

# Experimentos para o Ensino de Ciências e sua aplicabilidade em sala de aula

Patrícia dos Santos Schneid<sup>1</sup> (FM) \*, Alzira Yamasaki<sup>2</sup> (PQ)

<sup>1</sup>patriciasantos.sls@gmail.com, <sup>2</sup>alzira\_yamasaki@ufpel.edu.br

*Ciências, ensino, experimentação.*

**Resumo:** Esta pesquisa tem como objetivo verificar a validade das aulas experimentais, com relação a construção do conhecimento científico e escolar. O projeto de ensino e pesquisa envolve a aplicação da atividade experimental presente no livro didático em uma turma do 6º ano do ensino fundamental, anos finais. A atividade foi avaliada com relação a sua apresentação, problematização, materiais, segurança, procedimentos, registros de observação, e construção de conclusão pelos estudantes. No decorrer da pesquisa, verificou-se a importância do papel do professor como mediador dessas atividades e como estimulador de troca de saberes entre ele, o educador e os educandos, sobre o objeto de estudo. Assim, há a necessidade da contextualização de tais atividades experimentais; importante material didático para o desenvolvimento das aulas de ciências onde a curiosidade, o questionamento, o diálogo, as trocas de informação proporcionaram momentos de reflexão e argumentação pelos estudantes, fundamentados pela pesquisa e pela prática.

## Introdução

Por que a atividade experimental, seja ela uma aula demonstrativa ou participativa ou uma saída de campo para a coleta de dados, é tão importante para o ensino de ciências? Posso pensar em várias razões que a justifiquem, ao imaginar a sala de aula onde o professor, à frente de sua classe, explica ativamente os conteúdos para seus alunos, através de desenhos, mapas conceituais, vídeos, livros didáticos, exercícios, textos e tantos outros recursos que nós professores fazemos uso para ensinar mais e melhor. Entretanto, poucos recursos são capazes de fazer com que o estudante, criança ou jovem, aguçe a curiosidade natural sobre diversos fenômenos que envolvem as Ciências como uma atividade experimental, que é um importante recurso didático para o ensino e aprendizagem das Ciências Naturais. Todo recurso de ensino necessita de planejamento, mas cabe salientar que toda atividade experimental é única e depende não só dos estudantes, como também do professor, da sua organização, materiais utilizados, procedimentos, desenvolvimento, objetivos, discussões e compartilhamento das ideias iniciais dos estudantes, da observação e da interpretação de quem a produziu e a realizou. Esses fatores é que a tornam única e que permitem utilizá-la como recurso de ensino e aprendizagem.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) abordam este tema e sugerem que a atividade experimental seja um recurso didático que, além dos conteúdos conceituais, envolva a reflexão e a construção de ideias em um processo de aprendizagem que permite o desenvolvimento de conteúdos procedimentais e atitudinais. No seu texto salientam que:

“É fundamental que as atividades práticas tenham garantido o espaço de reflexão, desenvolvimento e construção de ideias, ao lado de conhecimentos de procedimentos e atitudes. [...]. Portanto, também durante a experimentação, a problematização é essencial para que os estudantes sejam guiados em suas observações. E, quando o professor ouve os estudantes, sabe quais suas interpretações e como podem ser instigados a olhar de outro modo para o objeto em estudo. [...] A autonomia dos estudantes na experimentação torna-se

mais ampla quanto mais participam da elaboração de seu guia ou protocolo, realizam por si mesmos as ações sobre os materiais, preparam o modo de organizar as anotações, as realizam e discutem os resultados. [...] A discussão dos resultados de experimentação é sempre um momento importante. [...] É uma discussão pertinente, afastando-se a ideia de que o experimento que deu errado deve ser descartado da análise. Pelo contrário, no ensino de Ciências Naturais, a discussão de resultados diferentes do esperado pode ser muito rica”.

Ainda sobre o assunto, esclarecem que:

É necessário favorecer o desenvolvimento de postura reflexiva e investigativa, de não-aceitação, a priori, de ideias e informações, assim como a percepção dos limites das explicações, inclusive dos modelos científicos, colaborando para a construção da autonomia de pensamento e de ação.

