

EXPERIMENTOS DIDÁTICO-CIENTÍFICOS NO CONTEXTO ESCOLAR: CONTRIBUIÇÕES PARA O APRENDIZADO DE CIÊNCIAS SOB A PERSPECTIVA DISCENTE

Ma. Aline Cristine Boaventura
Dr. Sandro Rogério Vargas Ustra
Universidade Federal de Uberlândia

RESUMO: Este trabalho teve como propósito principal compreender a importância das atividades experimentais, de acordo com as perspectivas dos próprios estudantes do Ensino Fundamental (6º e 8º anos) de Uberlândia/MG. A coleta de dados envolveu questionário aberto e entrevista, relacionados às atividades experimentais, como e onde foram desenvolvidas, conteúdos trabalhados, participação dos alunos, aspectos mais apreciados por eles e características atribuídas para uma boa aula com experimentos. Através da análise de conteúdo, construímos três

categorias principais das perspectivas dos estudantes: a contextualização, a interação e a inovação. Articuladas, essas categorias levam a compreender a importância dos experimentos para o processo de ensino-aprendizagem e que apenas incluir a experimentação como “novidade” não basta para motivar e envolver os alunos. As categorias reforçam a possibilidade de desenvolver os experimentos não apenas no laboratório, mas também em diferentes espaços e contextos de tempo e aprendizagens.

PALAVRAS-CHAVE: Experimentos didático-científicos; Laboratório didático; Educação em Ciências.

DIDACTIC-SCIENTIFIC EXPERIMENTS IN THE SCHOOL CONTEXT: CONTRIBUTIONS TO THE LEARNING OF SCIENCE FROM THE STUDENT PERSPECTIVE

ABSTRACT: This work had as main purpose to understand the importance of experimental activities, according to the perspectives of the students of the Elementary School in the city of Uberlândia. The data collection involved open questionnaire and interviews, related to experimental activities, how and where they were developed, worked contents, student participation, aspects most appreciated by them and characteristics attributed to a good class experiments. Through content analysis, we constructed three main categories of

prospects of students: contextualization, interaction and innovation. Articulated, these categories lead to understand the importance of the experiments for the teaching-learning process and that only including experimentation as a “novelty” is not enough to motivate and engage students. The categories reinforce the possibility of developing experiments not only in the laboratory, but also in different spaces and contexts of time and learning.

KEYWORDS: Didactic-scientific experiments; Didactic laboratory; Science education.



1 INTRODUÇÃO

Sem dúvida, no que diz respeito ao ensino de Ciências, inúmeras dificuldades ainda precisam ser superadas, como por exemplo, a visão indutivista-empirista de Ciência e o modelo tradicional de ensino, modelo esse que desconsidera um viés mais amplo e integrador das disciplinas e que não desenvolve substancialmente as habilidades e capacidades dos sujeitos aprendizes.

Ensinar Ciências não se limita à simples transmissão de conteúdos fragmentados, à memorização e à passividade discente, mas abarca a utilização de novas metodologias e estratégias para a (re)construção dos conteúdos de forma contínua e progressiva, que possibilitam ao aluno tornar-se sujeito ativo no processo de aprendizagem. Uma dessas alternativas já bastante conhecidas pela área constitui-se nas atividades experimentais.

São práticas, pois propiciam situações onde os alunos são ativos no processo de ensino-aprendizagem (HODSON, 1994) e desenvolvem diversas habilidades (HODSON, 1988 apud VALADARES, 2006); e experimentais porque envolvem procedimentos empíricos, resultam de um trabalho científico, tem como objetivo compreender os fenômenos, identificar e controlar variáveis e a construção do conhecimento científico (LOPES, 2004 apud RODRIGUES e TERRAZAN, 2011). No ensino, elas podem ser consideradas como uma estratégia importante para que os alunos aprendam conceitos inerentes às Ciências Naturais, investiguem, compreendam e tenham contato físico com sua realidade, problematizem assuntos de seu interesse, emitam hipóteses, estabeleçam relação entre a hipótese e os conhecimentos disponíveis e tornem os procedimentos científicos mais próximos de si (WESENDONK e PRADO, 2015).

Apesar das atividades experimentais estarem presentes nas diretrizes curriculares e mesmo no discurso de muitos docentes como uma das possibilidades de melhoria do ensino-aprendizagem, ainda estão ausentes no



cotidiano escolar. Não raramente são apontadas inúmeras dificuldades para sua realização como: falta de laboratório, de equipamentos, de técnicos, de tempo, grande quantidade de alunos, necessidades formativas durante os cursos de graduação, dentre outras (MAMPRIN, LABURÚ e BARROS, 2007).

Espera-se que sua utilização no contexto escolar não fique restrita apenas ao espaço do laboratório didático, mas que seja vivenciada criteriosamente em diferentes espaços da escola como, por exemplo, na própria sala de aula, e também em espaços alternativos como museus, parques, centro de Ciências, dentre outros.

