

## **Concepções de professores de ensino superior de um curso de Ciências Biológicas sobre aulas práticas**

### **Conceptions of College professors of a Biological Sciences course about practical laboratory classes**

*Daniela de Oliveira Francisco* é graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Presbiteriana Mackenzie e pós-graduanda em Ciências pela Universidade de São Paulo.

Contato: *daniela\_dof@hotmail.com*

*Magda Medhat Pechliye*, graduada em Ciências Biológicas, mestre e doutora em Educação pela Universidade de São Paulo, é professora e pesquisadora na Universidade Presbiteriana Mackenzie.

Contato: *pechliye@mackenzie.br*

### **Resumo**

As aulas laboratoriais de biologia são consideradas necessárias para a educação científica, na medida em que podem estimular a criatividade e capacidade de reflexão dos estudantes. Porém, a forma como estas têm sido abordadas pelos professores nem sempre garante a eficácia da aprendizagem, principalmente se inseridas no contexto de um ensino tradicional. Assim, o presente estudo visa analisar as concepções de professores de ensino superior de um curso de Ciências Biológicas sobre o uso que atribuem às aulas práticas laboratoriais de biologia, bem como sua importância para a formação de graduandos. Os resultados mostraram que os sujeitos da pesquisa usam métodos voltados para um ensino tradicional, desde a forma como conduzem suas aulas práticas por meio de roteiros não flexíveis, até suas concepções acerca da necessidade das aulas laboratoriais. Destaca-se, portanto, que a formação de professores necessita de melhorias, tanto no nível da educação básica, quanto da graduação.



Palavras-chave: Laboratório. Aula prática. Ensino. Formação de professores.

## Abstract

Biology laboratory classes are considered necessary for scientific education, since they stimulate student's creativity and ability to think. However, the way it has been addressed by teachers does not always guarantee the effectiveness of learning, especially if they are inserted in the context of traditional teaching. Therefore, this paper aims to analyze the conceptions of college teachers of a Biological Sciences course about the use that assigned to the practical laboratorial biology classes, as well as its importance for the training of undergraduate students.. The results showed that the subjects of the research use methods focused on a traditional way of teaching, from the way they conduct their practical classes using non-flexible scripts, to their conceptions about the need of these classes. Therefore, it is clear that teachers training needs to be improved both at elementary education and college levels.

Keywords: Laboratory. Practical classes. Teaching. Teacher Training.

## Fundamentação teórica

Segundo Borges (2002), o ato de ensinar, não somente conteúdos científicos, é problemático e complexo e a qualidade do ensino de Ciências, tanto na educação básica quanto na educação superior, tem sido apontada como uma questão central em debates durante décadas. Carvalho (2004) relata que no ensino científico os conceitos de ensino e aprendizagem passaram por modificações a partir do século XX, revelando a necessidade de procurar consistência entre ambos para superarmos o pensamento equivocado de que é suficiente conhecer um pouco sobre o conteúdo e manter os alunos atentos ao docente, supondo estarem aprendendo.

Mudanças para uma aprendizagem interacionista exigem novas propostas educacionais, muitas das quais entram em conflito com os pressupostos do ensino tradicional (POZO; ECHEVERRÍA, 2001). Além disso, há muita resistência a essas mudanças, tendo em vista que o ensino baseado em pressupostos interacionistas necessita de

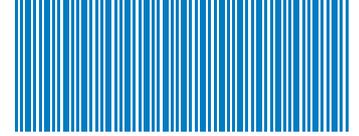


novas práticas docentes e exige a introdução de um novo ambiente de ensino e aprendizagem; portanto, trazendo novos desafios a serem enfrentados pelo professor (CARVALHO, 2004).

De acordo com Borges (2002), são vários os motivos que fazem com que o ensino tradicional seja apontado como ineficiente desde as escolas primárias até os cursos de graduação, como a baixa qualidade de ensino que culmina em um conhecimento fragmentado e de aplicação limitada. Carvalho (2004) e Mizukami (1986) destacam os problemas vinculados às metodologias tradicionais, baseadas no pressuposto de que o aluno é uma tábula rasa, pois não sabe nada do que lhe é ensinado. No entanto, para Freire (2010), o ato de ensinar exige respeito aos saberes que os educandos já possuem para aproveitá-los durante o ensino, de forma que ensinar não é transferir conhecimento, mas sim criar as possibilidades para construí-lo. Em relação ao ensino de conteúdos científicos, muitos professores associam sua melhoria à realização de aulas práticas de laboratório. Porém, ainda que uma atividade prática de laboratório tenha sido considerada importante pelo professor, e realmente isso pode ocorrer, parece que nem sempre resulta em um elemento tão valioso para a aprendizagem, pelo menos da forma como é proposta e trabalhada. Inclusive, a maioria dos trabalhos que estudaram a efetividade das atividades práticas em Ciências não se mostraram conclusivos, tornando-se alvo de muitas controvérsias (BARBERÁ; VALDÉS, 1996).

Ao longo do tempo os educadores da área de Ciências alegaram a existência de grandes benefícios para o processo de ensino e de aprendizagem a partir de atividades realizadas no ambiente laboratorial (HOFSTEIN; LUNETTA, 2003; PEREIRA, 2010). Entretanto, Pereira (2010) acresce que apenas a realização de atividades práticas em um laboratório não é suficiente para garantir a eficácia do processo de ensino e aprendizagem. Para esse autor, o ambiente previamente preparado para uma atividade prática deve ser propício, de modo a valorizar propostas alternativas de ensino e respeitar as individualidades dos alunos para tentar garantir que a aprendizagem possa, de fato, ser eficaz. Nesse sentido, vale ressaltar, ainda, que um dos motivos para o fracasso de uma atividade prática é se esta não assegura, por si só, a articulação necessária entre teoria e prática.