A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2016), documento que está em processo de construção, expressa em um dos seus eixos estruturantes do currículo nas Ciências da Natureza, o eixo denominado “Processos e práticas de investigação em Ciências da Natureza”, um dos objetivos do ensino de ciências referente ao saber fazer, que podemos relacionar às atividades experimentais. Assim descrevem:

Neste eixo é enfatizada a dimensão do saber fazer, proporcionando-se aos/às estudantes uma aproximação com os modos de produção do conhecimento científico. O saber fazer, compreendido não somente como uma metodologia, busca a apropriação da metodologia como objeto de estudo. Nesse sentido, o currículo propõe estudos sobre processos de construção de modelos científicos, práticas de investigação científica (questões e procedimentos de pesquisa adequados ao contexto escolar), uso e produção de tecnologias, considerando as especificidades do contexto escolar.

Assim, como nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propõe que o ensino de Ciências utilize a atividade experimental como mais um recurso didático, o que constatamos na seguinte frase:

Também a investigação prática e conceitual deve ser exercitada, com desmontes analíticos, uso de manuais de referência e sites de busca, respeitando o estágio de maturidade de cada etapa ou ano.

A partir dessas reflexões, podemos pensar que as atividades experimentais também podem envolver os demais eixos estruturantes da Base Nacional Comum Curricular tais como “Conhecimento conceitual das Ciências da Natureza, Contextualização histórica, social e cultural e Linguagens das Ciências da Natureza”, bem como os eixos temáticos presentes nos PCNs que são “Terra e Universo; Vida e Ambiente; Ser Humano e Saúde; Tecnologia e Sociedade”.

De acordo com os PCNs e a BNCC, o Plano Nacional do Livro Didático (PNLD, 2014), sugere que os livros didáticos promovam a pesquisa conforme citado:

[...] a pesquisa é fundamento para um ensino de qualidade que deve ter caráter investigativo e experimental quando se almeja um aluno com espírito crítico aguçado, curioso sobre as questões da natureza e criativo em busca de soluções. O foco para uma boa escolha do livro de ciências está na questão metodológica, ensinar ciência fazendo ciência.

No PNLD, para o componente curricular Ciências foi observado se o livro didático apresenta as propostas e orientações que seguem:

- Propostas de atividades que estimulem a investigação científica, por meio da observação, experimentação, interpretação, análise, discussões dos resultados, síntese, registros, comunicação e de outros procedimentos característicos da Ciência;
- Orientação para o desenvolvimento de atividades experimentais factíveis, com resultados confiáveis e interpretação teórica correta;
- Orientações claras e precisas sobre os riscos na realização dos experimentos e atividades propostas visando garantir a integridade física de alunos, professores e demais pessoas envolvidas no processo educacional;
- Propostas pedagógicas lúdicas para o ensino de ciências.

De acordo com Delizoicov (DELIZOICOV, 2009)

[...] ainda é bastante consensual que o livro didático, na maioria das salas de aula, continua prevalecendo como principal instrumento de trabalho do professor, embasando significativamente a prática docente. Sendo ou não intensamente usado pelos alunos, é seguramente a principal referência da grande maioria dos professores.

Há uma visível tendência para a eliminação de sérios equívocos, sobretudo de ordem conceitual e metodológica, e o aparecimento de livros didáticos produzidos por pesquisadores da área de ensino de Ciências. Mas o professor não pode ser refém dessa única fonte, por melhor que venha tornar-se sua qualidade. É imperativo seu uso crítico e consciente pelo docente de Ciências Naturais de todos os níveis de escolaridade, particularmente no seguimento do sexto ao nono ano.

É necessário favorecer o desenvolvimento de postura reflexiva e investigativa, de não-aceitação, a priori, de ideias e informações, assim como a percepção dos limites das explicações, inclusive dos modelos científicos, colaborando para a construção da autonomia de pensamento e de ação.

Baseado nessas colocações, foram feitas neste trabalho análises da atividade experimental e dos relatórios escritos por alunos do Ensino Fundamental de uma escola do município de São Lourenço do Sul, Rio Grande do Sul.

