

METODOLOGIAS E PRÁTICAS DOCENTES: UMA REFLEXÃO ACERCA DA CONTRIBUIÇÃO DAS AULAS PRÁTICAS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA

Teaching methods and practices: a reflection on the contribution of practical lessons in the process of learning-teaching natural sciences

Ualas Raasch Pagel [ualaspagel44@gmail.com]

Luana Morati Campos [luanamorati@gmail.com]

Maria do Carmo Pimentel Batitucci [docarmo_batitucci@yahoo.com.br]

Universidade Federal do Espírito Santo

Av. Maruípe 1468

29040-180 Vitória-ES

Resumo

O desempenho dos alunos que passam pela educação básica no Brasil é considerado como insuficiente. As aulas práticas, segundo a literatura pertinente, podem ajudar no processo de interação, na apropriação e no desenvolvimento de conceitos científicos por parte dos sujeitos. Permitem que os estudantes aprendam a abordar objetivamente o seu mundo e a desenvolver saídas para situações que envolvam muitas variáveis. Partindo da hipótese de que as aulas práticas possuem potencial pedagógico na aquisição do conhecimento científico pelos alunos, o estudo buscou averiguar a contribuição da realização de experimentos no processo de ensino-aprendizagem de ciências naturais. Este artigo apresenta um relato do desenvolvimento de uma pesquisa realizada no ano de 2012 pelos acadêmicos do PIBID Biologia da Universidade Federal do Espírito Santo, em uma escola da rede pública, localizada em Vitória-ES, tendo como público alvo alunos do 1º ano do ensino médio. No total, 105 alunos participaram da pesquisa. O método de amostragem foi o da conveniência. Analisamos o nível de interesse dos alunos por estas aulas e o nível de aprendizagem dos conteúdos abordados através de respostas obtidas em entrevista estruturada contendo perguntas sobre a temática da aula realizada. Mediante a observação da aula constatou-se o interesse dos alunos pela mesma, uma vez que esta os motivou a levantar hipóteses para a interpretação da situação problema. Quanto aos questionários, as respostas foram categorizadas por meio de análise de conteúdo. Foi possível observar que, embora a realização de aulas práticas seja rodeada de expectativa e curiosidade por parte dos alunos, a experimentação por si só não garante o aprendizado. Deve haver uma relação estreita entre o conteúdo tratado nas aulas teóricas e o conteúdo investigado na aula prática.

Palavras chaves: metodologias e práticas docentes; pesquisa em sala de aula; ensino de ciências; ensino-aprendizagem de ciências.

Abstract

The performance of students who go through basic education in Brazil is considered insufficient. The practical classes, according to the literature, can help in the process of interaction, appropriation and development of scientific concepts of the subjects. They allow students to learn how to approach their world objectively and to develop solutions to situations involving many variables. Assuming that the practical classes have a potential teaching in the acquisition of scientific knowledge by students, the study sought to ascertain the contribution of conducting experiments in the teaching-learning process of natural sciences. This paper presents an account of the development of a survey conducted in 2012 by scholars of PIBID Biology at the Federal University of Espírito Santo, in a public school, located in Vitória-ES. The study target students

from the first year of high school. In total, 105 students participated in the survey. The sampling method was that of convenience. We have analyzed the level of student interest in these lessons and the learning level through answers obtained in the structured interview containing questions about the theme of the class held. By observing the class, we found out that the students were interested for it, since it motivated them to create hypotheses for the interpretation of the problem situation. Regarding the questionnaires, the answers were categorized by content analysis. It was observed that although conducting practical classes is surrounded by expectation and curiosity from students, experimentation alone does not guarantee learning. It should have a close relationship between the content treated in lectures and contents investigated during the practical class.

Keywords: teacher's practice and methodologies; research in the classroom; teaching science; reflection regarding teaching.

Introdução

A estratégia didática mais eficiente a ser abordada em sala de aula para alcançar o conteúdo de Biologia é uma das questões mais recursivas dos docentes. A aula teórica expositiva se mantém como a opção didática mais usada pelos professores no ensino de Biologia, devido a sua praticidade na ministração (Silva; Morais; Cunha, 2011).