A partir desse quadro e acreditando no potencial didático da experimentação, mais especificamente dos experimentos didático-científicos para a melhoria do ensino de Ciências e a necessidade de incluí-los na rotina escolar, buscamos compreender sua relevância de acordo com as perspectivas próprias de um grupo de estudantes, do 6º e 8º anos do Ensino Fundamental da cidade de Uberlândia/MG. Para este recorte, buscamos investigar por meio de um questionário aberto e uma entrevista a frequência destas atividades no conjunto das aulas, importância atribuída, conteúdos trabalhados, formato e local em que foram desenvolvidas, como os estudantes prefeririam que fossem implementadas e que aspectos contribuem para sua efetiva inclusão na rotina escolar.

Optamos pelos experimentos didático-científicos por envolver atividades experimentais com finalidades pedagógicas e estarem ligados tanto ao aspecto didático da construção de saberes, quanto relacionados ao saber científico, conhecimentos construídos no âmbito das Ciências. Eles vão além da observação, demonstração e verificação de teorias e fenômenos, pois contribuem para o desenvolvimento do raciocínio, despertam o interesse, estimulam a investigação, a resolução de problemas cotidianos e propiciam a interação professor-aluno, aluno-aluno, aluno-experimento e aluno-ambiente (OLIVEIRA, 2010; RODRIGUES e TERRAZZAN, 2012).



Não deixamos também de enfatizar as referências ao papel do professor nessas aulas; referências atreladas principalmente a aspectos como: planejamento, organização, interação professor-aluno, contextualização e ao favorecimento da ação do aluno e não à sua passividade.

Considerar como os alunos compreendem essas atividades experimentais implica em inferir como veem o professor e a si mesmos no seu desenvolvimento. O conhecimento dessas perspectivas pode orientar as decisões, opções pedagógicas e ações dos docentes e ajudá-los a compreender melhor a “leitura” que os alunos fazem das atividades experimentais no contexto educativo em que participam. Dessa forma, poderão fornecer uma nova interpretação para o problema, indicar possibilidades, dificuldades e soluções para seu trabalho cotidiano e um novo olhar para essa estratégia tão sinalizada enquanto fator motivador para ele, quando planejada e aplicada criteriosamente.

2 O ENSINO DE CIÊNCIAS E AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

Na literatura existem inúmeras nomenclaturas relacionadas às atividades práticas e/ou experimentais. Dentre as muitas definições para atividades práticas, podemos destacar: ato ou efeito de praticar, uso, exercício, aplicação da teoria (ROSITO, 2008); atividades em que os alunos são sujeitos ativos e não passivos (HODSON, 1994); procedimentos que permitem a aquisição de informações e contribuem para que o aluno consiga apropriar-se do conhecimento formal (BARRETO FILHO, 2001); e atividades que promovem o desenvolvimento de habilidades cognitivas, afetivas e psicomotoras nos alunos (HODSON, 1988 apud VALADARES, 2006).

As atividades práticas não podem ser desvinculadas das aulas teóricas, das discussões em grupo e de outras estratégias para motivar a aprendizagem. Precisam ser complementares. Como exemplo são citados os debates, resolução de problema, desenhos, pinturas, colagens, maquetes, jogos didáticos, elaboração de modelos, teatro (ROSITO, 2008), trabalhos de campo, com



computadores e estudos em museus, dentre outros (HODSON, 1996 apud PRIGOL e GIANNOTTI, 2008).

A proposta didática de uma prática, seja em espaços formais (por exemplo, o laboratório) ou não formais (como o entorno da escola), depende de diversos aspectos, entre os quais podemos citar: iniciativa, planejamento e criatividade do professor e dos alunos, os recursos e tempo disponíveis, os objetivos que se pretende alcançar, o espaço utilizado e a quantidade dos alunos.

As aulas práticas envolvem a experimentação e a experiência, mas não se limitam apenas a elas (KRASILCHIK, 2008). Relativamente aos conceitos de experiência e de experimentação, tem-se que a experiência está relacionada “ao cotidiano do ser humano, às suas interações mais livres e mais descomprometidas formalmente com seu entorno sociocultural” (ALVES FILHO, 2000, p. 150). Podemos dizer que a experiência advém de nossos sentidos, nossas observações dos acontecimentos de nossa existência e da interação com a realidade cultural, social, política, econômica.

Diferente da experiência, o experimento é “um ensaio científico, uma prova, um teste científico a fim de descobrir ou verificar um fato ou fenômeno da realidade ou do mundo que nos cerca” e a experimentação é a “verificação do experimento no qual se resulta uma lei experimental” (ROSITO, 2008, p. 196) e a experimentação está relacionada ao ensaio científico “é um fazer elaborado, construído, negociado historicamente, que possibilita através de processos internos próprios estabelecerem ‘verdades científicas’” (ALVES FILHO, 2000, p.150).

De início, a experimentação era usada exclusivamente por investigadores para a produção do conhecimento científico, mas posteriormente começou a ser explorada nos espaços escolares, como nas universidades de ponta, buscando aplicar o conhecimento científico em salas de aula, incorporar os conceitos e melhorar a aprendizagem (GALIAZZI et al., 2001).



Portanto, a experimentação possui um sentido que vai ao encontro de processos e procedimentos realizados pelos cientistas nos laboratórios em busca de leis, teorias e descobertas, mas também tem seu caráter didático, que possibilita a investigação e exploração dos fenômenos, onde os alunos podem construir conhecimentos, investigar sua realidade e compreender tais leis e teorias.