## Objetivos

- Examinar a aplicabilidade das atividades experimentais;
- Observar a contextualização dos experimentos;
- Observar, examinar e problematizar os aspectos relacionados à apresentação do experimento tais como o material utilizado, a estruturação de hipóteses, a construção dos procedimentos, o desenvolvimento de questionamentos e a produção de conclusão;
- Analisar a escrita dos educandos na construção das observações e conclusões das atividades experimentais;
- Verificar a importância das atividades experimentais presentes no livro didático para o ensino de Ciências.

## Metodologia

Este trabalho cita uma aula experimental desenvolvida na Escola Municipal de Ensino Fundamental Professora Izolina Passos (IP), durante o primeiro semestre do ano de 2015. Todo o experimento foi realizado em sala de aula, para dezesseis alunos do 6º ano, turno da manhã, em três períodos de 45 minutos. Ele descreve o desenvolvimento das atividades com a análise da escrita dos alunos, envolvendo suas

observações e conclusões. Além destes aspectos será levado em consideração para a pesquisa as propostas no Plano Nacional do Livro Didático de 2014, que insere o livro utilizado e as orientações dos PCNs para o Ensino de Ciências.

O livro consultado é da coleção didática “*Companhia das Ciências*” do 6º ano, está na sua segunda edição e pertence à editora Saraiva; dos autores Eduardo Schechtmann, Herick Martin Velloso, João Usberco, José Manoel Martins e Luiz Carlos Ferrer.

A seguir apresento os aspectos mais relevantes sobre o diagnóstico da coleção, presente no Plano nacional do Livro Didático do ano de 2014:

### **Abordagem Pedagógica**

A proposta didático-pedagógica da obra vem apoiada por pressupostos teórico-metodológicos que estimulam a aprendizagem significativa de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, posicionando o professor como mediador da construção do conhecimento do aluno e favorecendo o desenvolvimento do pensamento autônomo e crítico do educando.

### **Abordagem do Conteúdo**

Em todos os volumes, a importância do trabalho de alguns grandes cientistas é bem evidenciada. De forma geral, a obra estimula o aluno a perceber a natureza coletiva da construção do conhecimento científico ao longo da história.

### **Ciência, experimentação e pesquisa**

Todos os volumes contêm sugestões de pesquisas, projetos e experimentos para desenvolver o raciocínio e o fazer científicos, em sua maioria com observações e orientações suficientes; no entanto, por vezes, apenas ao professor, para que sua realização seja factível e segura. Observam-se na obra, eventualmente, atividades práticas que exploram pouco o processo investigativo no desenvolvimento de uma postura autônoma e de solução de problemas.

A obra propõe atividades práticas ao final da maioria dos capítulos e atividades extras no Manual do Professor. Algumas delas são experimentos genuínos, em que tabelas com dados das observações ou gráficos dos resultados podem ser construídos no sentido de formular hipóteses e tirar conclusões.

A atividade experimental denominada “Fabricando chuva” é o décimo quarto experimento do livro “*Companhia das ciências*” e foi desenvolvida com uma turma do 6º ano e está na página 160, encerrando o capítulo 16 “O ciclo da água” (USBERCO, 2012). Esta coleção possui um material de apoio ao professor, que traz a informação a seguir:

[...] permite que o aluno visualize alguns fenômenos importantes associado ao ciclo hidrológico. A simulação de fenômenos pode ser muito útil para a compreensão de determinados temas das ciências e pode constituir um fator de motivação para os alunos (USBERCO, 2012, p. 69).

Para a realização do experimento citado anteriormente foram utilizados materiais tais como aquário de vidro, água potável (aquecida), xarope de morango, copo de vidro, funil, película plástica, algodão e régua.

