projetam na experimentação a esperança da redenção do Ensino de Ciências. Tradicionalmente, o laboratório convencional estabelece que o "método científico" nos garante que a verdade sobre a natureza vem da cuidadosa observação experimental. O que muitas vezes faz com que o aluno, de condições sócio econômicas inferiores, tenham um distanciamento, já que na prática de um laboratório, a ciência apresentada está muito distante do cotidiano da maioria dos estudantes.

No Brasil, ainda persiste a ideia de uma experimentação baseada em um trabalho do cientista que no processo de ensino aprendizagem apresenta-se distante dos educandos. Contudo, o interesse para uma mudança de postura vem crescendo, sendo que pesquisadores e educadores voltam-se para a questão (BORGES 2002; CARVALHO, et. al., 1999, ROSA, 2012).

Assim, esse trabalho tem como objetivo fazer uma reflexão sobre a aplicação da experimentação, dentro da disciplina escolar de Ciências, ministrada a alunos da segunda fase do ensino fundamental, por professores da Rede Municipal de Ensino, do município de Barra Mansa. Evidenciando a atividade investigativa como um caminho possível de ser trilhado pelos educadores, reafirmando a construção dos saberes científicos de forma contextualizada.

Sendo assim, é necessário pensarmos a experimentação além da aplicação de uma "receita", com um relatório fechado e com um resultado esperado. Devemos ter em mente que nossos estudantes poderão confirmar, ampliar e modificar sua própria visão de mundo a partir do desenvolvimento de posturas investigativas e mediação docente.

Refletindo sobre as ações docentes que envolvem a experimentação e os caminhos possíveis para atividades investigativas e dinâmicas no ambiente escolar, abordaremos a seguir assuntos referentes as ações docentes sobre a experimentação desenvolvida no espaço escolar, bem como os resultados dessas atividades que foram apresentados para discussão num curso de formação continuada oferecido aos professores de Ciências de toda a rede municipal.

Problematizações e limitações envolvendo a experimentação no laboratório tradicional, e as possibilidades que poderiam ocorrer na aplicação dessas atividades experimentais investigativas com os alunos de suas respectivas escolas, foram alguns dos temas abordados na formação continuada.

2. ENSINO DE CIÊNCIAS E EXPERIMENTAÇÃO

O experimento é uma estratégia que colabora e “constitui um artifício didático que não é proposto com o intuito de motivar, imitar ou mostrar como se produz conhecimento científico, mas que representa, na verdade, uma estratégia, para favorecer o aprendizado” (ESPINOZA, 2010 p.83).

Realizar atividades que envolvam experimentos é muito comum aos professores de ciências, mas utilizar essa atividade com um fim em si mesma não basta, na medida em que não favorece a construção do conhecimento significativo. É importante observar ao realizar a experimentação a função docente de mediar o ensino, como irão ser geradas discussões e reflexões entre os envolvidos na atividade.

Apesar da ausência do espaço físico de um laboratório escolar, que é uma realidade marcante na maioria das escolas públicas brasileiras, os experimentos, de um modo geral, podem e devem ser utilizados como recursos didáticos com diferentes objetivos e fornecendo assim variadas contribuições para o ensino de Ciências.

Oliveira (2010) afirma que, embora as atividades experimentais sirvam como apoio e estímulo para o interesse motivacional discente, também auxiliam no trabalho coletivo, promovem tomadas de decisão, incentivam a criatividade coletiva e individual, favorecem o tratamento das informações para a análise e interpretação dos dados para a construção de aprendizagens científicas. Não podemos perder de vista que, para a realização das atividades experimentais, professores e alunos são importantes no processo e exercem funções específicas, tendo características singulares.

De modo a entendermos as diferenças das abordagens experimentais, assim como as potencialidades de cada uma, propomos, agora, uma discussão entre o experimento por investigação e o experimento tradicional.