Outra dimensão importante que também merece destaque diz respeito à análise de como o professor planeja, conduz e desenvolve as atividades nesse ambiente laboratorial, visando assim detectar tal articulação (SOUZA; DIAS; SCHWANTES, 2013; FRANCISCO; JUNIOR, 2013). Ainda se nota a ocorrência frequente



de um modelo de ensino tradicional, abordando aulas teóricas e práticas separadamente, e resultando numa visão deformada que os estudantes têm sobre o que é Ciência. Aqui cabe dizer que, para a maioria dos cientistas, formas de produção do conhecimento científico, tanto no âmbito do ensino quanto da pesquisa, ocorrem no campo da inter-relação teórico-prática, quando possível (AZEVEDO, 2004). Sabe-se que não existem trabalhos práticos laboratoriais independentes de referenciais teóricos, já que tais referenciais orientam como uma determinada etapa experimental deve ser conduzida e, por vezes, ditam hipóteses (HODSON, 1988).

Contrastando com a ideia de que os problemas do ensino podem ser resolvidos a partir da implementação de atividades práticas de laboratório, segundo a teoria sociocultural de Vygotsky (2001), tanto a atividade prática quanto a teórica podem ser úteis para a aprendizagem, que é resultante não da natureza da atividade, mas sim das interações sociais que elas podem desencadear (GASPAR, 2009).

Nesse sentido, para a aprendizagem ser eficiente é necessário que os conceitos sejam trabalhados dentro de uma interação social assimétrica, que permita que os estudantes sejam conduzidos a ter a mesma compreensão do conteúdo que o docente tem, sendo este considerado o parceiro facilitador, e potencialmente entendedor, desses conceitos (GASPAR, 2009). Portanto, é de fundamental importância que as atividades práticas proporcionem oportunidade e tempo para interação entre os próprios alunos e entre estes e o professor, para uma aprendizagem também colaborativa (HOFSTEIN; LUNETTA, 2003).

Na abordagem tradicional, caracterizada por uma sequência de passos para atingir o resultado final, os professores, em muitos casos, colocam o método científico como uma receita infalível (MOREIRA; OSTERMANN, 1993). Assim, nas aulas práticas são elaborados roteiros não flexíveis que conduzem os alunos do início ao fim das atividades fazendo com que eles alcancem resultados previamente estabelecidos, sem qualquer chance de uma análise coletiva e crítica acerca do resultado (GASPAR, 2009). Caso o resultado seja inesperado, muitas vezes ele passa a ser considerado um erro e os alunos deverão aceitar o conteúdo abordado, mesmo que a evidência encontrada não esteja de acordo (HODSON, 1988), diferentemente do que acontece na abordagem interacionista, cujo princípio reconhece que não se devem ignorar os possíveis resultados inesperados, mas sim utilizá-los para que sejam transformados em situações de aprendizagem (CARVALHO et al., 1998).



Na abordagem interacionista de aprendizagem, segundo Coll e Solé (2006), os alunos devem se tornar construtores ativos capazes de reorganizar, reconstruírem e enriquecerem o próprio conhecimento que possuem. Esses autores relatam que uma das maneiras de os estudantes atingirem essa construção é por meio da participação ativa dos próprios durante o processo de ensino e de aprendizagem, utilizando suas concepções prévias. De acordo com Hodson (1988) e Carvalho et al. (1998), a aprendizagem se dá a partir da reorganização dessas concepções, e não a partir do conhecimento correto diretamente. Para que essa reorganização ocorra, Azevedo (2004) aponta a necessidade de planejar e ofertar situações problematizadoras nas aulas laboratoriais, tornando as atividades propostas mais investigativas e instigantes, capazes de levar os alunos a questionarem e, conseqüentemente, resolverem coletivamente o problema apresentado, permitindo assim a introdução de conteúdos correlatos para que consigam reformular seus conhecimentos.

Nesses casos, os alunos são considerados protagonistas de suas aprendizagens, na medida em que possuem liberdade para direcionarem suas ações a fim de resolver o problema proposto (HEIDEMANN; ARAUJO; VEIT, 2015). Dessa forma, o laboratório torna-se um ambiente para estimular a reflexão, a criatividade e a autocrítica do estudante (ORTIGOZA; CONTINI; OLIVEIRA, 2016).

Cabe ressaltar que a dicotomia entre tradicional e interacionista foi utilizada com o intuito de tornar essa fundamentação teórica mais didática, pois sabe-se que existem outras abordagens e que os professores não podem ser categorizados apenas como tradicionais ou interacionistas, mesmo porque qualquer tipo de categorização é artificial. Assim, considerando que os professores de ensino superior não têm obrigatoriedade de cursar licenciatura para exercerem a profissão e que, muitas vezes, mesmo tendo cursado a licenciatura os cursos de formação de professores estão deficitários, estudos dessa natureza se fazem necessários, na medida em que as aulas práticas laboratoriais representam uma ferramenta importante de ensino para os graduandos dos cursos de Ciências Biológicas. Portanto, o objetivo geral deste trabalho foi analisar as concepções dos professores universitários de um curso de Ciências Biológicas sobre a utilidade das aulas práticas laboratoriais, bem como a importância dessas para a formação dos graduandos.



## Procedimentos metodológicos

A realização deste estudo se deu por meio de entrevistas com docentes de um curso de Ciências Biológicas de uma universidade particular da cidade de São Paulo. Tal universidade oferta mais de 30 cursos de graduação, além de programas de pós-graduação. Para os campos científicos do conhecimento, como biologia, química e física, possui mais de 20 laboratórios aparelhados para a realização de pesquisas e aulas práticas.