## Resultados e Discussão

Todo o material utilizado durante o experimento foi de fácil aquisição e o procedimento proposto pelo livro didático foi de simples realização, onde existem indicações para que os estudantes façam observações e anotações no caderno. Toda a atividade experimental encontra-se descrita no Quadro 1, onde podemos observar que a proposta não contemplou todas as etapas que estão sendo analisadas nos objetivos do trabalho, tais como a orientação para a geração de hipóteses e conclusão, a sugestão de referências para pesquisa e a construção de relatório. Portanto, ela é caracterizada com um grau de abertura fechado, que segundo MARTINS (2006), é uma atividade experimental que apresenta a questão problema para o estudo prescrita pelo professor e as variáveis são especificadas, como por exemplo, aquecer a água para acelerar o processo, o instrumental montado pela professora com ajuda dos alunos e a existência de uma solução esperada. Além disso, verificou-se que a única expectativa dos estudantes foi observar e ver o que aconteceu durante um período de tempo.

**Quadro 1: etapas da atividade experimental**

<b>Título</b>	“Fabricando chuva”
<b>Material</b>	1 aquário ou uma tigela grande transparente; água potável + xarope de groselha; 1 copo de vidro transparente; 1 funil pequeno (que encaixe no copo); 1 pedra pequena; Película plástica (filme); Algodão; 1 régua.
<b>Procedimentos</b>	Coloque a água misturada com a groselha no aquário ou tigela até a altura de 2 cm. No centro do aquário, coloque o copo vazio. Cubra o aquário com a película plástica de forma que o sistema fique bem fechado. Coloque sobre a película plástica uma camada fina de algodão, que deverá ser mantida úmida durante todo o experimento. Coloque a pedra sobre o algodão na direção do copo. Monte o experimento em local que receba luz solar durante o período de observação. Em dias ensolarados são necessárias, no mínimo, duas horas de exposição para se obter um resultado significativo.
<b>Orientações para observação</b>	Monte o experimento em local que receba luz solar durante o período de observação. [...]. Após a realização do experimento e baseado em suas observações [...].
<b>Questões para reflexão</b>	Qual é a coloração do líquido presente no copo? Retire o copo do sistema e tome um pouco do líquido. Ele tem gosto de quê? Meça com uma régua a altura da quantidade de água com groselha do aquário. O volume da mistura aumentou ou diminuiu? Justifique. Dê o nome das duas mudanças de estado físico que ocorreram nesse procedimento. O que você encontraria no copo, se substituísse a groselha por sal de cozinha?

Essa atividade já trazia explícito em seu título o que deveria acontecer, ou seja, a chuva. Mesmo assim, o experimento permitiu a relação dos processos físicos de evaporação, condensação e precipitação existentes no ciclo da água, que podem ser facilmente observáveis. As Figuras 1, 2, 3 e 4 mostram algumas etapas do experimento que foi realizado. Nele foi possível observar alguns processos que envolvem o ciclo da água.



Figura 2: Sistema experimental pronto



Figura 1: Observação do ciclo da água



Figura 3: Observação da água que precipitou dentro do copo



Figura 4: Medição do volume precipitado

Como sugestão para aguçar a curiosidade dos educandos, estimulando-os a buscar mais informações, a atividade experimental poderia ser introduzida a partir de uma pergunta, por exemplo: *Como se forma a chuva?* A partir das respostas dadas por eles, o professor poderia conduzir o experimento.

As questões para reflexão, contidas no experimento, contribuíram para a construção das argumentações dos alunos, orientando-os para observações importantes e para a utilização dos dados levantados a fim de responder a uma outra questão, proporcionando o uso do raciocínio comparativo e lógico. Essas observações foram feitas através da análise das respostas dadas nos relatórios. Com isso, foi possível verificar que os estudantes têm uma boa capacidade de observação, de descrição dos acontecimentos, conseguem relacionar os fenômenos físicos de evaporação e condensação com o aquecimento, apresentando uma compreensão razoável dos conceitos. A seguir, apresento o relato escrito por uma aluna da turma, onde primeiramente ela fez a observação e posteriormente respondeu as cinco questões que estavam previstas na atividade experimental. As figuras 5 e 6 ilustram o

momento em que a aluna participa do experimento provando a água, que por um processo de evaporação e condensação, foi filtrada e captada no copo.