Definimos o laboratório tradicional, segundo Gibin e Souza Filho (2016) como sendo aquele onde ocorre a realização de experimentos por pequenos grupos de alunos, as quais são orientadas quase que sempre por um roteiro preestabelecido. O objetivo destas atividades pode ser o de testar uma lei científica (como se fosse possível), complementar as aulas teóricas, descobrir ou formular uma lei acerca de um fenômeno específico, “ver na prática” o que acontece na teoria ou aprender a utilizar algum instrumento ou técnica específica de laboratório.

Uma das principais críticas apresentada a esses tipos de atividades, é que de um modo geral elas não são relevantes para os estudantes, pois tanto o problema quanto o procedimento para resolvê-lo estão previamente prontos em um roteiro experimental fechado, em que o aluno realiza o experimento já sabendo o que deve ser encontrado. A montagem experimental, a coleta de dados e os cálculos envolvidos consomem quase todo o tempo de aula, “restando aos estudantes pouco tempo à análise e interpretação dos resultados e do próprio significado da atividade realizada”. (BORGES, 2002, p.14).

Rosa (2011) afirma que na “concepção construtivista, a tese central está no entendimento de que o conhecimento decorre de um processo de interação entre o sujeito e o objeto”. Nessa perspectiva, as atividades experimentais investigativas, se bem pensadas e planejadas, se constituem um espaço de construção, de estruturação dos conhecimentos e de transformação. Quando o professor opta por um experimento por investigação, este apresenta uma maior flexibilidade no modo de se fazer,

quando comparada com os experimentos tradicionais. Nessa concepção de atividade experimental, mostram-se fundamentais aspectos como: contextualização, objetivos, descrição e apresentação dos materiais e equipamentos, formulação de hipóteses, retomada de conhecimentos, questionamentos e discussões de resultados.

Assim, os resultados não se tornam previsíveis, nem as respostas são fornecidas pelo professor. Dessa forma os alunos serão de fato instigados a refletir, a questionar, a argumentar sobre os conceitos abordados com foco na aprendizagem. (ROSA, 2012)

Como resultado de uma atividade investigativa, o aluno começa a desenvolver uma maior autonomia, o que torna a escola um espaço mais interessante, por proporcionar ao aluno um papel de maior protagonismo e interação com os pares. A experimentação deixa de ser mera reprodução e o aluno passa por uma atitude reflexiva para a resolução do problema inicial (CARVALHO et al., 1999).

No ensino tradicional, muitas vezes, a avaliação da aprendizagem ocorre só no final do processo, tendo como principal instrumento a aplicação de testes formais. Mesmo que o professor utilize de vários métodos, como a correção em aula e/ou retorne ao assunto para que sejam discutidas as dúvidas ou incoerências conceituais apresentadas pelos alunos ou detectados através da correção da avaliação formal, o ideal é que esses erros sejam corrigidos e discutidos no momento que surgiram ou o quanto antes. Durante as aulas experimentais sob o viés investigativo o professor tem a oportunidade de constantemente solicitar aos alunos explicações e, com isso, detectar erros conceituais e concepções alternativas (CARVALHO et. al., 2005).

Em nossa visão e em estudos que valorizam a concepção ativa do aluno, esta opção pela utilização de um laboratório aberto leva vantagens sobre o modelo do laboratório tradicional, onde este aluno deve seguir instruções preestabelecidas pelos manuais ou roteiros experimentais, são características de uma concepção bancária da educação, onde a ênfase está na permanência de conceitos fragmentados e padrões pré estabelecidos que deverão ser depositados nos alunos.

