



## **Aulas experimentais de biologia: um diálogo com professores e alunos**

Experimental biology classes: a dialogue with teachers and students

Clases experimentales de biología: un diálogo con profesores y alumnos

**Ronaldo Aurélio Gimenes Garcia<sup>1</sup>**

*Professor da Universidade Federal da Fronteira Sul, Realeza/PR, Brasil*

**Adriane Martins Zanon<sup>2</sup>**

*Professora da Rede Estadual do Paraná e Graduada pela Universidade Federal da Fronteira Sul, Realeza/PR, Brasil*

Recebido em: 07/06/2019

Aceito em: 28/01/2021



10.34019/1984-5499.2021.v23.26708

### **Resumo**

Este trabalho objetiva analisar quais são os principais desafios e dificuldades que os professores de Biologia enfrentam para preparar e ministrar aulas experimentais em escolas da rede pública de ensino. Os dados foram coletados por meio de entrevistas com roteiros semiestruturados aplicados a professores e alunos de três escolas (duas urbanas e uma do campo). Esta pesquisa possui caráter quanti-qualitativo a partir de questionários e entrevistas. Por meio da pesquisa, verificou-se que entre os argumentos utilizados, por muitos docentes, para empregar pouco as aulas práticas estão a grande quantidade de alunos por sala de aula e a indisciplina.

**Palavras-chave:** Aulas experimentais. Ensino de biologia. Docência.

### **Abstract**

This work aims to analyze what are the main challenges and difficulties that biology teachers face to prepare and teach experimental classes in public schools. Data were collected through interviews with semi-structured scripts applied to teachers and students from three schools (two urban and one from the countryside). This research has a quantitative and qualitative character based on questionnaires and interviews. Through the research it was found that the argument used by many teachers to employ little practical classes is the large number of students per classroom and indiscipline.

**Keywords:** Experimental classes. Biology teaching. Teaching.

### **Resumen**

Este trabajo objetiva analizar cuáles son los principales desafíos y dificultades que los profesores de Biología enfrentan para preparar y ministrar clases experimentales en las escuelas de la red pública de enseñanza. Los datos fueron recolectados por medio de entrevistas con guiones semiestruturados aplicados a profesores y alumnos de tres escuelas (dos urbanas y una del campo). Esta investigación tiene carácter cuantitativo a partir de cuestionarios y entrevistas. Por medio de la investigación se verificó que el argumento utilizado por muchos docentes para la poca aplicación de las clases prácticas se debe la gran cantidad de alumnos por aula y la indisciplina de ellos.

<sup>1</sup> E-mail: [ronaldo.garcia@uffs.edu.br](mailto:ronaldo.garcia@uffs.edu.br)

<sup>2</sup> E-mail: [adriane.zanon@gmail.com](mailto:adriane.zanon@gmail.com)

## Introdução

Sabe-se que o uso de atividades experimentais não é recente, porém ainda é uma prática pouco utilizada nas escolas da rede pública, principalmente naquelas que ainda desenvolvem suas aulas dentro de uma perspectiva mais tradicional. Segundo Santos *et al.* (2011), a abordagem tradicional de ensinar tem como base o pressuposto de que o homem é capaz de armazenar informações. Esse modelo de ensino se baseia no professor como sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem, repassando seu conhecimento aos estudantes, normalmente por meio de aula teórica. Ou seja, as aulas são centradas em torno do docente, que define quais serão os conteúdos que os alunos devem aprender e como será organizado o trabalho em sala de aula.

No início do século XX, o principal objetivo da aula prática era simplesmente confirmar teorias que já haviam sido testadas. Essas atividades eram desenvolvidas dentro de uma perspectiva demonstrativa, porém, eram restritas às aulas de graduação ou ensino básico privado. Alunos de escolas públicas utilizavam com menor frequência tais metodologias (CAPELETTO, 1992).

Se recuarmos no tempo, vamos perceber que a educação no Brasil, desde o período jesuítico, era bastante formal e voltada excessivamente para a memorização e a reprodução de conhecimentos como retórica, filosofia, gramática e teologia. Havia muito pouco de matemática e de conteúdos voltados às ciências físicas e naturais. A repetição e a inculcação eram comuns nos colégios católicos. Procurando romper com essa tradição, o Bispo Azeredo Coutinho, do Seminário de Olinda, em Pernambuco, propõe a inclusão dos estudos das ciências naturais em que a atividade experimental ocupava um papel central (ALVES, 1993)

A realização de experimentos pode ser uma estratégia importante para que os alunos se apropriem dos conhecimentos trabalhados em sala de aula com mais facilidade e envolvimento. Nesse sentido, na falta de um espaço adequado à realização de aulas experimentais, o conceito de laboratório precisa ser ampliado também para outros ambientes, nos quais o aluno está cotidianamente inserido. Assim, um jardim, a sala de aula, quadra de esportes e a biblioteca da escola passam a ser ambientes propícios para o desenvolvimento de experimentos que possam estimular no aluno o caráter investigativo (GUIMARÃES, 2009). Dessa forma, rompe-se com um preceito muito antigo e que não tem sentido nenhum, mas que de alguma forma ainda paira sobre as cabeças dos professores e estudantes, ou seja, de que só se pode aprender dentro da sala de aula e de outros espaços formais da escola.

Em contraposição a essa ideia, trazemos o conceito de heterotopia de Foucault (2003), que representa uma ação interessante no sentido de romper com o poder que normatiza e diz qual é o uso

que se deve fazer dos diferentes espaços sociais. Ao transformar o jardim, a cozinha, a rua e a comunidade e outros em locais de aprendizagem, estamos transgredindo de forma positiva ideias e preconceitos e dizendo que a educação pode ocorrer nos mais diversos locais e, nem por isso, é menos qualificada. No caso específico do professor de Biologia, fazer uso de todos esses espaços não formais contribui de forma significativa para o desenvolvimento das aulas experimentais. Assim, mesmo que a instituição escolar não possua um laboratório com todos os equipamentos, é possível pensar em outros meios onde a aula prática possa ocorrer.

Além de uma formação adequada dos professores para o desenvolvimento de aulas experimentais no ensino de Biologia, é necessário avaliar as condições em que essas atividades são desenvolvidas. Assim, é importante, sempre que possível, estimular um ambiente propício para a aprendizagem, procurando sempre provocar a curiosidade e a formulação de hipóteses que poderão ser validadas ou não por meio das experiências e do diálogo (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004). Em outras palavras, propor uma aula de ciência que leve os estudantes a mobilizarem conceitos, habilidades e outros saberes para chegarem a uma resposta possível, porém, como todo saber científico: provisório e aberto a novas investigações e problematizações.