Foram realizadas sete entrevistas, e o único requisito para que os professores pudessem participar do trabalho foi a obrigatoriedade de trabalharem com aulas práticas laboratoriais, não necessariamente ministrando as aulas teóricas da mesma disciplina. Os sujeitos da pesquisa representam 37% do total de docentes do curso em questão e dão aulas para a licenciatura e o bacharelado, considerando que não ministram disciplinas exclusivamente da licenciatura, mas sim as que fazem parte do eixo comum entre as duas modalidades.

Os professores receberam a seguinte denominação: professor piloto, professor 2, professor 3, professor 4, professor 5, professor 6 e professor 7. As entrevistas foram realizadas entre maio e setembro de 2015, sendo que cada uma durou em média 40 minutos. O estudo foi realizado em conformidade com a aprovação da Comissão Interna de Ética em Pesquisa, CIEP, sob Número do Processo L003/04/15.

## Coleta de dados

Para realizar a coleta de dados foi adotada a entrevista semiestruturada, que, segundo Pádua (2008), é vantajosa na medida em que o pesquisador deve utilizar uma sequência de perguntas previamente elaboradas, as quais permitam ao entrevistado que fale livremente sobre assuntos que surgem ao longo do processo. Portanto, não há a necessidade de se restringirem a um roteiro elaborado ou a um único tema. As entrevistas foram gravadas com a permissão dos sujeitos entrevistados e posteriormente transcritas, na íntegra, para análise.

Ao professor piloto foi aplicada uma entrevista, cuja análise permitiu verificar a necessidade da inserção de novas questões, para que toda a complexidade do tema em questão fosse abordada. O roteiro para as entrevistas posteriores foi complementado com as novas questões, as não destacadas, e encontra-se a seguir.



1. **Onde você se formou? Desde o início pensava em dar aula na faculdade?**
2. Escolha uma aula prática que você gosta de dar e descreva-a brevemente. Por que você gosta dessa aula?
3. O que é atividade prática? É diferente de experimentação?
4. **Quais as contribuições que as aulas práticas permitem para a aprendizagem dos alunos?**
5. **Qual a importância do laboratório para a aprendizagem dos graduandos?**
6. Quais as funções das aulas de laboratório? (apenas em casos em que a questão cinco não tenha sido suficiente).
7. **Você utiliza um roteiro em suas aulas de laboratório? Se sim, como você caracteriza esse roteiro?**
8. Os alunos realizam atividades de laboratório em grupos ou individualmente? Qual a importância dos grupos?
9. Qual o papel do aluno dentro das atividades de laboratório?
10. Você busca conhecer o que os alunos pensam sobre o conteúdo antes das aulas de laboratório?
11. **Quando o resultado de um experimento não é o esperado o que você faz?**
12. **Quais são as dificuldades de trabalhar com aulas práticas nos laboratórios?**
13. **Você acredita que os alunos conseguem estabelecer uma relação entre as aulas práticas e teóricas? Que benefícios a aula prática poderia trazer para a teórica?**
14. **O experimento prático comprova a teoria dada? Por quê?**

### **Análise dos dados obtidos**

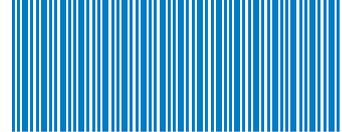
Os dados obtidos serão analisados juntamente com a discussão dividida em categorias. Essa categorização, de acordo com Bardin (2004), permite uma representação simplificada dos dados brutos, conforme se agrupam elementos de características comuns. As categorias foram selecionadas durante a leitura das entrevistas, baseando-se nas respostas das principais questões.



A relação das informações do que cada categoria contempla e quais as questões envolvidas para formar essas categorias está representada no Quadro 1. Na Discussão constam trechos literais de interesse das entrevistas realizadas. Embora transcritos na íntegra, algumas informações, como menções à disciplina, aulas, experimentos específicos, dentre outras, foram ocultadas visando garantir anonimato dos sujeitos participantes, sendo representadas por xxxx. Destaca-se que a entrevista relativa ao professor piloto não foi analisada junto com a discussão, uma vez que esta serviu apenas de base para reformular e completar o roteiro da entrevista para os demais professores.

**Quadro 1:** Relação da categoria abordada na discussão e o que ela contempla

Categoria; Tema da discussão	Contempla	Número das questões	Trechos/fragmentos Professores
1. Uso de roteiros nas aulas práticas	Se utilizam ou não o roteiro e por quê	3 e 7	3 e 5
2. Resultados inesperados/ Atividades dos professores	Como se preparam e lidam com o aparecimento desses resultados e o que pensam a respeito deles.	11	2, 3 e 4
3. Realização de atividades em grupos	Se preferem que os alunos trabalhem em grupos ou individualmente e qual a importância e efetividade dos grupos.	4, 7 e 8	2, 3, 4, 5, 6 e 7
4. Importância das aulas de laboratório	Se consideram ou não as aulas laboratoriais fundamentais e por quê.	4, 5 e 6	3, 4 e 5
5. Relação entre atividade prática e teórica	Se acreditam que os alunos estabelecem a relação entre teoria e prática e como conseguem demonstrar tal resultado.	10 e 13	2, 4 e 5



## Resultados e discussão

Tendo em vista o objetivo de analisar as concepções dos professores universitários de um curso de Ciências Biológicas sobre o uso e a função que atribuem às aulas práticas laboratoriais, bem como a importância dessas para a formação dos graduandos, é fundamental evidenciar algumas questões levantadas por esses professores, as quais contribuirão para o cumprimento da proposta pretendida nesta pesquisa.