Planejar uma atividade experimental com características investigativas não é algo simples, exige do professor atenção para alguns aspectos, como os objetivos pedagógicos que vai atribuir à atividade, definindo-os não apenas em termos dos conteúdos ou conceitos a serem aprendidos, mas também, em relação ao que se espera que a atividade alcance, considerando as habilidades de pensamento e julgamentos de valor que pretende que os alunos desenvolvam. Outro aspecto importante é a proposição de um problema que possa despertar o interesse dos alunos e, ao mesmo tempo, seja adequado para tratar os conteúdos que se quer ensinar. Também, o professor deve tomar decisões quanto à busca de informações pelos alunos, as quais podem em parte ser fornecidas por ele ou serem buscadas em fontes de informação por ele indicadas (livros, páginas na internet, etc.). Ainda, um grande desafio nesse tipo de atividade é saber planejar questões que auxiliem o aluno a tratar os dados (estabelecer relações, testar uma hipótese, elaborar conclusão, julgar a plausibilidade da conclusão etc.).

Borges (2002) ressalta que o entendimento e formulação de um problema são as atividades que mais exigem dos alunos, e que, por vezes, só conseguem entender o que fazer e formular o problema, de maneira mais ou menos clara, depois de passar várias vezes pelas mesmas etapas, tendo o apoio docente, continuamente observando, propondo novos desafios, problematizando por meio de situações dialógicas.

Oliveira (2010) afirma que muitos pesquisadores defendem que sejam utilizados com os alunos, em um primeiro momento, experimentos mais simples. À medida que os alunos forem se familiarizando com a experimentação, pode-se introduzir atividades mais abertas, como as atividades investigativas.

Diante disso, a experimentação como recurso de ensino na disciplina de Ciências, torna-se um processo interativo humano de construções estruturadas, planejadas e pensadas para o ensino, porém com caráter fundamentalmente humano, em que os sujeitos do conhecimento, professor e aluno, deverão, a partir da investigação e problematização, alcançar a construção do conhecimento.

3. DELINEAMENTO METODOLÓGICO

No ano de 2017, a Secretaria Municipal de Educação do município de Barra Mansa, ofereceu um momento de formação continuada para os professores do Ensino Fundamental II da Rede Municipal. Participaram desse momento 17 professores de Ciências com uma carga horária de 8 horas ocorridas em um dia.

A formação continuada foi realizada através de rodas de conversas com os professores e foram divididas da seguinte maneira:

Tabela 1: Organização da formação continuada

Etapas	Questionamento feito
Roda de conversa inicial: "A experimentação e a minha prática pedagógica".	Utilização da experimentação como recurso didático.
Exposição das diversas abordagens experimentais com suas respectivas vantagens e desvantagens	Possibilidade de realização de atividades experimentais investigativas
Roda de conversa final: "Ampliando as possibilidades da experimentação em minha prática pedagógica"	Inserção das atividades experimentais investigativas no processo de ensino aprendizagem

Este trabalho tem abordagem qualitativa, dado o propósito de refletir as contribuições que as atividades experimentais investigativas podem fornecer a esse recurso nas aulas de ciências. Moreira (2011) afirma que a pesquisa qualitativa é sistemática, orientada à compreensão em um nível mais profundo das práticas educativas e os aspectos sociais que a envolvem, levando assim principalmente à transformação de práticas docente nos cenários educacionais e sociais. O ambiente natural é a fonte direta de dados e o investigador constitui o instrumento principal, introduzindo-se em um contexto e procurando elucidar questões educativas. Embora utilize instrumentos tecnológicos para a sua coleta, são suas concepções, sensações e interpretações que conduzirão aos resultados. Os dados coletados são, em sua maioria, descritivos e o interesse é mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados.

A coleta de dados foi por meio de rodas de conversa, que se configura como uma boa estratégia para aproximar os participantes no desenvolvimento das atividades e a exposição muitas vezes concomitantes de ideias faz com que o conhecimento proposto seja construído de forma coletiva em um ambiente favorável a formulação de hipóteses. Foram utilizados o diário de bordo, a gravação de

áudio e vídeo e um questionário aberto, este tipo apresenta como principal benefício permitir ao respondente se expressar livremente com as questões propostas. As questões formuladas objetivaram perceber e abrir um espaço para os professores detalharem as concepções sobre o papel da experimentação em sua prática pedagógica.