Voigt, Soares e Macias (2011) debatem a importância das atividades no laboratório na perspectiva dos alunos. A proposta de aula experimental, na maioria dos casos, é bem recebida pelos estudantes, pois é uma metodologia que desperta curiosidade e senso investigativo. Mesmo em instituições que possuem esse espaço e seus equipamentos, muitas vezes é pouco utilizado. Os alunos, ao observarem o laboratório sempre fechado, o veem como algo desconhecido da sua realidade escolar. Diferente, por exemplo, de outros ambientes na escola, tais como biblioteca, auditórios, quadra de esporte, sala de informática.

Quando vivenciamos nossa graduação em ciências biológicas, passamos por muitas dificuldades durante as aulas experimentais. Isso ocorreu, pois, ao longo de nossa formação, nas escolas da Educação Básica, não tínhamos aulas com experimentos. Assim, percebemos que o distanciamento dos laboratórios e a falta de atividades práticas são a realidade de muitos acadêmicos durante o processo de graduação. Eles se deparam com diversos desafios em atividades realizadas em laboratório, principalmente em relação a uso adequado de vidrarias e produtos químicos e na elaboração dos resultados obtidos ao realizar certos experimentos. Dessa forma, há também falta de domínio no momento de construir um relatório de atividades experimentais, dificuldade de entender o conteúdo, falta de interesse por parte dos alunos, entre outros obstáculos. Penso que se enxergamos, já na

graduação, as atividades práticas como algo difícil de ser trabalhado, será que não pensaremos da mesma forma como professores de Biologia?

Pensando na ausência das aulas experimentais e seu impacto na Educação Básica, esta investigação se propôs a analisar quais são os principais desafios e dificuldades que os professores de Biologia do Ensino Médio enfrentam para preparar e ministrar aulas experimentais em escolas da rede pública de ensino do município de Realeza, no interior do estado do Paraná.

### **Discussões teóricas**

Pereira (2010) apresenta algumas vantagens importantes para o desenvolvimento de atividades práticas e experimentais com alunos da Educação Básica. De acordo com o autor, essa metodologia tem a vantagem de potencializar um trabalho mais significativo, pois apresenta problemáticas, faz com que os jovens e adolescentes formulem perguntas que motivem a investigação, propõe o levantamento e testagem de hipóteses, parte de conhecimentos científicos já disponíveis, contribui para a construção de uma memória científica e estimula o trabalho coletivo e de cooperação entre os estudantes. Pelo exposto, parece evidente que o uso de experimentos nas aulas de ciências aproxima-se de uma concepção de educação em que o estudante possui um papel ativo na construção dos conhecimentos e vai ao encontro das propostas de uma pedagogia da interação e do diálogo. Como advogam Galiazzi e Gonçalves (2004), uma abordagem que valoriza as trocas de conhecimentos, o diálogo e a reflexão sobre o contexto social e político, no qual os alunos estão envolvidos, tudo isso é importante para a elaboração de argumentos válidos e cientificamente embasados a partir de uma reflexão crítica e responsável.

Ao longo da história da educação em ciências, as atividades experimentais foram empregadas tendo em vista diferentes objetivos. Bassoli (2014), a partir de estudos de Zompero e Laburu (2011), identificou três fases no emprego das atividades experimentais. No primeiro momento, chamado de descoberta, os estudantes deveriam ser incentivados pelos professores a explorar o mundo natural, observando a natureza e descrevendo seus processos. Assim, os experimentos serviam a essa função. Já na fase seguinte, a proposta era utilizar as atividades práticas para comprovar as teorias e as leis estabelecidas pelo conhecimento científico. Ainda hoje, encontramos essa perspectiva presente nas escolas. O último período enseja o chamado ensino por investigação, ou seja, procura trabalhar com os elementos próprios do método científico para ensinar e aprender ciências.

De acordo com Bassoli (2014, p. 585), todas essas formas de utilização de atividades experimentais colaboram para uma visão equivocada de ciência, pois:

a grande presença destas visões deformadas sobre a ciência é o resultado da ausência de reflexão epistemológica e de aceitação acrítica de um ensino de transmissão de conhecimentos já elaborados. Neste sentido, as propostas de inclusão da dimensão que enfoca as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), emergentes na década de 1970, têm buscado promover a contextualização da atividade científica.

De qualquer forma, diversas pesquisas realizadas (MUNFORD; LIMA, 2007; TRÓPIA, 2009; ANDRADE; MASSABNI, 2011) indicam que, apesar de todo o debate em torno do emprego dos experimentos com caráter investigativo, ainda prevalecem muitas práticas pedagógicas que trazem uma visão ainda tradicional de ciência. Assim, persiste um modelo impositivo do fazer científico, como algo pronto, acabado e que cabe à escola da Educação Básica apenas atestar seus resultados sem muitos questionamentos. Além disso, promove-se um apartamento do conhecimento científico das discussões mais amplas que envolvem a sociedade, a cultura, a política e a tecnologia, como se fizessem parte de mundos diferentes.

Há um debate no interior da educação em ciências sobre o conceito adequado de aulas experimentais e práticas. Para alguns, o uso de um documento em sala de aula já pode ser considerado um tipo de procedimento prático. Outros, porém, mais tradicionais, só admitem a condição de aula experimental ou prática se envolver o desenvolvimento de um experimento assim consagrado pela literatura científica. Para o presente artigo, vamos adotar o conceito de Andrade e Massabni (2011), que considera atividade prática qualquer ação que envolva o contato ou manipulação de objetos, materiais, dados empíricos advindos do mundo natural ou sociocultural. Essa atividade pedagógica pode ocorrer tanto por meio da observação da demonstração do professor em sala de aula, como pelo contato direto do estudante. Ainda, segundo os autores, o mais importante é a presença física e material do objeto de estudo.

Para este estudo, consideramos que os termos aula prática e experimental podem ser considerados como conceitos que dizem respeito a um mesmo contexto, que são as atividades investigativas. Aqui é importante esclarecer que os experimentos podem ou não fazer parte de uma dada proposta pedagógica. O que vai determinar isso é o planejamento do professor e os objetivos que pretende atingir, levando em conta o papel ativo do estudante como agente ativo do seu processo de aprendizagem. Assim, as aulas podem envolver tanto a pesquisa como o desenvolvimento de atividades experimentais.