Considera-se, então, um enfoque científico e outro didático para a experimentação. Nesse contexto, destacam-se os experimentos didático-científicos, que contemplam atividades experimentais que envolvem determinados saberes e conteúdos, fundamentados na prática científica e investigativa, no divertimento, no aumento da aprendizagem, possibilita o desenvolvimento de habilidades como aquelas relacionadas ao aprendizado de técnicas de laboratórios e aspectos científicos, além de:

[...] ajudar os alunos a aprender ciências (aquisição e desenvolvimento de conhecimento conceitual e teórico); sobre ciências (compreender como a ciência interpreta a natureza, quais os métodos da ciência, bem como a interação da ciência com a tecnologia, a sociedade e as questões ambientais) e a fazer ciências (auxiliar os estudantes a trabalhar a partir de uma prática investigativa) (RODRIGUES e TERRAZZAN, 2011, p. 2-3).

Convém destacar que os experimentos didático-científicos são assim designados pois, ao mesmo tempo possuem objetivos educacionais, produzem conhecimentos e elementos culturais e estão relacionados aos conhecimentos das Ciências Naturais (RODRIGUES e TERRAZZAN, 2012).

Os experimentos didático-científicos estão associados à experimentação, ao trabalho científico com objetivos pedagógicos e à reelaboração do saber e não exclusivamente à formação de futuros cientistas. Eles têm como propósito a interpretação pelo aluno de sua realidade, por meio de uma investigação didática, orientada pelo professor, que o incentiva a fazer questionamentos, relacionar-se com seu meio, desenvolver o senso crítico, formular problemas, elaborar hipóteses, planejar e executar as experiências, analisar os dados e refletir sobre os resultados (WESENDONK e PRADO, 2015).



Relativamente às contribuições das atividades experimentais, ou mais especificamente dos experimentos didático-científicos, eles são importantes para motivar e despertar a atenção dos alunos, desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo, a iniciativa pessoal e a tomada de decisão, estimular a criatividade, aprimorar a capacidade de observação, possibilitar a aprendizagem de conceitos científicos, compreender a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, dentre outros (OLIVEIRA, 2010).

Contudo, para que as atividades experimentais realmente alcancem seus propósitos, os alunos devem manter uma atitude ativa para desenvolvê-las, requerer que seja disponibilizado tempo para discussão, reflexão, ação e conscientização do processo na perspectiva (ROSITO, 2008). Vale lembrar que uma atitude ativa não é aquela que considera apenas a manipulação de equipamentos e materiais, mas engloba também a atividade mental, pois instiga o aluno a refletir, falar, debater e propor soluções (ROSA, ROSA e PECATTI, 2007).

Sendo assim, as aulas experimentais não devem contemplar somente aspectos conceituais -“o que saber”-, mas também aspectos procedimentais -“saber fazer”- e atitudinais -“ser” (COLL et al. 2000 apud ACEDO, DARIDO e JUNIOR, 2006). Os benefícios e os fatores para o desenvolvimento da experimentação científico-didática mereceriam ser conhecidos por todos os professores relacionados a Ciências da Natureza, assim seria possível sua efetiva incorporação nas práticas pedagógicas. Para isso, exige-se um planejamento adequado e organização sistemática pelo professor.

Além de suas contribuições, podemos citar também as dificuldades enfrentadas para o desenvolvimento das atividades experimentais e suas diferentes concepções, com um caráter demonstrativo, verificacionista ou investigativo. As atividades experimentais demonstrativas são aquelas onde o professor realiza e explica o experimento e o aluno tem o papel de observar e, por vezes, dar alguma explicação. Independente da posição ocupada na aula,



elas podem ser utilizadas para ilustrar ou comprovar algum fenômeno ou mesmo incentivar o aluno, embora não sejam garantia de que todos se envolvam no processo. São sugeridas principalmente quando não se tem recursos suficientes, espaço adequado ou falta tempo (OLIVEIRA, 2010).

Nas atividades experimentais verificacionistas o aluno executa o experimento, explica os fenômenos e o professor fiscaliza e avalia a atividade. Elas são mais frequentes após a abordagem do conteúdo teórico, mas isso não impossibilita que o professor as desenvolva em outro momento da aula. Contribuem para o diagnóstico da aprendizagem dos alunos, para uma melhor compreensão dos conceitos e formulação de explicações para os fenômenos. Entretanto, dependendo da forma como foram planejadas e desenvolvidas não estimulam a criatividade, a curiosidade e podem se tornar desmotivadoras (OLIVEIRA, 2010).

Portanto, as atividades demonstrativas e verificacionistas - de acordo com seu planejamento e forma de desenvolvimento pelo professor, seu objetivo, grau de liberdade oferecido ao aluno, tempo destinado para realizá-las e recursos disponíveis - podem levar à construção de conhecimentos, possibilitar a investigação e serem problematizadoras como exemplificado pelas atividades demonstrativas abertas (ARAÚJO e ABIB, 2003).

Por fim, destacam-se as atividades investigativas, que possibilitam ao aluno pesquisar, questionar, levantar problemas de sua realidade, problematizar, planejar, executar e refletir sobre a atividade. O professor é um organizador, orienta, incentiva e questiona os alunos. Como nos outros dois tipos de atividades, elas podem ser realizadas, dependendo de seu objetivo e duração, em qualquer posição da aula, inclusive previamente ao conteúdo teórico. Também podem ser a própria aula; o conteúdo teórico pode ser ensinado ao longo de sua realização (OLIVEIRA, 2010).