### Categoria 1 – Uso de roteiros nas aulas práticas

*“...a atividade prática... ela é conduzida, eles não experimentam, né? Por quê? Porque eu tenho muitos alunos no laboratório, eles têm diferentes formações, diferentes níveis, então é uma experiência que eles seguem um roteiro predeterminado” (Prof. 5).*

Assim como o professor 5, os demais docentes alegaram utilizar roteiros em suas aulas práticas. No entanto, muitas pesquisas acadêmicas não são conduzidas a partir de um roteiro predefinido que garanta um determinado resultado e, em geral, é o pesquisador quem toma decisões para elaborar e definir metodologicamente como conduzirá determinado experimento.

Quando o docente estabelece previamente um roteiro para os alunos, devido ao receio de que estes se utilizem de estratégias experimentais consideradas inapropriadas pelo docente, tira-se dos alunos ou dos grupos a oportunidade de se envolverem para levantar hipóteses, bem como definir o planejamento experimental. Apenas se limitam a seguir instruções já estabelecidas sem de fato terem participado da construção do roteiro (HODSON, 1988), como verificado na fala do professor 3:

*“...vai sempre ser interessante você ter um roteiro, quando sai a campo com os alunos tem que ter um roteiro, né? Pra você ter um caminho assim mais seguro, né? Pra mostrar aquilo que interessa...” (Prof. 3).*

Quando o professor argumenta que o uso do roteiro leva a caminhos mais seguros, parece demonstrar a necessidade de garantir que os alunos chegarão a uma única resposta, sem chance de arriscar outras possibilidades. Portanto, pode ser que nesse processo o aluno sempre se comporte como um sujeito passivo e não ativo para elaborar hipóteses, fazer o desenho experimental, analisar os dados, discutir ideias etc., elementos



esses considerados por Heidemann, Araujo e Veit (2016) como fundamentais para a potencialização da aprendizagem.

Nessa perspectiva, ainda que conceitos e procedimentos possam ser aprendidos nessas aulas, é necessário refletir como tais atividades promovem a problematização dos objetos ou fenômenos a serem estudados. Ao que parece, os alunos não participam, em nenhum momento, da decisão de como será conduzida uma atividade, apenas se limitando a seguir o que já foi previamente determinado nos roteiros. Segundo Borges (2002), o fato de o estudante realizar uma atividade planejada pelo docente de maneira adequada não pode garantir que tenha aprendido aquilo que o professor esperava. De acordo com Hofstein e Lunetta (2003), muitos estudantes apenas seguem os roteiros em atividades de laboratório, coletando e registrando dados, mas sem qualquer noção clara dos propósitos e procedimentos dessas “investigações”. Esta é uma das principais críticas feitas às aulas de laboratório em um modelo tradicional: muitas delas não são consideradas relevantes para os estudantes, já que a problematização, bem como o procedimento, é previamente determinada e a maior parte da aula é “consumida” pela montagem de equipamentos, coleta de dados, cálculos etc. (BORGES, 2002).

### **Categoria 2 – Resultados inesperados/Atividades dos professores**

Os professores também foram questionados sobre os resultados inesperados de suas atividades. Todos relataram que resultados inesperados são úteis para indagações como “por que não deu certo?”, gerando discussões enriquecedoras na sala de aula. Isso pode ser evidenciado pela fala do professor 2:

*“... adoro quando dá “errado”, né? Entre aspas aí. É muito bacana, porque geralmente... eles às vezes ficam bravos, porque não era aquilo que eles esperavam, enfim, é muito legal. É muito mais, acho que produtivo o dar errado, não acontecer o que se esperava, por questão de uma série de hipóteses, uma série de discussões, eu acho muito legal...” (Prof. 2).*

O professor 4 também relata a possibilidade de discutir esses resultados:

*“...ah a gente fica pensando, não pode sair sem.... do nada... alguma explicação tem pra aquilo. (...) Aí a gente tenta fazer uma pequena investigação... a gente conversa um pouquinho*



*pra justificar aquele resultado que não era de acordo com o padrão, mas resultado é resultado, né? Eu falo pra eles que não existe resultado certo ou errado” (Prof. 4).*

Nesse caso, parece que o professor 4 demonstra não haver preocupação por obter resultados iguais aos esperados, para, portanto, serem considerados certos, o que nos leva a pensar que para esse professor o importante é alcançar determinados resultados para serem analisados, independentemente de serem ou não os desejados. De acordo com Hodson (1988), isso contribui para um ensino científico real, pois uma das características naturais da Ciência é o fato de o cientista produzir conhecimento científico a partir de resultados inesperados. Acresce a isso, de acordo com Moreira e Ostermann (1993), a ideia de que o conhecimento científico é baseado em modelos e teorias inventados e que, portanto, podem estar incorretos ou parcialmente corretos. Dessa forma, não faz sentido determinar categoricamente resultados de uma atividade prática como certos ou errados.

Já o professor 3, apesar de demonstrar que acha interessantes as discussões que os resultados inesperados podem proporcionar, ele mesmo sinaliza que isso pode acontecer:

*“...mas eu já aviso os alunos que isso vai acontecer, e que na maioria dos casos os experimentos não dão sempre certo, né? E que eu acho isso interessante pras discussões. Quando um experimento dá sempre certo você não tem o que discutir... deu certinho, e aí? Ok, e vai pra frente, né? Quando não dá certo é que você começa a fazer as perguntas... por que será que não deu certo? O que faltou? O que que foi em excesso?” (Prof. 3).*

*“Já alerta pra não haver decepção e digo que é importante, né? O mais importante é você discutir aquilo que aconteceu, o que que não deu certo” (Prof. 3).*

Nesse caso pode ser que a aula acabe se tornando predeterminada e sem expectativas, pois até mesmo os resultados que não seriam esperados já parecem roteirizados, diminuindo, assim, a possibilidade de surgirem novidades correlatas (GASPAR, 2009). Possivelmente, dessa forma, muitos dos benefícios proporcionados pelo trabalho laboratorial podem ser perdidos. É importante destacar que uma prática pedagógica envolvendo o laboratório deve ser considerada como uma estratégia instigante, realizada em num local apropriado, para desenvolver atitudes, estimular o interesse e a motivação dos estudantes para aprender



Ciências (HOFSTEIN; LUNETTA, 2003). Porém, se em algumas situações de trabalho laboratorial o professor já determina o que virá a acontecer, o aproveitamento das possibilidades apontadas acima pode diminuir ou deixar de existir.