Krasilchik (2008) defende que, em meio às modalidades didáticas existentes, dentre as quais cita aulas expositivas, demonstrações, excursões, discussões, aulas práticas e projetos, como formas de se vivenciar o método científico, as aulas práticas e projetos sejam os mais apropriados. Dentre as principais funções das aulas práticas, essa autora cita: despertar e manter o interesse dos alunos; compreender conceitos básicos; desenvolver a capacidade de resolver problemas; envolver os estudantes em investigações científicas e desenvolver habilidades.

A origem do trabalho experimental nas escolas de educação básica foi, há mais de um século, influenciada pelos resultados das pesquisas em educação que demonstravam o potencial que essas práticas tinham no contexto do ensino-aprendizagem. Sua consumação tinha por objetivo melhorar a aprendizagem do conteúdo científico, porque os alunos aprendiam os conteúdos, mas não sabiam aplicá-los. Passados esses anos, os indicadores da qualidade da educação básica internacionais, nacionais e locais mostram que o problema continua presente no ensino de Biologia (Izquierdo, Sanmartí e Espinet, 1999).

O SAEB - Sistema de Avaliação da Educação Básica - produzido pelo INEP – Instituto Nacional de Pesquisas e Estudos Educacionais Anísio Fernandes Teixeira -, é um sistema de avaliação que o governo federal utiliza para monitorar a qualidade da educação básica brasileira. Segundo este indicador, 63,3% dos alunos avaliados na região sudeste apresentam resultados em ciências entre 0 e 1. Isto significa dizer que os alunos não chegam a localizar os grandes órgãos no corpo ou estabelecer associação entre hábitos de higiene e prevenção de doenças. O Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) tem como principal objetivo diagnosticar se os alunos na faixa dos 15 anos de idade adquiriram os conhecimentos e competências essenciais para uma inserção participativa na sociedade. O relatório de 2006 revela que aproximadamente metade dos alunos encontra-se abaixo do nível mínimo de desempenho definido pelo PISA.

Essa situação indica que, frequentemente, esses alunos não conseguem identificar aspectos-chave de uma investigação, aplicam informações científicas incorretamente e confundem suas crenças pessoais com os dados científicos ao defender uma hipótese. (GIP, Relatório Regional 2010, p.75).

Analisando estudos que investigaram a maneira como os docentes desenvolvem as atividades de experimentação foi possível perceber que a promoção da reflexão, o estímulo à curiosidade e a um ambiente que proporcionem a investigação e formulação de hipóteses para explicar os fenômenos em estudo não são o objetivo principal das aulas práticas, e sim o reforço e memorização do conteúdo previamente estudado, já que a maioria dos professores acompanhados utiliza atividades experimentais com caráter meramente ilustrativo. Esses dados revelam uma situação preocupante por induzirem os alunos ainda nas séries iniciais a desenvolverem uma visão deturpada do que seja aprender Biologia (Melo, 2010).

Embora alguns autores defendam que a consumação de aulas práticas não é o fim para todo e qualquer problema que se apresente no ensino de Biologia (Gabel, 1994; Tobin e Fraser, 1998, Wellington, 1998), Borges (2002) destaca também a importância da aula prática como uma oportunidade que os alunos têm de interagir com instrumentos e protocolos característicos que normalmente eles não têm quando em uma atmosfera mais rotineira, com a sala de aula. Por sua vez, Bizzo (2000) defende que as aulas práticas são também uma boa forma de permitir que o aluno compreenda a aplicação prática do que está sendo analisado e, conseqüentemente, proporcionar que este faça as relações cognitivas inerentes ao meio no qual está inserido. Neste contexto, Nuñez *et al* (2003) afirmam que justamente por este papel que ocupam as práticas experimentais, a atenção à sua qualidade entrou para a agenda política dos documentos oficiais brasileiros e parece ser consenso que a realização de aulas práticas com o desígnio de tornar o ensino mais atrativo e relevante tem sido uma preocupação constante nas propostas de inovação.