Aquelas atividades experimentais em que os alunos assumem um papel ativo, têm um maior grau de participação e liberdade, levantam o problema de pesquisa, refletem sobre o processo, problematizam, interagem como o professor, com seus colegas, com o ambiente e com a experiência, não poderiam deixar de fazer parte do currículo desde a Escola Fundamental, a fim de contribuir com uma melhor aprendizagem, principalmente no Ensino de Ciências. Mesmo dentro de uma demonstração é possível explorar a discussão, a contextualização, a interação, a investigação, o questionamento e o diálogo.

Reportando às dificuldades para o desenvolvimento das atividades experimentais, dentre os condicionantes apontados pelos professores em várias investigações da área, temos:

[...] excessivo número de alunos em sala de aula, formação insatisfatória dos professores e escassez de bibliografia disponível, indisponibilidade ou qualidade de material, ausência de tempo para o professor planejar e montar suas atividades, carência de recursos para a compra, manutenção e substituição de equipamentos e de materiais de reposição, falta de laboratorista, pouca carga horária disponível na grade curricular, dificuldade de manter a disciplina dos alunos, etc. (MAMPRIN, LABURÚ e BARROS, 2007, p.10).

As principais dificuldades também advêm também de necessidades formativas não contempladas nos cursos de formação, onde se evidencia muitas vezes o não aprofundamento das reais situações vividas na escola e um distanciamento entre as disciplinas pedagógicas e específicas, entre ensino e pesquisa (SCHÖN, 1983 et al. apud SILVA e SCHNETZLER, 2004).

Mesmo que não tenham a experiência e formação necessárias, que faltem apoio da escola, laboratórios ou equipamentos modernos, que inexistem materiais suficientes ou um técnico auxiliar para facilitar a aplicação dessas aulas, seria importante ao professor saber aproveitar os recursos que lhes são disponibilizados e evitar que essa ideia arraigada de transmissão de conhecimentos e utilização de metodologias tradicionais domine sua rotina escolar.



Considerando o fator tempo, ele pode optar por experimentos simples, aos realizados na sala de aula ou mesmo em casa, pelos alunos. A falta de recursos e de materiais pode ser revertida com a utilização de objetos/materiais alternativos e improvisados, contando com o desenvolvimento das atividades em oficinas com o auxílio direto dos alunos.

Em relação à formação e ao planejamento, podem-se estabelecer parcerias entre escola e universidade para uma formação continuada docente e, em parte, o professor pode se apoiar no livro didático que contém atividades experimentais e orientações específicas, embora algumas sejam de difícil execução, necessitando de seleção e às vezes de algumas modificações. A utilização do livro didático, quando bem planejada, organizada e executada, preenche em parte algumas das necessidades formativas do professor, embora não possa ser o único recurso usado. Nele, está contido o manual do professor, que embasa e dá suporte para a abordagem dos conteúdos e ao desenvolvimento das atividades.

3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

A pesquisa com caráter qualitativo foi realizada em uma escola municipal da cidade de Uberlândia/MG com 43 alunos, sendo 9 de uma turma de 6º ano e 33 de 4 turmas de 8º ano do Ensino Fundamental. Para a coleta de dados foi utilizado um questionário aberto com cinco questões e uma entrevista semiestruturada com oito questões referentes à importância das atividades experimentais, conteúdos trabalhados, local onde foram realizadas, que aspectos foram mais apreciados, participação dos alunos em seu desenvolvimento e que características eles atribuem para uma boa aula com experimentos didático-científicos, ou seja, como eles gostariam que elas ocorressem.

Os questionários e entrevistas foram aplicados no segundo semestre de 2016, com o aval da direção da escola e das professoras responsáveis. Foram entrevistados 18 alunos com apoio de um gravador de voz e 42 responderam ao



questionário impresso. Todas as etapas de pesquisa foram aprovadas pelo Comitê de Ética da universidade.

O questionário é uma técnica objetiva, de baixo custo e rápida de investigação apresentada às pessoas com objetivo de conhecer opiniões, crenças, sentimentos, percepções, interesses, experiências. Ele não preza o contato pessoal com os participantes, sendo aplicado também à distância. Embora seja eficiente para abordar uma grande quantidade de pessoas, é limitado, pois não é capaz de detectar sentimentos, gesticulações, circunstâncias (GIL, 2008).

Já a entrevista refere-se “a informações diretamente construídas no diálogo com o indivíduo entrevistado e tratam da reflexão do próprio sujeito sobre a realidade que vivencia” (MINAYO, 2009, p.65).

Os dados foram analisados sob a perspectiva qualitativa, utilizando-se a análise de conteúdo (BARDIN, 2011), pois se trata de:

um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência dos conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2011, p.47).

Os conteúdos das respostas foram agrupados em categorias entendidas como um método de construção de classificações que contempla elementos com características comuns. A organização dos dados contou também com o auxílio de recursos estatísticos e sua representação gráfica. Para facilitar a distinção entre os alunos e manter sua identidade utilizamos o código AS para alunos do sexto ano e AO para os alunos dos oitavos anos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao analisarmos as respostas obtidas através de questionários e entrevistas, evidenciamos que praticamente todos os estudantes já haviam experienciado alguma aula “prática” e/ou “experimental”, mesmo que com pouca frequência.