Para a análise dos dados, interpretaram-se as falas dos professores durante o momento de formação continuada, analisando também as respostas escritas elaboradas pelos professores no questionário e posterior elaboração de tabelas para melhor visualização dos resultados alcançados. No momento da descrição dos dados as professoras foram identificadas como P1 a P17, para assegurar sua privacidade.

4. A FORMAÇÃO CONTINUADA E OS SEUS RESULTADOS

Durante o momento de formação continuada, procurou-se ouvir as dificuldades e os momentos que os professores de Ciências do município tinham com a utilização da experimentação, os questionamentos realizados e algumas das respostas serão demonstrados nos quadros abaixo.

O primeiro questionamento diz respeito se os professores usam a experimentação como recurso didático, ele feito inicialmente no momento de apresentação dos professores participantes:

Tabela 2: Utilização da experimentação como recurso didático

Realização de atividades experimentais como recurso didático
<i>P3: tento utilizar mas a minha escola não tem laboratório e acabo não realizando.</i>
<i>P7: Todo ano faço feiras de ciências</i>
<i>P10: Os alunos sempre pedem mas nunca dá tempo e falta tudo na minha escola</i>

Fonte: Dados organizados pelos autores, com base na formação continuada realizada.

Diante do primeiro questionamento de um modo geral constata-se que os participantes da formação continuada realizam atividades experimentais com os alunos, acreditam ser importante, pois facilita para o aluno se apropriar do conhecimento proposto. Ou seja, veem a experimentação como uma maneira de melhoria no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, muitos dos professores não realizavam atividades experimentais por se sentirem limitados por falta de materiais, tempo ou um espaço destinado a realização dessas práticas e outros tinham a ideia de que essas só deveriam estar em momentos específicos, como nas tradicionais feiras de ciências.

Oliveira (2010) afirma que as atividades experimentais podem servir de motivação para os alunos, conforme foi relatado pela maioria dos professores, contudo esse recurso didático pode alicerçar outros objetivos que muitas vezes não são levados em consideração no planejamento dessas atividades ou em algumas abordagens experimentais com um roteiro preestabelecido muito "fechado".

Dessa maneira, na maioria das falas dos professores envolvidos, as atividades experimentais aparecem como comprovação da teoria, dando início a um divórcio entre a teoria e a prática, reforçando a fala do P7, que vê a realização de atividades experimentais como uma maneira do aluno

se apropriar do conteúdo trabalhado teoricamente em um momento específico e determinado como a situação exposta das feiras de ciências exposta pelo educador.

Após esse momento de apresentação e da exposição dos docentes sobre o que pensavam das atividades experimentais, foi feita uma palestra sobre as diferenças das abordagens experimentais e apresentado os principais conceitos das atividades experimentais com viés investigativo.

No momento seguinte, foi feita uma segunda questão aos professores: "As atividades experimentais investigativas podem acrescentar no processo de construção de aprendizagem do seu aluno?"

Tabela 3: Possibilidades de realização de atividades experimentais investigativas

Possibilidades de realização de atividades experimentais investigativas
<i>P7: Os meus alunos investigam ao realizarem as feiras de ciências.</i>
<i>P8: Se me perguntasse antes diria que não fazia mas agora vejo que faço muitas vezes sem saber.</i>
<i>P12: Em uma feira de ciências que eu fiz, explodiu um vidro e os alunos adoraram e investigaram os motivos.</i>

Fonte: Dados organizados pelos autores, com base na formação continuada realizada.

De um modo geral, as respostas demonstram uma dualidade de conceitos por parte dos envolvidos. Muitos tratam atividades experimentais investigativas sem uma maior reflexão no seu planejamento e na situação problema a ser exposta para os educandos.

Por isso, quando perguntados sobre exemplo de atividades experimentais, muitos citam exemplos de aulas práticas em que os estudantes só observam uma atividade que já se conhece o resultado antes até de ser feita, ou como na resposta da P12 que cita uma situação que levantou curiosidade do aluno a partir de um acidente em um experimento realizado sem a devida mediação e conexão com o conteúdo que estava sendo trabalhado.