### **Categoria 3 – Realização de atividades em grupos**

Em relação à questão de os alunos trabalharem em grupos, os professores relataram uma série de benefícios que tais atividades podem trazer; entre eles, o professor 2 disse que:

“É sensacional! Porque aquilo gera uma confusão de debate de ideias, eu acho sensacional...” (Prof. 2).

Já os professores 4 e 6, respectivamente, relataram que:

*“... a maioria das minhas atividades são em grupos, porque eu acredito muito que essa troca... ela é muito vantajosa, né? O que um não sabe o outro explica” (Prof. 4).*

*“... acho que é o momento que eles têm de aprenderem a socializar em grupo, a ouvir a opinião dos outros, a trabalhar junto com o outro. E mesmo de perguntar as coisas, às vezes um colega responde de uma maneira diferente do professor e ele acaba entendendo mais” (Prof. 6).*

De fato, atividades em grupo são necessárias, pois permitem que os alunos aprendam a considerar as ideias dos outros e a se expressarem. Além disso, possibilitam a tomada de consciência das diferentes hipóteses sobre um mesmo fenômeno. Nesse processo, os alunos reorganizam suas ideias e constroem seus conhecimentos. Assim, durante a adoção de um método interacionista não se deve ignorar a importância da interação entre os alunos, lembrando que esta não pode e nem deve ser desprezada ou colocada em segundo plano, situação, por vezes, recorrente num ensino tradicional (CARVALHO et al., 1998).

Nesse aspecto, aparentemente as aulas dos professores se aproximam de um ensino interacionista. Porém, de acordo com a autora, não basta colocar os alunos uns do lado dos outros para que eles interajam de modo que consigam superar o egocentrismo e cooperar. Assim, é possível verificar na fala do professor 2 aspectos que refletem sobre a falha das atividades em grupos.

*“Alguns eu já... .vai de não terem feito alguma pergunta, porque era tímido, o outro foi fazer na frente e aí ele não foi. Ele*



*não teve a coragem, a iniciativa de ir lá e então deixa eu fazer agora”. Então, às vezes os grupos acabam se boicotando” (Prof. 2).*

*“... não são grupos... eles agem numa coisa meio ditatorial. Sou eu que faço, sou eu que mexo...” (Prof. 2).*

Pode-se verificar o mesmo na fala dos professores 3, 5 e 6, respectivamente:

*“...você tem que tomar cuidado também, porque em grupo tem gente que só fica olhando, não quer participar de nada” (Prof. 3).*

*“Claro, tem grupos que o aluno sempre encosta, a gente vai até lá e tem que dar um cutucão etc.” (Prof. 5).*

*“... a gente percebe que tem sempre um ou outro grupo que tem um ou dois encostados, isso também é perceptível” (Prof. 6).*

Já o professor 7 relatou que:

“Parece uma atividade do cotidiano, mas trabalhar em grupo não é pra qualquer um, não é fácil, né? Você conseguir conciliar vontades, estilos de trabalhar, estilos de pensar, formas de ver uma mesma atividade, às vezes você vê de um jeito, às vezes você vê de outro e fulano vê de outro...” (Prof. 7).

Esse professor comenta sobre a problemática das atividades em equipe, e as falas dos outros sujeitos da pesquisa demonstraram preocupação de que os grupos sejam significativos. Mas todas evidenciam que realizar atividades práticas vai muito além de simplesmente dividir a sala em grupos, porque é preciso fazer com que cada integrante participe efetivamente na construção de seu conhecimento.

Dessa forma, o planejamento das atividades em grupo será capaz de influenciar a natureza das interações entre os alunos; portanto, é fundamental que seja proporcionada a oportunidade de os estudantes partirem de uma situação-problema para criar hipóteses e ter condições, sob orientação, de discuti-las com a equipe. Além disso, o professor deve atuar como um facilitador e motivador (CARVALHO et al., 1998) para que os alunos se sintam instigados e desafiados a solucionarem o problema proposto. Em um cenário universitário, em que na maioria das vezes existe um roteiro preestabelecido que limita o aprofundamento das discussões dos resultados, a implementação de uma situação investigativa em um ambiente laboratorial é uma estratégia que



deve ser considerada pelos docentes (FRANCISCO; JUNIOR, 2013).

Nesse contexto, uma possível explicação para os problemas apontados pelos professores nas atividades em grupo é que, talvez, a forma com que as atividades sejam propostas não estimule a participação de todos. Segundo Azevedo (2004), para que os alunos realizem uma investigação científica e saiam de uma postura passiva para uma postura ativa é preciso que o professor problematize o conteúdo, para que as atividades criadas a partir dele sejam capazes de despertar interesse nos alunos, estimulando assim sua participação. No entanto, uma atividade investigativa demanda uma mudança de atitude não só do aluno, mas também do professor, que, muito mais que dominar o conteúdo a ser ensinado, deve ser capaz de questionar, argumentar, conduzir perguntas e propor desafios. Ou seja, não deve se limitar a agir como um expositor do conteúdo a ser ensinado.