Elas são desenvolvidas de várias formas, como indicado no Quadro 1 (estas respostas foram obtidas através das entrevistas), grande parte em grupo e com a participação direta deles. Quando o professor possibilita ao aluno assumir um papel ativo ao realizar uma atividade, ele pode alcançar com mais veemência seus objetivos (ROSITO, 2008). Em todas as fases de aprendizado, sem dúvida, os alunos necessitam de um ensino ativo, desafiador e atualizado (BRASIL, 1998). Além disso, quando incentiva o trabalho em grupo, contribui para que eles desenvolvam a capacidade de socialização, cooperatividade, a responsabilidade e aprendam a dividir tarefas e resolver problemas (OLIVEIRA, 2010).

Quadro 1: Como as atividades práticas ou experimentais são desenvolvidas

Característica	Frequência
Participação/ação do aluno	18
Auxílio do professor	16
Orientação pelo roteiro	10
Realizada pelo professor	7
Realizada em grupos	6
Através de experimentos	6

Nas aulas experimentais o professor utiliza um roteiro estruturado, seguido passo a passo. O uso desse tipo de roteiro não pode ser considerado apenas como uma restrição, mas é importante que ele permita que a análise do problema; o levantamento das hipóteses; o preparo, a execução dos procedimentos e a discussão dos dados envolvam diretamente o aluno, sob orientação docente, mas dispensando uma perspectiva do tipo “receita de bolo” (OLIVEIRA, 2010). Ele realiza algumas atividades, ou seja, demonstra para realização posterior. Algumas vezes os alunos apenas observam a demonstração. Isso se deve principalmente à falta de tempo e materiais. Também auxilia os alunos na grande maioria delas. Nessa perspectiva, salientamos a importância do docente exercer múltiplos papéis durante o desenvolvimento das atividades experimentais. Cabe a ele orientar as atividades, incentivar, envolver e motivar



os alunos, questionar suas decisões e lhes possibilitar um papel ativo (OLIVEIRA, 2010).

Em relação às contribuições dessas aulas, o Quadro 2 apresenta as categorias associadas às justificativas para a importância das atividades práticas ou experimentais, com as respectivas frequências de ocorrência nas respostas dos discentes.

Quadro 2: Importância das atividades práticas ou experimentais

Justificativa	Frequência
Facilita a aprendizagem	26
Possibilita mais conhecimentos	16
Atividade diferenciada	11
Atividade mais interessante	9
Alunos aprendem fazendo	7

Nas respostas obtidas, todos os alunos consideraram as atividades experimentais importantes, predominando justificativas relacionadas ao seu papel enquanto “facilitadoras” da aprendizagem, “possibilita mais conhecimentos” e “atividade mais interessante”. Também foram bastante recorrentes justificativas relacionadas a “atividades diferentes” e o fato de “aprenderem fazendo” e impressões que são “boas”, “legais”, “divertidas”, “interessantes”.

Além de ficar mais interessante a aula [atividade mais interessante], irá facilitar nosso aprendizado [facilita a aprendizagem] (AO10).

(...) porque assim nós aprendemos de outras formas, não só na sala de aula [atividade diferenciada] (AS5).

(...) porque aumenta mais o nosso conhecimento [possibilita mais conhecimentos] (AO14).

(...) a aula se torna mais interessante e divertida [atividade mais interessante] (AO15).

(...) para colocar nossos conhecimentos em prática [alunos aprendem fazendo] (AO26).

Com os experimentos os alunos ficam mais envolvidos e motivados com o ensino, aprendem conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais, têm um



papel ativo, desenvolvem a criatividade e entendem o verdadeiro papel das Ciências em sua vida.

Mesmo que a grande maioria deles afirme já ter vivenciado aulas com “atividades experimentais”, elas aparecem em baixa frequência e em disciplinas variadas. A maioria das respostas se relaciona à disciplina de Ciências, mas também houve uma frequência significativa para disciplinas de outras áreas do conhecimento como Português, Educação Física e História.