Percebe-se também alguns professores supervalorizando as tradicionais feiras de ciências como o único espaço possível para seus alunos realizarem as atividades experimentais. Indagados sobre o planejamento desses eventos realizados, os professores relataram que não é definido um conteúdo específico e que não acompanham o processo de produção, apenas o resultado final, ou seja, a apresentação dos experimentos.

Esse tipo de trabalho com experimentação está muito ligada com o que Gibin e Souza Filho (2016) caracterizam como laboratório tradicional, a feira de ciências é somente um espaço onde ocorre a realização de experimentos por pequenos grupos de alunos, as quais são orientadas quase que sempre por um roteiro preestabelecido. Segundo esses professores, o objetivo destas atividades pode ser o de testar uma lei científica (como se fosse possível) e "ver na prática" o que acontece na teoria.

Na discussão que estava sendo realizada sobre a validade dos objetivos das feiras de ciências o P8 levanta uma preocupação em relação à participação ativa do aluno em ações como a que estavam sendo relatadas por outros colegas, já que deve este observar, descrever, analisar e interpretar os resultados gerados pela experimentação, além de ter que relacioná-los com outros fenômenos e não reproduzir experimentos que segundo P8: "(...)pegam prontos de um site específico". E podemos

concordar com sua afirmação complementando que a atividade experimental será mais válida ainda para o contexto escolar se o aluno puder relacionar o fenômeno estudado com outros observados em seu cotidiano. Evidenciamos que este professor possui uma visão bastante adequada do papel da experimentação investigativa no ensino de Ciências (BORGES, 2002; ROSA, 2012).

Em seguida, os professores foram convidados a avaliar a possibilidade de aplicar a experimentação por investigação em sua prática pedagógica. Foi apresentada uma atividade experimental investigativa realizada no 7º ano do ensino fundamental em uma das escolas da rede municipal. A atividade realizada com os alunos desta ação consistiu em adaptar uma proposta de experimento já existente na literatura abordando o método de ensino por investigação. De forma geral, foi elaborado um roteiro aberto contendo uma situação problema para gerar hipóteses, sugerir atividade procedimental para tratamento científico dos dados e acompanhamento da sequência de eventos com questionamentos dos resultados, gerando assim uma construção efetiva do conhecimento científico.

Neste experimento, a problematização foi baseada na fabricação do pão, comparando os pães de antigamente, os quais eram achatados, duros e secos, com os pães de hoje, fofos e macios, onde o questionamento estava justamente baseado no que deixa os pães de hoje dessa forma. Destacou-se para os professores que os alunos foram participativos e interessados, e também tiveram dificuldades em elaborar as hipóteses mesmo apresentando argumentos corretos durante a discussão da problematização. Foram exemplificadas algumas hipóteses do tipo: *o fermento que faz a massa inchar; por causa da reação do fermento na massa; uso do fermento; por causa da fermentação; incha pelo processo de fermentação.*

Os professores consideraram o experimento possível de ser realizado em sua sala de aula, alguns deles disseram que já fazem a atividade, mas sem colocar uma situação problema para os alunos, o que depois da exposição já consideraram fazer apesar de alguns deles considerarem a forma como foi colocada a situação problema muito complexa para seus educandos. Após os comentários dos professores, foi feito um último questionamento sobre a atividade experimental investigativa ser utilizada como avaliação no processo de ensino aprendizagem como defende Carvalho *et.al* (2005), já que durante os tradicionais testes formais o professor não tem a oportunidade de constantemente solicitar aos alunos explicações e, com isso, detectar erros conceituais e concepções alternativas. Pode-se destacar as seguintes respostas:

Tabela 4: As atividades experimentais investigativas e o processo de ensino-aprendizagem

Inserção de atividades experimentais investigativas no processo de ensino-aprendizagem

P3: Acho viável e muito importante para melhorar o aprendizado e a nota do meu aluno.