Pautando-se na argumentação acima, destacam-se as falas dos professores 6 e 7, respectivamente:

*“... eu entendo que no momento que eu dou a chance de eles vivenciarem aquela prática eu espero deles uma certa autonomia. Então, eu não quero estar ali a todo momento ditando o que fazer. Eu explico no início da aula o que vai acontecer e deixo que os alunos façam, e na medida da necessidade eles chamam e você vai lá e ajuda” (Prof. 6).*

*“São pontos que me preocupam; agora, se vai conseguir fazer ou não é a responsabilidade dentro de cada grupo. Ah, mas com quem que eles tiram dúvidas? Comigo. Só que, para ter dúvidas, eles têm que fazer. Então, se eles não me perguntam, eu não respondo e aí eles perdem também uma chance de um diálogo com o professor” (Prof. 7).*

Dessa forma, aparentemente os professores parecem não estar presentes em cada etapa do trabalho proposto, questionando os alunos sobre as atividades, e, portanto, não apresentam as características acima descritas por Azevedo (2004). Diferentemente do que é verificado na argumentação do professor 2:

*“Se eu escuto eu vou lá, falo também, mesmo que não me chame, passo lá, dou um palpite ou espero...” (Prof. 2).*

*“... se eu posso dar mais uma cutucada ali né...” (Prof. 2).*

Nesse caso, parece que o professor demonstra preocupação em estar presente nas discussões dos grupos, talvez intencionado



a gerar situações de conflitos de ideias entre os alunos, tendo em vista que fica atento aos debates nos grupos e se insere na equipe para debater junto. Situações problemáticas, nas quais os conhecimentos prévios dos alunos entram em conflito com o problema apresentado pelo professor, são fundamentais para que os alunos percebam incoerências de seus argumentos e superem seus próprios “erros”, resultando assim, na aproximação de uma aprendizagem significativa (CARVALHO et al., 1998).

#### **Categoria 4 – Importância das aulas de laboratório**

Todos os professores consideraram as aulas de laboratório fundamentais. Entre os argumentos usados para justificar esse posicionamento, os professores 3, 4 e 5, respectivamente, relataram a importância de tornar teoria menos abstrata:

*“... em aula prática você fala o que acontece, o que é, e você mostra, né? Então, não é como na teoria, né? Que o aluno ainda fica imaginando, mas não sabe exatamente, né? Aquele ver o material, ele sente o que a gente está falando e vê...” (Prof. 3).*

*“Ah, eu acho essencial, acho que ilustra muito o que você viu na teoria, porque muitas vezes a coisa fica um pouco abstrata na teoria, né? (Prof. 4).*

*“Então, porque na aula prática, vamos supor, é o concreto, é aquilo que eles tão vendo, né? É uma escala laboratorial, eles veem acontecer, é uma escala que eles podem manusear. Já quando eu dou uma aula teórica é muito mais abstrato...” (Prof. 5).*

De fato, Borges (2002) relata que não se pode descartar a importância dos laboratórios para o ensino de Ciências ao promover a contextualização do conhecimento científico, não o reduzindo a um sistema de definições, leis e fórmulas abstratas. Porém, ele destaca a necessidade de estar atento ao modo como o laboratório será organizado, para que proporcione o alcance de uma aprendizagem significativa pelos alunos. Para esse autor, a introdução de atividades práticas não é capaz de resolver as dificuldades de aprendizagem quando se assume a postura de tratar o conhecimento científico como fatos a serem decorados. Nesse contexto, cabe destacar a fala do professor 4:

*“... então, eu acho que é uma forma interessante de fixar a matéria, do aluno conseguir ver que o que a gente tá falando não é só blá-blá-blá... que é real, que acontece” (Prof. 4).*



Ao relatar que a aula prática é importante para ajudar a “fixar a matéria”, sua função passa a ser ajudar a memorização do conteúdo trabalhado anteriormente em aula teórica, remetendo à pedagogia tradicional descrita por Mizukami (1986), que considera a inteligência como a capacidade de memorizar informações. Nessa visão tradicional acredita-se que os conteúdos devem ser memorizados, sendo que, de acordo com Azevedo (2004), o importante é que os professores consigam que seus alunos construam o conhecimento científico e não façam com que eles apenas tenham lembranças de conceitos prontos devido à memorização destes.

### **Categoria 5 – Relação entre atividade prática e teórica**

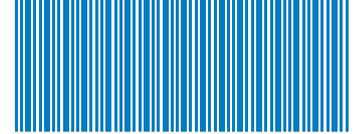
Quando questionados sobre o estabelecimento de relações entre as aulas práticas e teóricas por meio de relatórios, exercícios etc., os professores argumentam que os alunos demonstram conseguir relacioná-las, como pode ser verificado pelos professores 4, 5 e 2.

*“Eu percebo que no final, quando eu faço as perguntas, tem perguntas relacionadas do que eles viram, que acabaram de ver na prática e na teórica. Conseguem sim...” (Prof. 4).*

*“Ah, eu acredito que sim... eles têm no final do experimento... eles têm questionários para responder, né? E de tanto em tanto eu paro os experimentos e a gente fica só nessa discussão de questionários, né? E eu percebo que o aprendizado para eles é mais fácil nas aulas práticas do que nos exercícios teóricos.” (Prof. 5).*

*“...dentro desse roteiro que tem as perguntas... eles me devolvem esse roteiro. Eles escrevem no final o que aconteceu. Enfim... ou então o relatório final, onde eles têm que pensar se é um experimento a longo prazo, eles têm que fazer um relatório, é um indicativo de que... Ok” (Prof. 2).*

É possível que os alunos realmente tenham conseguido estabelecer relação entre as duas modalidades de aula, mas não se pode garantir que por meio desses exercícios realizados essa relação tenha sido adequadamente construída, pois muitas vezes os estudantes acabam desenvolvendo visões errôneas da relação entre teoria e prática. Uma dessas visões é a de que o método científico se inicia na observação, já que muitas aulas práticas são desenvolvidas de forma a valorizar exageradamente as observações, admitindo ser possível, a partir dos fatos observados



na prática, obter as teorias MOREIRA; OSTERMANN, 1993). Corroborando essa ideia, em estudo realizado com estudantes universitários brasileiros e argentinos, Ortigoza, Contini e Oliveira (2016) demonstraram que boa parte dos alunos acredita que o objetivo do laboratório é verificar e reforçar as teorias aprendidas.