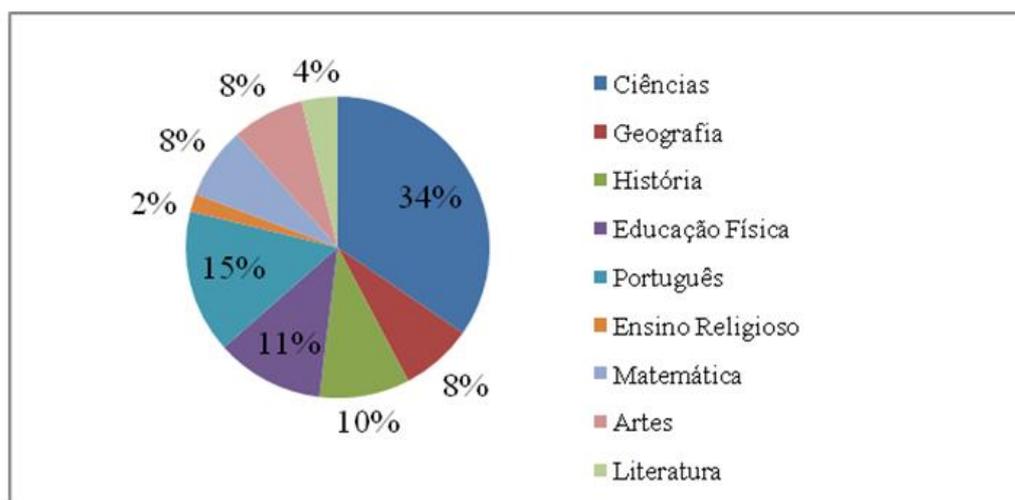


Gráfico 1: Disciplinas em que ocorreram atividades experimentais

Dentro das disciplinas, os conteúdos trabalhados com essas atividades, apontados pelos alunos foram: Ciências (Dengue, Corpo Humano [Esqueleto, Sistema Circulatório, Digestório, Nervoso, Ósseo, Excretor, Dérmico], Água, Rochas, Gravidez, Fósseis, Instrumentos de Laboratório, Vulcão, Células, Tecidos, Solo, Plantas [Fotossíntese], Seres Vivos [peixes, fungos, anelídeos, planárias, bactérias] e Física); Português (Debates Polêmicos, Verbos); História (Feudalismo, Revolução Industrial); Geografia (Países pobres, Crise política no Brasil, Migrações); Matemática (Paródia e Frações, Expressões Algébricas); Ensino Religioso (Drogas); Inglês (Objetos escolares), dentre outros.



Conforme observamos no Gráfico 1 e nos conteúdos trabalhados com as atividades experimentais, muitos alunos não entendem seu real significado, pois relatam seu desenvolvimento em outras disciplinas e conteúdos que não de Ciências. O sentido que eles dão a elas está associado a atividades práticas, num sentido mais geral e de senso comum. Neste sentido, eles reforçam as perspectivas prática e ativa atribuídas às atividades experimentais, associadas ao desenvolvimento de habilidades psicomotoras, afetivas e cognitivas (VALADARES, 2006).

As aulas tidas como experimentais ocorreram em diferentes espaços, mais predominantemente no laboratório, seguida pela sala de aula. Além desses, também foram desenvolvidas em alguns espaços da escola (laboratório de informática, quiosque, quadra) e também em outros ambientes externos (parque, museu, shopping, universidade, outra cidade, estação de tratamento de água).

Sem dúvidas, o laboratório didático é importante, mas não se pode considerá-lo como primordial ou único para sua realização, pois outros inúmeros lugares podem ser adotados como, por exemplo, o pátio da escola, um jardim, uma horta, uma praça, o mato, que também fazem parte do grande “laboratório de Ciências” (SOARES e BAIOTTO, 2015). Além desses espaços podemos citar: a sala de aula, os arredores da escola, um parque, uma indústria, entre outros (KLEIN, DATTEIN e UHMANN, 2013).

Muitas escolas não possuem um espaço próprio para o laboratório didático de Ciências e então são adaptadas salas para essa finalidade. Em outras situações não há essa possibilidade ou mesmo interesse.

Ao perguntarmos o que mais chamou a atenção nas aulas/atividades práticas/experimentais, os alunos destacaram as próprias experiências (atividades), a participação ativa, a diversificação de atividades didáticas e o aprendizado obtido durante seu desenvolvimento. O Quadro 3 condensa essas respostas:



Quadro 3: Destaques nas atividades experimentais

Destaques	Frequência
Experiências	20
Participação Ativa	18
Diversificação	12
Aprendizado	11
Resultado do experimento	3

As respostas abaixo são exemplares:

No fundo, gostei de ver eles crescendo, nas minhocas gostei de ver elas construindo seus túneis em baixo da terra, nas planárias gostei de ver elas se regenerando [experiências/resultado do experimento] (AO1).

Gostei de a gente ter participado mesmo pegando as minhocas, preparando o habitat para os fungos e cortando as planárias [experiência/participação ativa] (AO8).

(...) de aprender de uma forma diferente [diversificação], de me relacionar com meus colegas e de fazer por mim mesmo [participação ativa] (AO22).

(...) as coisas que aprendemos [aprendizado] e os objetos que utilizamos [participação ativa] (AS2).

Quando falamos em participação ativa é importante deixar claro que não é só a participação do aluno na atividade, mas também a interação aluno-experiência, aluno-aluno, aluno-professor e aluno-ambiente.

Sobre as características de uma boa aula com atividades experimentais/práticas, obtivemos as respostas indicadas no Quadro 4.

Quadro 4: Características de uma boa atividade experimental

Características	Frequência
Participação/ação do aluno	18
Boa explicação	17
Diversificação de estratégias didáticas	14
Organização	12
Aplicação de conteúdos	7
Interação professor/aluno	5

Destacam-se respostas associadas principalmente à participação ativa do aluno, boa explicação docente, à diversificação de estratégias didáticas e organização de espaços/instrumentos. Com menor frequência, também houve a



aplicação de conteúdos, a interação professor/aluno. Podemos apontar algumas justificativas:

Eu acho que deve apresentar os utensílios para nós fazermos na prática e não só professor fazer e explicar [participação/ação do aluno] (AO1).

Acho que deve apresentar uma boa explicação [boa explicação] e um bom conteúdo (AO11).