**Figura 5: Aluna experimentando o sabor da água precipitada**



**Figura 6: Qual o sabor?**

*“Dia 16 de julho antes de sair de férias nós fizemos um experimento “Fabricando chuva” usamos um pote, um funil, um filme de PVC, um aquário, algodão úmido e uma pedra. Depois de 3 semanas vimos foi muito legal ver que ele foi bem feito e deu muito certo a água ficou bem branquinha e com gosto de água normal e transparente.*

Respostas das questões presentes no Quadro 1 (Questões para a reflexão):

1. *Transparente.*
2. *Não foi possível tomar por questões de segurança.*
3. *Altura: 2 cm (16 julho). Altura: 1,9 cm (13 agosto). Diminuiu.*
4. *Evaporação e condensação.*
5. *Água não está salgada.*

Quando lemos as respostas das questões, observamos uma certa confusão feita pela aluna com relação às ações realizadas durante o experimento o que dificultou algumas respostas, já que dependem da interpretação pessoal. Mais uma vez saliento a importância da troca de informações observadas para que os educandos possam refletir sobre suas anotações. Isso será possível se for aberto um espaço para que os alunos exponham suas respostas das questões para a turma. É neste momento que ocorre a troca de informações e eles passam a discutir entre si, refletir e argumentar sobre o que aconteceu durante o experimento e o professor pode avaliar e tirar algumas dúvidas que, por ventura, venham a surgir. É interessante que nesta etapa as dúvidas sejam debatidas e, assim, podem surgir novas ideias para outros experimentos.

## **Conclusão**

Neste relato de experiência verifico a aplicabilidade da atividade experimental presente no livro didático e sua importância para o ensino e aprendizagem das Ciências Naturais.

A contextualização se configura ao estudar o capítulo do livro didático que desenvolve os conhecimentos sobre o ciclo da água e suas transformações, este apresenta a atividade experimental ao fim dos seus textos, contemplando assim uma

forma diversificada de mostrar aos estudantes, através de modelo e simulação, os fenômenos estudados.

A atividade prática pode ser considerada simples de ser realizada, mas apresenta grande potencial didático, oportunizando além de momentos lúdicos em sala de aula, a possibilidade de perceber e refletir sobre conceitos científicos como a influência da temperatura nos processos físicos presentes no ciclo da água. Este exercício experimental permitiu aos alunos exporem suas observações e ideias através da escrita, na descrição dos procedimentos e nas respostas as questões, bem como oportunizou a experiência de manipular diferentes objetos e imaginar o que poderia acontecer, propondo hipóteses.

Contudo, ela poderia ser melhor utilizada se sugerisse ao professor um momento de discussão com a turma, para os alunos trocarem informações, tanto sobre os dados coletados como sobre as conclusões obtidas. Este momento permitiria a comparação entre as ideias prévias dos educandos, os dados observados e os conceitos compreendidos, corrigindo possíveis dúvidas e estimulando-os a pesquisar mais informações sobre o tema. Todos estes procedimentos analisados nesta prática e as sugestões propostas ofereceram aos estudantes a experiência de explorarem uma atividade científica própria do mundo das ciências.

## Referências

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Ciências da natureza/ Ministério da Educação. Brasília: 2016. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/dia-base>>. Acesso em: 12 abril 2016.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- DELIZOICOV, Demétrio. ANGOTTI, José André. PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- DEL POZZO, Lucimara. **As atividades experimentais nas avaliações dos livros didáticos de Ciências do PNLD 2010**. 2010. 150p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 2010.
- MARTINS, I. P. et al. **Educação em Ciências e Ensino Experimental. Formação de professores. Coleção Ensino Experimental das Ciências**. 1. ed. Portugal: Ministério da Educação, 2006.
- PNLD 2014. **Guia de livros didáticos: ciências: ensino fundamental: anos finais**. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2013. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/guias-do-pnld/item/4661-guia-pnld-2014>>. Acesso em: 14 de abril de 2016.
- USBERCO, João et al. **Companhia das Ciências**. 6º ano. 2. Ed. São Paulo: Saraiva, 2012.