P9: Acho possível e com certeza melhorará a nota.

P15: Deve ficar claro que o aluno deve estar inserido no trabalho de maneira ativa, sendo o professor o orientador e responsável pela condução do raciocínio que leve à interpretação correta dos fatos e corrija possíveis erros que venham a acontecer.

Fonte: Dados organizados pelos autores, com base na formação continuada realizada.

As respostas a essa questão apontam que os professores participantes compreendem a importância da experimentação didática e a valorizam, demonstrando a possibilidade de ampliar a maneira como veem a experimentação para atividades que incluam a participação ativa dos alunos com reforço P15.

Os dados para esse questionamento apontam para a sensibilização dos professores acerca da importância da utilização da experimentação com o viés investigativo como possibilidade de recurso didático com potencial facilitador no processo ensino-aprendizagem em Ciências.

A resposta do P15 nos sugere o reconhecimento da importância da formação do professor no tocante ao desenvolvimento de atividades experimentais investigativas em sala de aula, tendo iniciativa em realizá-las e sabendo conduzi-las de forma satisfatória.

A roda de conversa final teve como objetivo de retomar a reflexão inicial, procurando discutir aspectos que inicialmente os professores participantes consideravam limitantes para a realização das atividades experimentais, buscando também elucidar conceitos equivocados e refletindo sobre as respostas satisfatórias.

A maioria dos professores não acredita ser necessário haver um laboratório para ministrar os experimentos, ou seja, sua ausência não é uma fator limitante para a realização de atividades experimentais, ampliando as possibilidades e as perspectivas de uma sondagem feita em outro momento em que a maioria dos professores afirmaram que a falta de um laboratório limitava um maior e melhor trabalho com a experimentação em sala de aula. Consideramos essas afirmações bastante positivas como resultados de uma sensibilização que a formação continuada trouxe, no sentido de que esses professores não encaram mais a falta do laboratório, como um impedimento para a realização de práticas experimentais.

Um dos objetivos da formação continuada era buscar alternativas a falta de recurso presente no dia a dia do professor, outro ponto destacado em uma sondagem inicial feita com os participantes. Era uma preocupação exemplificar durante a palestra experimentos de muito baixo custo ou de nenhum custo, podemos perceber na fala da professora P15 que o objetivo foi cumprido quando esta afirma: *"Muito boa a experiência, gostei muito da exposição das ideias. As práticas expostas são bem criativas e fáceis de serem aplicadas no nosso dia a dia. As trocas de ideias sempre são muito motivadoras"*.

Contudo, a esse questionamento verifica-se que não há uma homogeneidade nas respostas. Um grupo acredita na necessidade de muitos recursos, apontando a real precariedade de materiais disponíveis, muitas vezes, enfrentada no cotidiano escolar, nas quais o professor acaba por prover os recursos para as atividades com os alunos. O outro grupo de professores, como a P15, afirmaram que não há necessidade de muitos recursos para a realização dos experimentos na escola, justificando sua resposta a partir da criatividade do professor e de seu desejo de ter uma prática diferenciada, além do uso de materiais alternativos.

A análise das respostas evidenciam uma boa compreensão, por parte dos professores, sobre os diversos temas a que os experimentos selecionados para a atividade podem ser relacionados, como evidencia as falas destacadas abaixo: da P10: *"Amei a troca de experiências, acho válida e sempre faço na medida do possível"* em outra fala da P15, podemos destacar: *"No meu ponto de vista a capacitação foi muito proveitosa ao me induzir a repensar as minhas aulas e práticas em sala de aula e o que é possível realizar ou não. Acima de tudo foi motivador para a minha prática docente as experiências compartilhadas pelo professor"*. Pode-se perceber uma mudança de postura através da

fala da P9 como pode ser evidenciado em sua fala: *"O momento foi muito proveitoso. Gostei da proposta apresentada e irei implantar nas minhas aulas"*.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao retomar o objetivo deste trabalho, de apresentar ao professor novas possibilidades e um momento de reflexão sobre a função da experimentação no ensino de Ciências, é possível afirmar que os docentes participantes dessa formação continuada compreendem que as atividades experimentais investigativas possibilitam aos estudantes interagirem com materiais, formular hipóteses e propor questionamentos, considerando esta atividade uma importante metodologia ativa, quando se quer levar o aluno a ser o protagonista no seu processo de ensino aprendizagem.