## Metodologia

Para analisar quais são os desafios e dificuldades que norteiam o planejamento e execução de aulas experimentais no ensino de Biologia, na visão dos professores e alunos, realizou-se um levantamento de dados qualitativos e quantitativos utilizando-se de entrevistas com roteiro semiestruturado e questionários aplicados a professores e alunos envolvendo o tema aulas experimentais. Os questionários e as entrevistas foram realizados em três escolas de ensino médio regular do município de Realeza (PR).

Esta pesquisa foi realizada no segundo semestre de 2015 e início do primeiro semestre de 2016. Os dados coletados com os professores ocorreram por meio de uma entrevista semiestruturada, gravada em áudio e posteriormente transcrita. A entrevista foi elaborada com um roteiro de oito questões norteadoras, enfocando quais são os principais desafios e dificuldades que os professores de Biologia do Ensino Médio enfrentam para preparar e ministrar aulas experimentais em escolas da rede pública de ensino. Os professores participantes foram identificados pelo sistema alfanumérico P1, P2, P3 e P4, a fim de resguardar a identificação dos mesmos. Foram entrevistados quatro docentes com mais de dez anos de atividade no ensino de Biologia e Ciências e com idades que variavam de 30 a 45 anos de idade. Cumpre ressaltar que os professores (três do sexo feminino e apenas um do sexo masculino) obtiveram sua graduação em instituições privadas.

Os questionários foram aplicados a 80 alunos divididos entre as três escolas – uma parcela de 10%, do total de 800 estudantes, matriculados no Ensino Médio do município. Para a realização desta pesquisa, disponibilizamos termos de consentimento por parte das escolas para professores e pais responsáveis pelos alunos menores de 18 anos. O questionário foi elaborado com sete questões fechadas, a fim de verificar a opinião dos estudantes sobre aulas práticas e analisar por meio destes se seus professores de Biologia realizam ou não atividades práticas e experimentais e com que frequência, bem como a opinião dos mesmos sobre a aplicação dessa atividade em sala de aula. É importante destacar que todos os instrumentos de pesquisa utilizados, bem como o projeto, foram avaliados e aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

Os dados foram analisados buscando pontos específicos (BARDIN, 2004) sobre as dificuldades e desafios dos professores em relação ao uso de aulas práticas e experimentais no ensino de Biologia e a opinião de seus alunos sobre alguns aspectos do tema. Os dados coletados foram organizados em duas categorias, sendo elas: o que dizem os alunos e o que dizem os professores. Para construção das

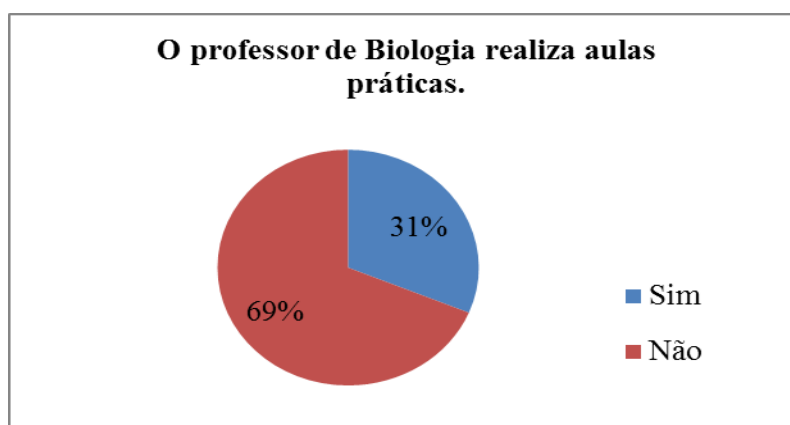
categorias analíticas, foi empregada a Análise Textual Discursiva (MORAES, 2005), que permite ao pesquisador, a partir da desconstrução do corpus da investigação, elencar fragmentos do discurso dos participantes que dialogam com os objetivos da pesquisa. Após a fragmentação dos textos, os excertos são reunidos em categorias mais amplas que lhes dão sentido. Em diálogo com os participantes e outros autores, o autor vai construindo a sua análise.

### **Aulas experimentais: o que dizem os alunos**

Como já mencionado anteriormente, foram aplicados 80 questionários com questões básicas sobre as aulas práticas e experimentais. Antes da aplicação dos instrumentos de coleta, foi explicado aos alunos sobre os motivos e objetivos da pesquisa, bem como foram explicitadas possíveis dúvidas sobre as questões, a fim de evitar interpretações equivocadas. Como o número de participantes foi alto e isso dificultava abordar cada uma das questões abertas individualmente, optamos por reunir as respostas semelhantes. Assim, chegamos a nomear as respostas dos alunos da seguinte forma: A1, A2, A3, A4.

A primeira questão dirigida aos alunos procurou saber se os professores realizam aulas práticas e experimentais e com que frequência. Todos os alunos responderam a essa pergunta do questionário.

**Gráfico 1**  
Demonstrativo das respostas sobre a frequência das aulas práticas



**Fonte:** Dados obtidos a partir das respostas dos questionários.

Como se observa no gráfico, 69% dos estudantes apontaram que os professores de Biologia não realizam atividades práticas. Apenas 25 alunos, correspondentes a um percentual de 31%, afirmaram que seus professores ministram atividades experimentais. Nessa mesma questão, foi

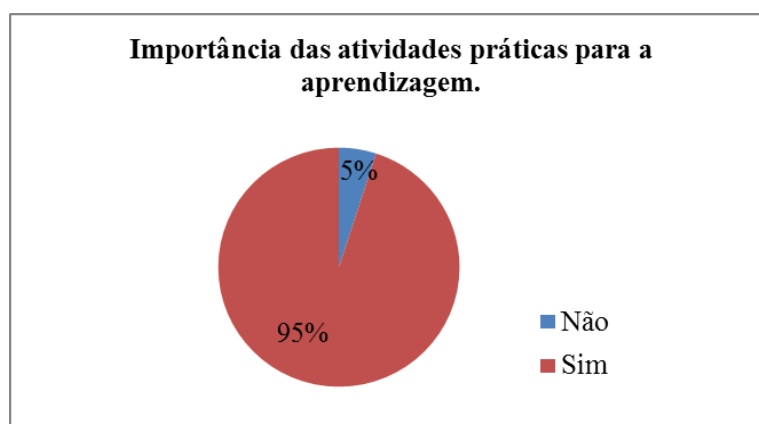
indagada a frequência com que as aulas ocorriam. Assim, verificou-se que estas eram realizadas raramente só em conteúdos em que havia necessidade de uma maior visualização para compreensão dos mesmos, como em assuntos relacionados principalmente a células. Prevalece aqui o que já foi anteriormente discutido, ou seja, as atividades práticas e experimentais são apenas para complementar ou ilustrar uma dada aula ou assunto. Desta forma, podemos supor que, para o aluno, aquele tema visto em sala de aula, muitas vezes com a mediação do livro didático, nada tem a ver com o procedimento experimental desenvolvido, dado que os estudantes não conseguem identificar relação entre o experimento e os temas estudados em sala de aula.