Apesar de encontrar respaldo e encorajamento para a realização de aulas práticas tanto na bibliografia quanto nos documentos oficiais relacionados (Brasil, 2006; Oliveira *et al.*, 2012), o nosso convívio com as escolas, porém, mostra-nos que as atividades experimentais são pouco frequentes. A carência de laboratórios em condições apropriadas, a falta de reagentes e equipamentos e o tempo insuficiente são os motivos mais citados para a desmotivação do professor em realizar as aulas práticas com os discentes (Fernandes, 2012). Neste contexto, Bizzo (2008) ressalta que:

As aulas de ciências podem ser desenvolvidas com atividades experimentais, mas sem a sofisticação de laboratórios equipados, que poucas escolas de fato possuem, e mesmo as que possuem, é raro que estejam em condições de uso ou que os professores tenham treinamento suficiente para utilizá-los. (BIZZO, 2008, p. 75).

Fracalanza *et al* (1986) asseguram também que o ensino de ciências, além dos conhecimentos, experiências e habilidades inerentes a este campo do conhecimento, deve estimular o pensamento lógico e investigativo, resultando no desenvolvimento das habilidades de observação, reflexão, julgamento, comunicação, convívio, cooperação, decisão, ação e criação, percebidos como sendo objetivos do procedimento dinâmico de ensino-aprendizagem. As habilidades citadas são instrumentos importantes para a vida do sujeito, sendo solicitadas em várias ocasiões de sua existência.

Ainda conforme Fracalanza *et al*:

O ensino de ciências, entre outros aspectos, deve contribuir para o domínio das técnicas de leitura e escrita; permitir o aprendizado dos conceitos básicos das ciências naturais e da aplicação dos princípios aprendidos a situações práticas; possibilitar a compreensão das relações entre a ciência e a sociedade e dos mecanismos de produção e apropriação dos conhecimentos científicos e tecnológicos; garantir a transmissão e a sistematização dos saberes e da cultura regional e local (Fracalanza *et al.*, 1986, p. 26-27).

Por isso ensinar e aprender Biologia são grandes desafios que requerem reflexão acerca das estratégias a serem utilizadas em cada situação, como: recursos didáticos audiovisuais, aulas

expositivas, aulas de campo, feira de ciências e a realização das práticas experimentais, tendo em vista a aquisição e (re)formulação do conhecimento pelos sujeitos envolvidos durante o processo, caracterizando o tão almejada dinâmica de ensino-aprendizagem.

Golombek (2009) afirma que:

Se a única forma de aprender ciências é fazendo-a, quer dizer que a sala de aula – tanto de alunos de ensino fundamental como dos institutos de formação docente – pode e deve transformar-se em um âmbito ativo de geração de conhecimento, afastado da mera repetição formulística e apoiado na experimentação e indagação constantes. (Golombek, 2009, p.7).

Nossa prática docente na educação básica nos leva a concordar com Giordan (2003), quando afirma que a experimentação possui caráter lúdico, motivador, ligado aos sentidos, capaz de majorar a capacidade de aprendizado, pois trabalha como meio de envolver o sujeito no tema abordado, estimulando, portanto, a cognição e elaboração do pensamento científico.

Segundo Câmara (2012), alguns experimentos podem ser intitulados *exploratórios*, pois, pretende-se conhecer resultados que não se pode facilmente antecipar, é difícil saber precisamente qual será o resultado diante das muitas variáveis envolvidas. Outros experimentos são intitulados *demonstrações*, com os quais se espera que os alunos possam conferir em termos práticos a ocorrência de certo processo ou fenômeno. Neste caso, podem ocorrer decepções, que não devem acarretar descrédito na experimentação, tampouco no método científico, visto que investigar as razões pelas quais os resultados encontrados foram díspares dos previstos pode ser uma alternativa tão oportuna quanto a de obtê-los.

Em estudo realizado por Kerr (1963), época de valorização e propagação das atividades experimentais nas escolas em todo o mundo, docentes apontaram dez motivos para a realização de aulas práticas na escola. Esses motivos vêm, de forma repetida, sendo encontrados em pesquisas posteriores (Hodson, 1998) e são:

1. estimular a observação acurada e o registro cuidadoso dos dados;
2. promover métodos de pensamento científico simples e de senso comum;
3. desenvolver habilidades manipulativas;
4. treinar resolução de problemas;
5. adaptar as exigências das escolas;
6. esclarecer a teoria e promover a sua compreensão;
7. verificar fatos e princípios estudados anteriormente;
8. vivenciar o processo de encontrar fatos por meio da investigação, chegando a seus princípios;
9. motivar e manter o interesse na matéria;
10. tornar os fenômenos mais reais por meio da experiência (Hodson, 1998, p. 630).