Contudo, alguns dos professores ainda se mantêm com uma visão de experimentação alicerçado nas tradicionais feiras de ciências, que não utiliza esse recurso didático com todo seu potencial. Esse trabalho nos mostra a necessidade de uma reflexão maior dos professores de Ciências do município de Barra Mansa sobre o papel das feiras de Ciências.

A partir das análises percebemos que os professores reconhecem a importância da realização de atividades experimentais investigativas no ambiente escolar para o processo de ensino-aprendizagem. Um dado relevante é que muitos professores participantes não acreditam que sejam necessários muitos recursos, nem um espaço físico próprio para a realização dos experimentos investigativos. As respostas também citam que as dificuldades encontradas para a realização dos experimentos investigativos podem ser contornadas com a criatividade do professor, característica muito presente no roteiro experimental mais aberto dessa abordagem.

Assim, é possível apontar que, ainda que os professores utilizem a experimentação como recurso, está ainda não se constituía como prática na maioria dos relatos apresentados. Após a formação continuada, ocorreram muitos relatos dos professores admitindo que a mudança na prática da experimentação pode levar os alunos a autonomia e a capacidade do estudante em transformar, desconstruir e reconstruir situações e conhecimentos, ainda que alguns docentes também apresentem dificuldades em transformar a visão da ciência tradicional como uma verdade neutra, objetiva e empírica.

Além da mudança de rotina da aula, o que provoca uma mudança de postura dos educandos e do desenvolvimento de competências relacionadas à comunicação, a abordagem posta em prática possibilitou um refinamento conceitual relativamente elevado no que concerne ao conhecimento científico a ser apresentado.

A grande questão que ficou colocada no final é a necessidade de um movimento de aproximação dos professores para a troca de experiências simples, que podem e muito acrescentar no seu processo de ensino aprendizagem de ciências. Muitos professores saíram com ideias de como adaptar os relatos apresentados a sua realidade e muitas vezes usando de grande criatividade, mudando a atividade proposta para os alunos da escola apresentada.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, Tarcisio. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. 3, p. 291-313, dez. 2002.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2ª edição, 2005. 199p.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Metodologia da Pesquisa no ensino de Física: Uma proposta para estudar os processos de ensino e aprendizagem**. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/ix/programa/>. Acesso em: 12 de jan. de 2018.

ESPINOZA, Ana Maria Fernández. **Ciências na escola: novas perspectivas para formação dos alunos**. Tradução de Camila Bogéa. São Paulo/BR: Ática, 2010.

GIBIN, Gustavo Bizarria; SOUZA FILHO, Moacir Pereira de. **Atividades experimentais investigativas em Física e Química: uma abordagem para o Ensino Médio**. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016. v. 1. 132p.

MOREIRA, Marco Antônio. **Metodologias de pesquisa em ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011. 242p .

OLIVEIRA, Jane Raquel Silva de. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**. v.12, n.1, p. 139-156, Jan./Jun. 2010

ROSA, Cleci T. Werner da. **A metacognição e as atividades experimentais no ensino de Física**. 2011. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

ROSA, Cleci T. Werner da; ROSA, Álvaro Becker da Rosa. Atividades experimentais na perspectiva construtivista: proposta de organização de roteiro para aulas de Física. **Física na Escola**, v. 13, n. 1, p. 1-7, 2012a.

Submissão: 10/06/2018

Aceito: 20/07/2018