Isso é incorreto, tendo em vista que toda observação é precedida de teorias, ou seja, ao realizarmos uma observação temos conceitos e princípios que a direcionam, o que significa dizer que ela é influenciada por conhecimentos prévios (MOREIRA; OSTERMANN, 1993) e que a simples observação dos dados não é capaz de fornecer informações confiáveis, a partir das quais se façam generalizações para chegar às teorias (HODSON, 1988). Assim, o conhecimento científico pode evoluir fundamentalmente a partir de reformulação das concepções prévias dos estudantes (MOREIRA; OSTERMANN, 1993).

No entanto, foi possível constatar que os professores entrevistados não investigam os conhecimentos prévios de seus alunos e nem os utilizam para que estes construam um novo conhecimento. Alguns argumentaram que tentam fazer essa averiguação durante a aula, enquanto explicam o conteúdo:

*“Formal não, não faço. Mas conforme a gente vai conversando eu tento extrair o que eles já têm de conhecimento prévio, mas não faço...” (Prof. 2).*

*“É... eu costumo perguntar durante a explicação. Eu faço as perguntas, né? Vocês lembram disso? Vocês viram isso? Sabe o que significa isso? Você tem ideia do que nós estamos mostrando? Eu costumo fazer isso durante a explicação...” (Prof. 3).*

*“Então, assim, no começo do semestre eu faço mais ou menos o que a gente chama de uma avaliação diagnóstica, mas logo no começo. Não é assim, aula a aula...” (Prof. 5).*

Portanto, como não há busca de conhecimentos prévios pelos docentes, pode ser que os alunos reajam ao método científico a partir de observações “neutras”, pois as preconcepções que possuem, muitas vezes, não são utilizadas para guiá-los. De fato, a observação é um importante procedimento científico, mas o método científico não se inicia nela. Ela não é neutra, sem teorias (MOREIRA; OSTERMANN, 1993). Ao enfatizar as observações, acaba-se por avaliar de maneira equivocada a relação entre teoria, experimentos e observações. As teorias são vistas como



passíveis de serem validadas por observações diretas, resultando numa impressão exagerada sobre a importância dos resultados experimentais (HODSON, 1988).

### **Considerações finais**

Retomando o objetivo deste trabalho de analisar as concepções dos professores universitários de um curso de Ciências Biológicas sobre a utilidade das aulas práticas laboratoriais e a importância dessas para a formação dos graduandos, nota-se que o tema abordado, sobre as aulas práticas de laboratório no ensino superior, não possui muita visibilidade nos estudos sobre educação, pois durante a realização deste trabalho a grande dificuldade foi a de que não foram encontrados na literatura muitos referenciais específicos para os cursos de graduação, mas sim para a educação básica.

Além disso, considerando todas as categorias analisadas no trabalho, os resultados deste estudo sugerem que os professores consideram fundamentais as aulas de laboratório, mas suas estratégias de ensino não condizem com a abordagem interacionista e, em geral, se assemelham mais à abordagem tradicional, ainda que não exista a categorização dicotômica entre um processo de ensino e aprendizagem completamente interacionista ou tradicional. No entanto, estudos futuros são necessários para corroborar com essa análise, tendo em vista que as aulas práticas dos professores não foram observadas e que somente foram analisados os dados obtidos nas entrevistas.

Essas informações, em conjunto, nos levam a refletir sobre em que medida esses professores foram provocados a lidar com as dificuldades e as complexidades que envolvem processo de ensino e aprendizagem. Considerando que esses docentes não precisaram realizar um curso de formação específico para exercer essa profissão, é muito provável que tendam a reproduzir os métodos de ensino que têm como exemplo, principalmente de seus professores de educação básica, sendo que, por trás desses métodos, estão as concepções desses professores sobre ensino, sobre aprendizagem e como se deve ensinar. Isso significa que, aparentemente, nem mesmo os docentes da educação básica estão sendo formados dentro de um contexto interacionista e que a simples realização de cursos de licenciatura, por si só, não garante a solução dos problemas evidenciados no estudo em questão, tendo em vista que a maioria dos professores formados nesses cursos se aproximam da abordagem tradicional.



Concluindo, é preciso reconhecer que o ensino das aulas laboratoriais de cursos superiores tem tantos problemas quanto o ensino nesses locais nas escolas da educação básica, e que a formação de professores, como um todo, carece de atenção e melhorias. Dessa maneira, no caso do tema em questão, é preciso que os futuros educadores dos cursos de graduação tenham mais espaço e oportunidade para aprenderem a trabalhar, com seus futuros alunos em aulas de laboratórios.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M.C.P.S. Ensino por investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A.M.P.; AZEVEDO, M.C.P.S.; NASCIMENTO, V.B.; CAPECCHI, M.C.M.; VANNUCCHI, A.I.; CASTRO, R.S.; PIETROCOLA, M.; VIANNA, D.M.; ARAUJO, R.S. *Ensino de Ciências: Unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo, Pioneira Thomson Learning, 2004, p. 19-32.

BARBERÁ, O.; VALDÉS, P. El Trabajo Práctico en la enseñanza de las Ciencias: Una revisión. *Enseñanza de Las Ciencias*, v. 14, n. 3, pp. 365-379, 1996. Disponível em: <<http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21466/93439%3For>>. Acesso em: 16 jun. 2015.