Ainda, segundo os estudantes, quando conseguiam visualizar o que estava sendo exposto na teoria, eles conseguiam trocar informações entre os grupos que participavam da atividade. Assim, para eles, as aulas se tornavam mais atrativas. Relataram que deixavam de ter medo ou vergonha de expor suas opiniões devido ao diálogo que se estabelecia entre professor e estudante. Provavelmente, em um contexto de aula mais favorável ao diálogo e às trocas de conhecimentos entre os envolvidos, seja um ambiente mais propício para os estudantes construírem hipóteses e poderem testar aquilo que já vem pronto no livro didático.

Segundo Silva e Zanon (2000), a atividade experimental por si só não é suficiente para se obterem resultados satisfatórios no processo de ensino-aprendizagem, sem que o professor proporcione um momento de discussão teórico-prático. A atividade prática deve oferecer condições para que os estudantes possam levantar e testar suas próprias ideias sobre os fenômenos científicos que ocorrem no seu cotidiano.

**Gráfico 2**

Sobre importância das atividades práticas para aprendizagem



Fonte: Dados obtidos a partir das respostas dos questionários.



Na sequência, foi perguntado aos alunos como os mesmos avaliavam a importância das atividades experimentais na sua formação. A maioria afirmou que pode ser um diferencial para a aprendizagem dos conteúdos de Biologia. Desta forma, 95% dos alunos consideravam as aulas práticas um fator indispensável para uma aprendizagem mais efetiva e significativa.

Mesma situação pôde ser avaliada quanto ao interesse dos alunos em participar desse tipo de atividade. Dos 80 estudantes pesquisados<sup>3</sup>, 76 afirmaram gostar e aprender mais quando os professores proporcionam atividades voltadas à prática. Relataram que se sentiam mais livres para perguntar e interagir com colegas e professores, como podemos perceber em alguns relatos dos estudantes:

A1: Bom, eu acho que sim, pois a gente estará observando, vendo a atividade e praticando e não apenas copiando matéria.

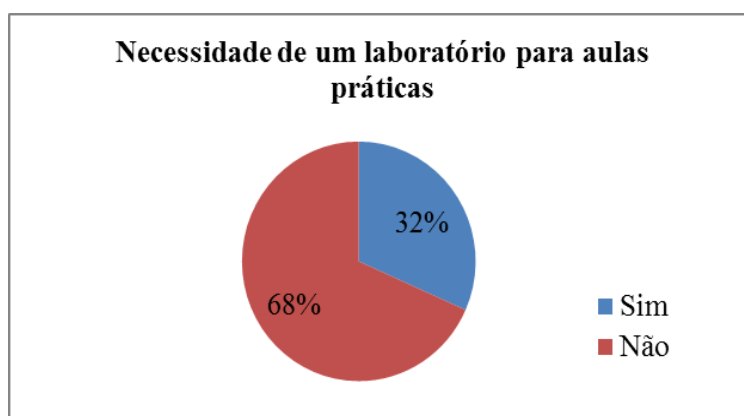
A2: Sim, porque quando a aula é descontraída a vontade de aprender aumenta.

A3: Sim, pois os alunos interagem entre si.

A4: Sim, pois através de atividades práticas é mais fácil o aprendizado.

### Gráfico 3

Demonstrativo da necessidade da realização de práticas em laboratório



Fonte: Dados obtidos a partir das respostas dos questionários.

No que se refere aos laboratórios escolares e suas instalações, foi perguntado aos estudantes se eles achavam que, para realizar atividades práticas, era necessário que a escola tivesse um local específico e preparado para tal, ou se essas práticas de experiências podem ser realizadas em outros espaços. Todos os estudantes das três escolas disseram que há um espaço próprio, onde é possível realizar aulas práticas. Segundo os mesmos, as três escolas analisadas possuíam laboratório, porém só

---

<sup>3</sup> Embora a maioria dos alunos tenha respondido anteriormente que seus atuais professores não empregam aulas experimentais, é importante lembrar que esses estudantes estão nos anos finais da Educação Básica. Assim, ao longo da escolaridade, em alguma fase tiveram esse tipo de experiência com outros professores.

uma escola tentava manter o local. As outras duas escolas, devido ao desuso das instalações, transformaram o que era um laboratório em uma sala de depósito de alimentos da merenda escolar, de livros didáticos em desuso, de aparelhos estragados etc., ou seja, em um depósito de coisas diversas.

De acordo com os estudantes participantes da pesquisa, eles pensavam que as atividades experimentais podiam ser realizadas em locais distintos e não necessariamente em um laboratório, pois a maioria considera aula prática como sendo qualquer atividade demonstrativa que estimule a aprendizagem dos conteúdos conceituais por meio de algo mais visual e palpável. Essa foi a resposta dada pela maioria dos estudantes que responderam ao questionário. Os estudantes consideraram que visualizar um tema de estudo, como o funcionamento de uma célula, por exemplo, contribui para compreenderem melhor o assunto e deixa a aula mais interessante. É muito curioso o que as repostas dos estudantes indicaram. Enquanto grande parte dos professores vislumbrava apenas o laboratório como espaço de pesquisa, os alunos indicaram outros locais que podem servir às atividades de construção de novas aprendizagens. O simples fato de sair da sala de aula e realizar algo que supere a ordem das carteiras enfileiradas, do uso da palavra como um monopólio do professor e com a impossibilidade de circularem e trocarem ideias criava outra atmosfera de relações entre os estudantes e entre estes e seus docentes. Por outro lado, sabemos que não basta simplesmente sair da sala sem um propósito, um planejamento criteriosamente pensado previamente em que cada participante tenha claro o que vai e como vai realizar o que foi combinado no grupo.

A pesquisa indicou um percentual de 68%, que corresponde a 54 estudantes, que afirmavam poder trabalhar com aulas práticas em suas escolas sem necessariamente terem, na instituição de ensino, um laboratório propriamente dito. Outros 25 estudantes, correspondentes a um percentual de 32%, achavam que há necessidade de as escolas possuírem um laboratório e equipamentos adequados para que os professores consigam ministrar aulas experimentais. É importante apontar que neste último grupo de estudantes, que achavam necessário um laboratório, 23 deles estudavam em escolas que não possuíam esse espaço.