(...) ajuda de um professor [interação professor/aluno] (AO14).

(...) experimentos relacionados a matéria que está sendo explicada na sala de aula [aplicação de conteúdos] (AO38).

(...) silêncio [organização], textos, experiências, mais anatomia, atividades, maquetes sobre o corpo humano, mais vídeos, imagem [diversificação de estratégias didáticas], mais envolvimento dos alunos nas aulas [participação/ação do aluno] e mais esforço dos professores [organização] (AO29).

A partir das perspectivas dos alunos sobre as atividades experimentais e/ou práticas no questionário e na entrevista, apresentadas nas tabelas e tópicos acima, em forma de unidades de análise/categorias, propusemos uma maior sistematização em termos de três categorias mais abrangentes: a contextualização, interação e inovação.

Considerando as características atribuídas a uma boa atividade experimental, elas se distribuem numa correlação da seguinte forma:

- ✓ Contextualização: “facilita a aprendizagem”, “possibilita mais conhecimentos”, “aplicação de conteúdos”, “boa explicação”.
- ✓ Interação: “alunos aprendem fazendo”, “participação/ação do aluno”, “interação professor/aluno”, “possibilita trabalho em grupo”.
- ✓ Inovação: “diversificação de estratégias didáticas”, “organização”, “atividade diferenciada”, “atividade mais interessante”.

De forma mais detalhada podemos descrevê-las da seguinte forma:

- ✓ Contextualização, que oportuniza obter novos conhecimentos, compreender conceitos e suas aplicações, além de relacionar esses conceitos à realidade dos alunos;



- ✓ Interação, para o desempenho de atividades compartilhadas entre alunos e professores, alunos e alunos, alunos e experiência e ainda alunos e ambiente; e
- ✓ Inovação, na diferenciação de estratégias didáticas, procedimentos e organização do espaço para realização das atividades experimentais.

As atividades experimentais possuem vários significados dentro desse grupo escolar. Ao propor tais categorias sobre as perspectivas dos alunos buscamos compreender o que está por trás das mensagens dos alunos, o que eles sentem, pensam, veem e suas manifestações sobre as atividades experimentais em busca de torná-las um objeto familiar, significativo e real em seu cotidiano.

As categorias relacionadas às perspectivas dos alunos sobre as atividades experimentais apontam elementos a serem considerados no planejamento e em seu desenvolvimento na Escola Básica. Apesar de todos os sujeitos da pesquisa atribuírem inúmeras contribuições a essas atividades para o Ensino de Ciências é importante sua inclusão na rotina escolar, não como uma simples “novidade”, “atividade diferente”, mas como uma estratégia que garanta um real envolvimento da classe com as atividades planejadas criteriosamente, com o aprendizado e a motivação dos alunos, de forma constante.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na escola pesquisada há uma organização para a realização das atividades experimentais no Ensino de Ciências através de aulas quinzenais. Elas são desenvolvidas em grupo, por meio de um roteiro estruturado o que limita por vezes a ação do aluno. Não há um recurso próprio para investimento na manutenção e estrutura do laboratório.

Os experimentos didático-científicos são vivenciados pelos alunos, no contexto da disciplina de Ciências, apenas no espaço do laboratório, apesar de ocorrerem atividades práticas em outras disciplinas, inclusive em espaços



alternativos (com frequência mais reduzida). Caberia ao docente, portanto, abandonar a ideia de que a presença do laboratório, condições físicas ou de pessoal adequadas são imprescindíveis.

Nossos dados permitem afirmar que os alunos possuem percepções muito similares e representam positivamente as atividades experimentais, pois acreditam que por meio delas podem obter maior êxito na aprendizagem, participar mais e fazer coisas “divertidas”.

Vale lembrar que a maioria deles não conhece o real significado desses experimentos e menciona seu desenvolvimento no contexto de muitas disciplinas. No ensino, muitas vezes não é trabalhado de forma coerente esse tipo de atividade, os métodos da ciência e sua natureza; também não são esclarecidos aos alunos os objetivos das atividades e estratégias didáticas propostas. Então, acabam remetendo às características investigativas, dinâmicas e ativas das atividades práticas enquanto experimentos didático-científicos.

As perspectivas dos alunos sobre atividades experimentais se relacionam diretamente com as três categorias apresentadas. As categorias de análise propostas, a contextualização, a interação e a inovação, juntas e articuladas, nos mostram novas possibilidades para olhar o desenvolvimento dos experimentos didático-científicos, no sentido que esses não são apenas uma “novidade”, uma “atividade diferente” capaz de motivar os alunos e uma forma de “aplicar e comprovar a teoria” a fim de torná-la menos abstrata, mas uma forma onde o conhecimento pode ser construído ao longo do desenvolvimento das experiências e também aprimorado por meio dos questionamentos e problematizações baseadas nas concepções prévias dos alunos (OLIVEIRA, 2010; RODRIGUES e TERRAZZAN, 2012).

Salientamos nas categorias a importância do efetivo envolvimento da classe com atividades planejadas criteriosamente pelo docente, a necessidade da



diferenciação de espaço-tempo e de aprendizagens e também da interação entre aluno-aluno, aluno-ambiente, aluno-experiência e aluno-professor.