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*, 3<sup>a</sup> Ed., Lisboa: 70 Edições, 2004.

BORGES, A.T. Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 19, n. 3, pp. 291-313, 2002. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewFile/6607/6099>>. Acesso em: 17 jun. 2015.

CARVALHO, A.M.P. Critérios estruturantes para o ensino de Ciências. In: CARVALHO, A.M.P.; AZEVEDO, M.C.P.S.; NASCIMENTO, V.B.; CAPECCHI, M.C.M.; VANNUCCHI, A.I.; CASTRO, R.S.; PIETROCOLA, M.; VIANNA, D.M.; ARAUJO, R.S. *Ensino de Ciências: Unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo, Pioneira Thomson Learning, 2004, pp. 19-32.

CARVALHO, A.M.P.; VANNUCCHI, A.I.; BARROS, M.A.; GONÇALVES, M.E.R.; REY, R.C. O que nos diz a pesquisa sobre o ensino de Ciências. In: CARVALHO, A.M.P.; VANNUCCHI,



A.I.; BARROS, M.A.; GONÇALVES, M.E.R; REY, R.C. *Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico*. São Paulo: Scipione, 1998, pp. 12-36.

COLL, C.; SOLÉ, I. Os professores e a concepção construtivista. In: COLL, C.; MARTÍN, E.; MAURI, T.; MIRAS, M.; ONRUBIA, J.; SOLÉ, I.; ZABALA, A. *O construtivismo em sala de aula*. São Paulo: Editora Ática, 2006. pp. 09-28.

FRANCISCO, W.; JUNIOR, W.E.F. Ensino de métodos anticorrosivos: Experimentação com uso de problemas abertos. *Educación Química*, v. 24, pp. 480-484. 2013. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187893X13725163>> Acesso em: 15 jun. 2017.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*, 41<sup>a</sup> Ed., São Paulo: Paz e Terra, 2010.

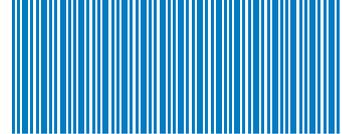
GASPAR, A. Experimentação em ciências – abordagem crítica e propostas. In: GASPAR, A., *Experiências de ciências para o ensino fundamental*, 1<sup>a</sup> Ed., São Paulo: Editora Ática, 2009. pp. 11-30.

HEIDEMANN, L.A.; ARAUJO, I.S.; VEIT, E.A. Atividades experimentais com enfoque no processo de modelagem científica: Uma alternativa para a ressignificação das aulas de laboratório em cursos de graduação em física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 38, n. 1, 1504. 2016. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/141932/000989923.pdf?sequence=1>. Acesso em: 15 jun. 2017.

HODSON, D. Experimentos de ciência e no ensino de ciências. *Educational Philosophy and Theory*, v. 20, pp. 53-66, 1988. (Tradução: Paulo. A. Porto). Disponível em: <<http://www.iq.usp.br/palporto/TextoHodsonExperimentacao.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2015.

HOFSTEIN, A.; LUNETTA, V.N. The Laboratory in Science Education: Foundations for the Twenty-First Century. *Wiley Periodicals*, v. 8, n. 1, pp. 28-54, 2003. Disponível em: <<http://gpquae.iqm.unicamp.br/gtexperimentacao.pdf>>. Acesso em: 30 mai 2015.

MIZUKAMI, M.G.N. *Ensino: As abordagens do processo*. Temas básicos de Educação e Ensino. São Paulo. EPU. 1986.



MOREIRA, M.A.; OSTERMANN, F. Sobre o Ensino do Método Científico. *Cadernos Catarinenses de Ensino de Física*, v. 10, n. 2, pp. 108-117, 1993. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/85011/000220127.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 10 jun 2015.

ORTIGOZA, L.V; CONTINI, L.E.; OLIVEIRA, M.S.L. Actividades en laboratorios de Enseñanza de Física: Percepciones de Estudiantes de Brasil y Argentina: Tema de Reflexión Docente. *Inter-Ação*, v. 41, n. 3, pp. 651-670. 2016. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/interacao/article/view/41900/22069>> Acesso em: 15 jun. 2017.

PÁDUA, E.M.M. O Processo de Pesquisa: Etapa II. In: PÁDUA, E.M.M. *Metodologia da Pesquisa: Abordagem Teórico e Prática*. 6ª ed. Campinas: Papyrus, 2008. pp. 52-78.

PEREIRA, B.B. Experimentação no ensino de Ciências e o papel do professor na construção do conhecimento. *Cadernos da FUCAMP*, v. 9, n. 11, 2010. Disponível em: <<http://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/cadernos/article/view/176/170>>. Acesso em: 06 jun. 2015.

POZO, J.I.; ECHEVERRÍA, M.P.P. As concepções dos professores sobre a aprendizagem. Rumo a uma nova cultura educacional. *Pátio Revista Pedagógica*, v. 4, n.16, pp. 19-23, 2001.

SOUZA, N.C.; DIAS, V.M.T.; SCHWANTES, L. Reflexões sobre o laboratório e o ensino de Ciências: Experiências a partir do programa observatório da educação. In: *XXVI Simpósio Brasileiro de Política e Administração da Educação – ANPAE*, 2013, Recife. EIXO 02: Políticas de educação básica e de formação e gestão escolar. Disponível em: <<http://www.anpae.org.br/simpósio26/3relatos/NeusianeChavesdeSouzarelatodeexperiencia-int.pdf>>. Acesso em: 10 jun 2015.

VYGOTSKY, L.S. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

Recebido em: 10/04/2017

Revisto em: 23/05/2017

Aceito em: 23/06/2017

[www.veracruz.edu.br/instituto](http://www.veracruz.edu.br/instituto)