Alguns estudantes também defenderam o fato de muitos professores não realizarem aulas práticas devido a fatores como mau comportamento dos colegas em atividades práticas ou em grupos, gerando muito tumulto e falta de interesse pelo que estava sendo trabalhado. Isso pode ser percebido nos seguintes relatos obtidos por meio dos questionários aplicados aos alunos na seguinte pergunta: Em sua opinião de estudante, se seu professor desenvolvesse com frequência atividades práticas você considera que este fator seria significativo para melhorar sua aprendizagem?

A1: Não, o professor não faz prática porque só dá bagunça, ninguém quer aprender.

A2: Não, pois muitas vezes a sala não colabora e vira muita bagunça, é tempo perdido.

A3: Professor não faz aula assim porque a gente quer ficar olhando as coisas e não fica quieto.

A indisciplina envolve vários elementos em uma sala de aula e, embora seja difícil lidar com esse problema, o professor não deve usar dessa situação para tentar, de forma autoritária, impor disciplina. Desta forma, manter o ideal de disciplina com os estudantes sempre sentados um atrás do outro, dispostos em fila e em silêncio, não significa aprendizagem. No entanto, sabemos que em uma aula experimental o professor deve esperar, justamente, que seus alunos alimentem o desejo de observar, manusear, indagar, propor hipóteses, interpretar. Tudo isso não pode ocorrer num ambiente de completo silêncio, passividade e conformismo. Como argumenta Boarini (2013, p. 127):

[...] o comportamento disciplinado não pode ser entendido como comportamento padronizado, rígido. Pelo contrário, a disciplina exclusivamente “regulamentadora” pode impedir a criatividade. [...] Se, por outro lado, nenhuma norma for atendida e cada qual fizer a sua maneira, seguramente esse será o caminho mais indicado em direção ao caos.

Esta curiosidade dos alunos em entender o que está acontecendo a sua volta é algo que deveria ser intrínseco às aulas experimentais, o que conseqüentemente poderia gerar uma mobilidade maior por parte dos mesmos, bem como aumento do diálogo entre os próprios colegas. Desta forma, cabe ao docente analisar até que ponto essas atitudes fazem parte da atividade e que expressões destas podem ser consideradas atos de indisciplina. Segundo Boarini (2013), é importante identificar nos diversos contextos, isso inclui a escola, o que faz ou não parte daquela atividade. Não se pode adotar um modelo único e invariável de disciplina.

### **Aulas experimentais: o que dizem os professores**

Foram entrevistados quatro docentes de Biologia de três escolas públicas que mantêm Ensino Médio no município (duas urbanas e uma rural). A cidade de Realeza localiza-se na região sudoeste do Paraná. Trata-se de um local em que predominam as atividades agrícolas em pequenas e médias propriedades de caráter familiar. Os professores foram indicados pelas direções das instituições escolares que concordaram em participar da pesquisa. Assim, cada um dos docentes foi convidado

individualmente pelos pesquisadores e explicitados os objetivos da investigação. As entrevistas com roteiro pré-definido foram realizadas nas escolas no período indicado pelos participantes. Para a análise das entrevistas, empregamos a metodologia da Análise Textual Discursiva (ATD).

Alguns professores participantes da pesquisa alegaram que não se sentiam confortáveis para realizar as atividades experimentais, pois manifestaram receio de não poderem responder aos questionamentos que podem ser elencados pelos alunos. Isso ocorre porque atividades experimentais tendem a abrir possíveis discussões. Segundo Galiazzi e Gonçalves (2004), o fato de os experimentos provocarem o diálogo, tanto entre estudantes como entre eles e o professor, é importante para deixar evidente que o conhecimento científico não é algo pronto e acabado. Contudo, o fantasma do ensino tradicional parece ainda pairar sobre o fazer pedagógico dos docentes que participaram da investigação, pois a aula experimental pode apresentar situações e perguntas para as quais o professor se vê acuado por não saber o que dizer aos estudantes. Por trás disso, está a ideia do mestre que “tudo sabe e a tudo responde” sem qualquer sombra de dúvidas. Essa é uma visão distorcida que muitas vezes acaba perpetuando uma falsa imagem de professor, de ensino e de ciência. O docente não é obrigado a dominar todos os conhecimentos pois, dado o nível de produção das novas pesquisas, isso se torna impraticável. Ao dizer que não sabe, o professor não está em desvantagem, pelo contrário, está assumindo que é humano, capaz de errar e é um ser inconcluso. Como afirma Freire (2002), todos estamos em constante processo de aprendizagem. Além disso, rompe com a falsa ideia de que a ciência está pronta e acabada. As incertezas que o emprego de atividades experimentais pode trazer fazem com que elas sejam tão importantes no sentido de romperem com velhas concepções que ainda sobrevivem em nossas instituições escolares.

A primeira questão da entrevista envolvia a concepção dos professores sobre o que consideravam como sendo aulas experimentais. Quando perguntado aos professores “O que é, em sua opinião, uma atividade experimental?”, fica evidente que estes consideravam como tal a aplicação da teoria por meio de experimentos, como podemos ver explícito nos seguintes fragmentos:

Em minha opinião, atividade experimental se condiz numa atividade que você vai testar. Você vai analisar um fato, fenômeno, que já foi explicado. Ou muitas vezes por algum pesquisador, algum cientista que envolve o histórico da ciência, relacionando esse fato ao seu fenômeno e com o cotidiano, a realidade do aluno (P1).

Bom, atividade experimental é quando você vai realizar uma prática ou um experimento, onde o aluno vai vivenciar toda aquela questão teórica que você passou. E ele vai ver realmente na prática como acontecem as coisas que eles só viam na teoria que muitas vezes ela fica subjetiva. Só ele escutando ou vendo uma figura, alguma coisa ele não

consegue entender, mas ele colocando a mão na massa, vendo a coisa acontecer na frente dele, ele tem um aprendizado (P2).

Na visão dos professores entrevistados, atividades práticas necessitavam ser algo mais experimental, porém também defendem o uso de outros recursos em sala de aula para auxiliar na explicação e demonstração dos temas tratados.

Ao serem questionados sobre o uso ou não de atividades experimentais em sala de aula, três professores declararam ministrar regularmente atividades práticas, ou sempre que possível. Já um professor relatou não utilizar essa metodologia de trabalho com frequência. Afirmou usar muito pouco este tipo de atividade nas escolas onde trabalha, como demonstrou no seu depoimento:

Muito pouco, de levar para laboratório não levo. Em função de que as turmas são muito grandes, no mínimo de 30-35 alunos 40, temos turmas de 38 alunos. Então é humanamente impossível levá-los ao laboratório (P3).