As referências ao papel do professor no sucesso dessas aulas foram reforçadas principalmente no que diz respeito a aspectos como preparo, inovação, esclarecimento, interação, contextualização e também dele motivar a ação do aluno e não sua passividade.

Pensar estratégias adequadas de formação inicial e continuada e condições de trabalho dignas para os professores se faz necessário, no sentido de que possam, no desenvolvimento das atividades experimentais, promover a contextualização, a interação e conferir um aspecto inovador para o ensino e não apenas um “espetáculo”.

Com uma formação inicial de qualidade, os licenciandos entrarão em contato com o estudo de sua área de atuação, com conteúdos específicos, mas também aspectos pedagógicos, teorias de ensino-aprendizagem, estratégias reflexivas e práticas de ensino, pressupostos essenciais para sua ação e atuação no contexto da sala de aula. A falta de articulação entre conteúdos específicos e pedagógicos, metodológicos e didáticos não contribui para o processo formativo e acaba por prejudicar o planejamento e a realização dos experimentos didático-científicos.

Reforça-se a necessidade dos experimentos didático-científicos constituírem rotina no ambiente escolar, de maneira significativa para os alunos, apesar das grandes dificuldades encontradas. Quando os alunos estão motivados, incentivados, demonstram sua criatividade e entusiasmo ao executar as tarefas e fortalecem crenças de autoeficácia ao apresentar os resultados que obtêm.

Temos a convicção de que atividades desafiadoras, reflexivas e dinâmicas, quando bem planejadas e elaboradas, contemplando aspectos das três categorias propostas, são imprescindíveis para que os alunos possam identificar



questões de investigação, elaborar hipóteses, interpretar dados, aliar a teoria à prática e agir em uma prática investigativa, contribuindo assim para sua formação escolar, desenvolvimento de habilidades, valores e sua afetividade.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACEDO, L. M., DARIDO, S. C.; JÚNIOR, O. M. S. Futebol, escolas de esportes e dimensões dos conteúdos. In: **Lecturas: Educación física y deportes**, (101), 15, 2006.

ALVES FILHO, J. P. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista**. Tese de Doutorado, UFSC, Florianópolis, 2000.

ALVES FILHO, J. P. Regras da Transposição Didática aplicadas ao laboratório didático. In: **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 17, n. 2, 2000.

ARAÚJO, M. S. T; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. In: **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 2, p. 176-194, 2003.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARRETO FILHO, B. **Atividades práticas na 8ª série do Ensino Fundamental: luz numa abordagem regionalizada**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

GALIAZZI, M. C. et al. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. In: **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. In: **Enseñanza de las Ciencias**, 12(3), 299-313, 1994.

KLEIN, C.L.; DATTEIN, R. W.; UHMANN, R. I. M. Um Estudo Sobre a Experimentação no Ensino de Ciências Na Formação de Professores. In: **Anais do Erebio-Sul**, p. 01-12, 2013.



KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: EdUSP, 2008.

MAMPRIN, M. I. L. L.; LABURÚ, C. E.; BARROS, M. A. A implementação ou não de atividades experimentais em biologia no ensino médio e as relações com o saber profissional, baseadas numa leitura de Charlot. In: **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, p. 1-12, 2007.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Rio de Janeiro: Vozes, 2009.

OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. In: **Acta Scientiae**, v.12, n.1, p. 139-156, 2010.

PRIGOL, S.; GIANNOTTI, S. M. A importância da utilização de práticas no processo de ensino-aprendizagem de ciências naturais enfocando a morfologia da flor. In: **Anais do 1º Simpósio Nacional de Educação**, Cascavel, 2008.

RODRIGUES, L. Z.; TERRAZZAN, E. A. Incidência de Experimentos Didáticos-Científicos em Livros Didáticos de Biologia do PNLD 2012. In: **IV Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, Goiânia, 2012.

RODRIGUES, L. Z.; TERRAZZAN, E. A. Atividades didáticas experimentais em obras didáticas de Biologia do PNLEM. In: **Anais do V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL) IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do International Council of Associations for Science Education (ICASE)**, 2011.

ROSA, C; ROSA, A. B.; PECATTI, C. Atividades experimentais nas séries iniciais: relato de uma investigação. In: **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 2, p. 263-274, 2007.

ROSITO, B. A. O Ensino de Ciências e a Experimentação. In: MORAES, R. (org.). **Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

SILVA, L. H.; SCHNETZLER, R. P.; A elaboração conceitual na constituição docente de futuros professores de ciências/biologia: modos de mediação do formador. In: **Anais da 27ª. Reunião da Anped**, 2004.

SOARES, R. M.; BAIOTTO, C. R. Aulas práticas de biologia: suas aplicações e o contraponto desta prática. In: **Dialógus**, v.4, n.2, p.53-68, 2015.



VALADARES, J. O Ensino Experimental das Ciências: do conceito à prática: investigação/Ação/Reflexão. In: **Proformar on-line**, v. 3, p. 1-15, 2006.

WESENDONK, F. S.; PRADO, L. Atividade didática baseada em experimento: discutindo a implementação de uma proposta investigativa para o ensino de Física. In: **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, v.10, n.1, p. 54-80, 2015.

Recebido em: 02/04/2018
Aprovado em: 13/06/2018