Outro ponto que os professores destacaram em suas falas é que mesmo a escola possuindo ou não laboratório, estes preferiam realizar atividades práticas na sala de aula. Dentre as três escolas analisadas, uma possui laboratório, porém os professores utilizavam pouco, preferiam levar o material para sala, em vez de levar os alunos até o espaço do laboratório. Nesse ponto há uma contradição entre os docentes e suas respostas, já que no quesito dificuldades para se poder trabalhar com atividades experimentais, a falta de um laboratório e materiais foi o principal problema apontado pelos mesmos.

É evidente no discurso dos entrevistados que a aula tradicional continua sendo a recurso didático mais utilizado pelo professor no dia a dia em sala de aula, o que de certa forma pode contribuir para o aumento das dificuldades dos estudantes no entendimento de determinados conteúdos de Biologia. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), as Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná (PARANÁ, 2008) e vários outros documentos oficiais orientam que o professor faça uso de diferentes modalidades didáticas de acordo com as características da turma e dos conteúdos que está trabalhando. Desta forma, diversos assuntos de Biologia poderiam ser contemplados com aulas experimentais. Esta maior diversidade de recursos e estratégias pedagógicas poderia levar a uma melhoria nos processos de ensino e de aprendizagem.

Quando perguntado aos professores se os estudantes demonstravam um comportamento diferente em aulas práticas se comparado àquele ocorrido em sala de aula, estes afirmaram que em geral os estudantes participavam mais quando envolviam atividade prática, seja em sala de aula ou no laboratório. Podemos perceber aqui uma contradição entre alunos e professores, uma vez que a maioria

dos estudantes relataram não participarem de aulas práticas e experimentais. Por outro lado, os docentes relataram que aulas práticas podiam deixar os estudantes mais agitados e difíceis de serem controlados. Isso ocorria porque, segundo os mesmos, da mesma forma que muitos estudantes se motivavam a realizar as atividades propostas, também havia aqueles que não esboçavam comprometimento ou interesse nessas atividades, como podemos analisar nos seguintes trechos:

Existe, existem aqueles alunos que no laboratório prestam atenção, tanto quanto na sala de aula, tentando relacionar aquilo com sua realidade. Como também têm aqueles alunos que não dão importância nenhuma à aula, que vê a aula como se aquilo não tivesse nenhum objetivo (P1).

Ah! Eles se dedicam muito mais. Eles se empolgam. Eles prestam atenção, eles querem ver o que está acontecendo, perguntam mais do que quando é uma aula teórica, que você fica falando ali e no máximo mostrando uma gravura ou uma figura (P2).

A maioria gosta de atividade prática. Eles podem sair da sala de aula para ver algo diferente. Só que eles não sabem se comportar justamente pela falta de prática, pela falta de costume de terem essas aulas práticas. Não sabem se comportar dentro de um laboratório. Eles mechem. Eles quebram. Eles acabam danificando o pouco que a gente tem no laboratório (P3).

Há com certeza. Eles participam bem mais. Eles se interessam bem mais também quando a atividade é prática (P4).

Como podemos ver na fala de P3, os estudantes realmente gostavam de aulas experimentais, porém o comportamento inadequado dos mesmos não condizia com o esperado para que se pudesse realizar a aula em um laboratório. Isso conseqüentemente levava os professores a optarem por trabalhar menos com essa modalidade didática. Contudo, o professor (P3) também reconhece que a pouca frequência das aulas práticas e experimentais acabava também por fazer desses momentos algo fora do padrão. Isso podia ensejar a possibilidade de ser encarado como um momento de não-aula para uma parte dos alunos. Daí a importância de insistir com essa metodologia de ensino, a fim de criar uma outra possibilidade de aprender.

Porém, é importante ressaltarmos, neste ponto, o que a grande maioria dos docentes considera como indisciplina. Segundo Ferreira (2008), o termo indisciplina está relacionado com procedimento, ato, ou algo contrário à disciplina, causando desordem ou rebelião. Dessa forma, indisciplinado é aquele que se volta contra a disciplina. Muitas vezes, o comportamento apresentado pelos estudantes em atividades práticas pode ser considerado indisciplina por determinado professor. Não devemos, contudo, confundir disciplina em sala de aula com autoritarismo, onde o poder é centralizado no professor. Nem entender disciplina como os alunos dispostos em filas, um atrás do outro, fixados na figura do docente,

em silêncio (SAVIANI, 2005).

Nos depoimentos obtidos na pesquisa, percebeu-se que os professores consideram indisciplina atos que são inevitáveis em aulas experimentais, como conversa entre os estudantes, maior movimentação dos mesmos, observação do que está ao seu redor. Isso ocorre provavelmente ao realizar atividades que envolvam a participação dos estudantes. Assim, poderá haver uma movimentação maior em sala de aula, no laboratório ou em qualquer outro espaço, bem como conversa e distração com o que está ocorrendo ao seu redor. Diante do que foi observado, algumas alternativas podem ser pensadas, como buscar mecanismos de trabalho que possam atrair a atenção dos estudantes para o ponto que se considera fundamental, vislumbrar a possibilidade de os mesmos atuarem como protagonistas na elaboração, preparação e desenvolvimento de atividades experimentais ou práticas durante as aulas. Contudo, isso vai depender do contexto de cada escola e de cada sala de aula.

Em relação à avaliação, foi questionado junto aos participantes se, quando realizavam atividades práticas, faziam algum tipo de aferição das mesmas, ou apenas valorizavam a aula em que o docente ministra conteúdos teóricos. Todos os professores responderam que avaliavam o que realizavam. Cada professor procurava agir de acordo com a necessidade de formulação das notas para fechamento do semestre ou trimestre. Também ficou claro, entre os depoimentos coletados, que não existia um critério comum entre os docentes para mensurar a aprendizagem de seus alunos, como podemos perceber nos excertos a seguir:

Geralmente a gente pede o relatório. Então nesse relatório pedimos: qual foi o objetivo? Quais foram os materiais utilizados? Qual foi a atividade? Os passos da atividade, o que essa atividade prática conseguiu contribuir para seu aprendizado? Se ele tem relação com a sua vida, com seu cotidiano? (P1).

Quando eles desenvolvem a prática. Quando eles fazem o experimento. Eu avalio que muitas vezes não tem como eles fazerem, por causa da questão de não ter um lugar para fazer. Não ter muitos materiais para realizar a prática, mas quando eles podem fazer a prática, aí eu vou avaliar cada um. Além do que eles aprenderam e como desenvolveram (P2).

Avalia lógico, como se fosse uma das notas, uma das notas que são várias. Então a gente acaba avaliando, se não avalia daí que o interesse deles é menor ainda (P3).

Não, a gente avalia sempre. Eu pelo menos sempre avalio. A participação deles, o interesse, até se eles têm que trazer algum tipo de material. Tudo isso faz parte da avaliação também (P4).

Fica claro na fala dos participantes que, para que ocorra o envolvimento do estudante nas

atividades práticas, é importante que esta aula seja acrescida de uma nota, como exemplificado na fala de P3. O uso da avaliação como meio de “forçar” ou “compensar” a participação do aluno deve ser repensada, pois o envolvimento com o conhecimento deve ser o principal. O processo avaliativo deveria levar em conta tudo que foi realizado dentro ou fora da sala de aula.

Portanto, podemos verificar que há um desinteresse por parte dos estudantes nas atividades propostas pelos professores. Referente a essa situação, Cruz (2008) nos diz que os professores, quando se deparam com a desmotivação dos seus alunos em sala de aula, podem rever suas metodologias de trabalho, a fim de resgatar os estudantes para o contexto de sua aula, buscando analisar quais são os fatores que geram esse desinteresse na aprendizagem por parte de seus alunos. Assim, “o professor deve priorizar a aprendizagem significativa dos conteúdos e para isso deverá se valer de encaminhamentos metodológicos que utilizem recursos diversos, planejados com antecedência, para assegurar a interatividade no processo ensino-aprendizagem” (CRUZ, 2008, p. 4).

Quando perguntado aos professores quais eram os principais desafios e dificuldades para preparar e ministrar aulas práticas, diversos foram os fatores apontados por eles. Entre os citados pelos quatro professores participantes da pesquisa, temos: ausência de um laboratório adequado, falta de materiais, número excessivo de alunos por turma, indisciplina dos estudantes em aulas práticas, número reduzido de aulas por semana para Biologia. Como podemos verificar:

É na verdade gente não se motiva muito a realizar atividade experimental com os alunos porque nós não temos estrutura física (P1).

Muitas vezes, e acho que em todas as escolas que eu trabalhei, muitas não têm a estrutura de ter um laboratório. Muitas não têm um microscópio, as que têm, não têm um reagente. Então fica complicado. Falta uma estrutura, até o planejamento da própria escola para te oferecer isso (P2).

O maior problema é o número de alunos, para você conseguir controlá-los dentro de um laboratório (P3).

Entretanto, a ausência de um espaço adequado e de materiais não deve ser algo que impossibilite a realização de aulas práticas, pois as mesmas podem ser realizadas em outro local da escola, como na quadra, pátio ou até mesmo na própria sala de aula (LIMA; GARCIA, 2011).

Outros fatores que impediam a realização constante de aulas experimentais, citadas pelos professores, eram a quantidade reduzida de aulas de Biologia e o extenso currículo que devia ser cumprido durante o ano, obrigando assim os professores a focarem em aulas convencionais para vencer o planejamento anual.



Em relação ao desinteresse e indisciplina dos estudantes, seria um diferencial se o professor realizasse práticas de acordo com os temas de interesse dos alunos. Poderia, dessa forma, ser uma saída para o comportamento tido como inadequado dos estudantes, bem como a indisciplina. Segundo Santomé (1998, p. 229),

não existem interesses inatos, estes são consequência das situações experienciais nas quais as pessoas estão submersas. [...] isto significa que os interesses também podem ser gerados intencionalmente. [...] as unidades didáticas integradas devem ser interessantes para o grupo de alunos ao qual se destinam. Portanto, será preciso selecionar cuidadosamente os tópicos que sirvam como organizadores do trabalho na sala de aula e apresentá-los de maneira atraente. O papel do professor estimulador e acrescentador de novos interesses e necessidades nos estudantes é fundamental.

Destaca-se o fato de um professor participante da pesquisa também apontar o desencanto com a docência e o desinteresse por parte dos próprios colegas para fazer uso de atividades experimentais como modalidade didática. Como vemos no seguinte argumento:

Na verdade, a gente acaba se acomodando, bem da verdade é essa. Você tenta levar uma vez, não dá certo. Você acaba se acomodando e deixando de lado. Não fazendo por puro comodismo (P3).

Logo que eu comecei, eu fazia prática de tudo, e tinha criatividade. E como que hoje já não dá? Questão do número de alunos atrapalha bastante, desanima, mas o comodismo acho que é o pior, preguiça (P3).

O desânimo com a profissão, bem como os desafios impostos à categoria dos profissionais da educação, faz com que professores fiquem sem perspectiva no ambiente de trabalho. Muitas vezes os docentes, especialmente da Educação Básica, se sentem exaustos na execução de suas tarefas como educador. Outros fatores também contribuem para esse desencantamento com a profissão, como desinteresse dos alunos em aprender, falta de estrutura das escolas, baixos salários, violência crescente nas instituições de ensino.

Segundo os professores, a realização de práticas exige dedicação de um tempo maior, que a maioria dos mesmos não tem disponível, pois exige um planejamento mais detalhado de como trabalhar essa atividade. Como no seguinte trecho:

Número reduzido de aulas no caso da Biologia também atrapalha um pouco, porque com duas aulas semanais, dificulta um pouco você trabalhar. É muito conteúdo. Prática a gente demora mais a preparar, até eles participarem, são turmas grandes, tudo isso dificulta um pouco. Então essa é a maior dificuldade (P4).

Mesmo com todas as interferências em relação ao planejamento e execução de aulas experimentais, os professores afirmaram buscar outras maneiras de realizar práticas, ou outras atividades semelhantes, porque o objetivo dos mesmos era que seus alunos aprendessem da melhor maneira o que estava sendo exposto. O que pode ser analisado nas entrevistas é que os professores preferiam substituir as aulas práticas por outras atividades, como demonstração de vídeos, pesquisa, leitura, entre outras, como na descrição abaixo:

Buscando muitas ferramentas, muitas práticas, há recursos didáticos que podem ser relacionados de repente a uma atividade experimental, que tenham a mesma função. Então como a internet está aí, nós utilizamos desses recursos para relacionar com atividades práticas. E não realmente em si a experiência em laboratório (P1).

Entretanto, as aulas práticas no ensino de Biologia são indispensáveis no processo de alfabetização científica nas crianças e adolescentes tendo em vista que as atividades experimentais podem desencadear nos estudantes reflexões e inquietações sobre diversos fatos, fenômenos, principalmente em seu cotidiano e gerar, como consequência, que os alunos passem a raciocinar sobre o conhecimento científico, buscando conhecimento com maior entusiasmo e dedicação (LIMA; GARCIA, 2011).

Diante de todos os argumentos apresentados como obstáculos para o desenvolvimento de aulas experimentais, eles devem ser levados em consideração no planejamento das mesmas. Contudo, as dificuldades apontadas não são insolúveis e há a necessidade de pensar em meios para reduzir seus impactos. Embora a indisciplina seja recorrente na fala dos docentes, é preciso considerar que a aparente anarquia provocada por uma aula prática deve ser de certa forma esperada, pois rompe com o saber centralizado no professor, desperta curiosidades, provoca comentários e leva os estudantes a se movimentarem e os instiga a serem agentes ativos da construção do conhecimento. Aqui estão elementos suficientes para fazer o uso mais constante das chamadas aulas ou atividades experimentais como elemento importante para melhorar a qualidade da educação no Brasil. Salas de aula silenciosas, alunos apáticos dispostos em fileiras regulares, onde o único som que se ouve é a voz do mestre, não significa que a aprendizagem esteja ocorrendo.

## Considerações finais

Mudanças no sistema educacional devem ser adotadas para possibilitar aos professores a utilização de aulas experimentais. Por exemplo, reduzir o número de alunos por turmas para que os professores de Biologia possam desenvolver atividades práticas, bem como os docentes disporem de um tempo específico no planejamento das escolas para poder preparar não só atividades experimentais, mas também para rever e repensar sua prática docente. Tudo isso envolve também buscar soluções coletivas para lidar com diversos contextos dentro da escola, entre eles a indisciplina dos alunos, a falta de recursos didáticos, a desmotivação dos estudantes e o extenso currículo de conteúdos de Biologia que deve ser cumprido ao longo do ano.

Uma alternativa para aproximar professores e alunos do contexto das atividades experimentais é que estas estejam vinculadas aos processos de ensino e de aprendizagem desde as séries iniciais e se mantenham durante toda a educação básica. Pois, dessa forma, ainda pequenos os estudantes já começam a desenvolver um olhar mais crítico em relação ao mundo que os cerca, por meio da investigação e observação dos fenômenos à sua volta. Tudo isso auxilia significativamente na alfabetização científica desses estudantes.

Já em relação aos professores, as atividades experimentais devem estar presentes nas reflexões e ações de suas práticas pedagógicas ao longo da educação básica, fazendo com que o ensino de ciências possa desenvolver um contexto investigativo e possibilitar aos alunos elaborarem hipóteses e questionamentos relacionados ao seu cotidiano.

Outro ponto importante que a pesquisa permitiu vislumbrar diz respeito às atividades experimentais em escolas do campo. Esse fato demandaria uma pesquisa à parte, pois, segundo os professores, a realidade desses alunos é um diferencial na execução dessa modalidade didática. Desta forma, é necessário considerar os conhecimentos locais adquiridos por esses estudantes em suas vivências diárias no campo como ponto chave no processo de ensino-aprendizagem – utilizando-se de conceitos e temas do cotidiano desses alunos para iniciar ou preparar, por exemplo, atividades experimentais.

Dessa forma, o professor é peça fundamental na construção do conhecimento em sala de aula, cabe a cada docente saber a melhor maneira de usar as aulas práticas para contribuir significativamente no processo de ensinar, tendo claro, primeiramente o que são atividades práticas e qual sua finalidade e não considerando aulas experimentais apenas como um meio de aplicação da teoria.

## Referências

- ALVES, G. L. **O pensamento burguês no seminário de Olinda**. Olinda: Humanidades, 1993.
- ANDRADE, M. L. F. de; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.
- BARDIN. L. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís A. Reto e Augusto Pinheiro. 3. ed. Lisboa: Edições 70, 2004.
- BASSOLI, F. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 579-593, set. 2014.
- BOARINI, M. L. Indisciplina escolar: uma construção coletiva. **Psicol. Esc. Educ.**, Maringá, v. 17, n. 1, p. 123-131, jun. 2013. Disponível em:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S141385572013000100013&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141385572013000100013&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 01 dez. 2019.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: 1998
- CAPELETTO, A. **Biologia e educação ambiental: roteiros de trabalho**. São Paulo: Ática, 1992.
- CRUZ, D. A. da. **Atividades prático-experimentais: tendências e perspectivas**. Disponível em:  
<http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=123>. Acesso em: 02 maio 2018.
- FERREIRA, A. B. H. **Dicionário Aurélio**. 7. Ed. Curitiba: Positivo, 2008.
- FOUCAULT, M. **Ditos e escritos III - Estética: literatura e pintura, música e cinema**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2003.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.
- GALIAZZI, M. do C.; GONCALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 326-331, abr. 2004.
- GUIMARÃES, C.C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 31, p. 198-202, 2009.
- LIMA, D. B; GARCIA, R. N. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. **Cadernos de Aplicação**, Porto Alegre, v. 24, n. 1, jan./jun. 2011.
- MORAES, R. Mergulhos Discursivos: análise textual qualitativa entendida como processo integrado de

aprender, comunicar e interferir em discursos. In: GALIAZZI, M. do C.; FREITAS, J. V. de. (orgs.). **Metodologias emergentes em educação ambiental**. Ijuí: Unijuí, 2005. p. 85-114.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 72-89, 2007.

PARANÁ. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Biologia**. Curitiba, Projeto Gráfica e Diagramação, 2008.

PEREIRA, B. B. Experimentação no ensino de ciências e o papel do professor na construção do conhecimento. **Cadernos Fucamp**, Campinas, v. 9, n. 11, 2010.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

SANTOS, A. C., CANEVER, C. F., GIASSI, M. G.; FROTA, P. R. O. A importância do ensino de ciências na percepção de alunos de escolas da rede pública municipal de Criciúma – SC. **Revista Univap**, São José dos Campos-SP, v. 17, n. 30, p. 68-80, 2011.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico crítica: primeiras aproximações**. 9. ed. Campinas: Autores Associados, 2005.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNELTZER, R. P.; ARAGÃO, R. P. **Ensino de ciências: fundamentos e abordagens**. Campinas: UNIMEP/CAPES, 2000.

VOIGT, P. K.; SOARES, T. A. L.; MACIAS, L. A importância de aula práticas no ensino de Biologia. **Anais XXI Congresso de Iniciação Científica da Universidade de Pelotas**, 2011.

TRÓPIA, G. B. A. **Relações dos alunos com o aprender no ensino de biologia por atividades investigativas**. 2009. 202 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

ZOMPERO, A. F.; LABURU, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.