Por isso Demo (2000) assegura que a pesquisa não deve ser apenas ocupação habitual de cientistas, mas sim compor o ambiente diário do docente e do discente, representando um dos pilares centrais do currículo reconstrutivo. Aí está incluída a experimentação e demais atividades práticas realizadas no ensino de Biologia. No entanto, esta prática não deve ser centrada unicamente “[...] na interação individual de alunos com materiais instrucionais, nem se resumir à exposição de alunos ao discurso professoral.” (Brasil, 1999, p. 7), mas também na participação conjunta e integrada de cada um com o propósito de constituir um processo de construção cultural. E nos convida ainda, enquanto docentes, para reflexão:

A educação pela pesquisa consagra o questionamento reconstrutivo, com qualidade formal e política, como traço distintivo da pesquisa. Numa parte, é mister superar a visão unilateral de considerar como pesquisa apenas seus estágios, representados pelos produtos solenes do mestre ou do doutor. Noutra parte, pesquisa precisa ser internalizada como atitude cotidiana, não apenas como atividade especial, de gente especial, para momentos e salários especiais. Ao contrário, representa, sobretudo, a maneira consciente e contributiva de andar na vida, todo dia, toda hora (Demo, 2005, p.10).

Assim, partindo da hipótese de que as aulas práticas possuem potencial pedagógico na aquisição do conhecimento científico pelos alunos, o objetivo deste estudo foi averiguar a contribuição da realização de aulas práticas no processo de ensino-aprendizagem de Biologia, analisando o interesse e o desempenho de alunos do Ensino Médio em relação a uma atividade prática sobre o conteúdo de transporte de soluções entre membranas biológicas e o meio em que as células estão inseridas.

Procedimentos Metodológicos

Houve participação de três turmas do 1º ano do Ensino Médio de uma das Escolas Públicas Estaduais de maior expressão na cidade de Vitória, Espírito Santo, somando um total de 105 alunos. O método de amostragem utilizado foi o da conveniência, uma vez que, a escola em questão acolhe bolsistas do PIBID Biologia da UFES. No turno em questão haviam três turmas da referida série, as quais estavam estudando um conteúdo mais propício para a realização desta investigação. Os bolsistas, que planejaram e conduziram uma aula prática sobre transporte entre membranas biológicas e o meio, tema que estava sendo trabalhado pelo professor regente da turma no momento da execução da pesquisa. Após a realização dos experimentos e observação dos resultados, os alunos foram convidados a responder a uma entrevista estruturada com 4 perguntas sobre a temática envolvida.

Quanto ao objeto para sistematização, os dados foram categorizados realizando-se a análise de conteúdo proposta por Bardin (2006). A análise qualitativa deve-se ao fato de este ser um procedimento mais intuitivo e maleável, que se adapta melhor às pesquisas que têm como objetivo a interpretação de um contexto mais específico, como neste caso, e não de inferências gerais (Alves-Mazzotti; Gewandsznajer, 1999). Após a categorização dos dados, as respostas em cada categoria foram quantificadas e são apresentados mais adiante na forma gráfica, considerando a maior facilidade de visualização e interpretação dos resultados.

Os alunos foram conduzidos a uma sala disponível na data e horários da aula e divididos em grupos. O roteiro do experimento consistiu em orientar aos discentes que cortassem tiras de pimentão e alface para serem utilizadas como material biológico testado. As tiras dos vegetais deveriam ser colocadas em três recipientes cada, resultando, portanto, em uma organização de seis frascos por bancada, sendo três frascos com fatias de pimentão e três frascos com fatias de alface. Os grupos receberam três soluções não identificadas, sendo constituídas de: água destilada, água da torneira ou água com sal. A cada recipiente contendo ou pimentão ou alface foi adicionado uma das soluções, resultando em um esquema combinado de seis recipientes por bancada, metade deles com tiras de pimentão e a outra metade com tiras de alface. Dos três recipientes com o pimentão, cada um recebeu uma das soluções (solução I, II ou III) e o mesmo deveria ser feito com os recipientes contendo a alface. O experimento em questão foi utilizado como forma ilustrativa para possibilitar que os discentes visualizassem os fenômenos e fossem desafiados a responder à entrevista estruturada.

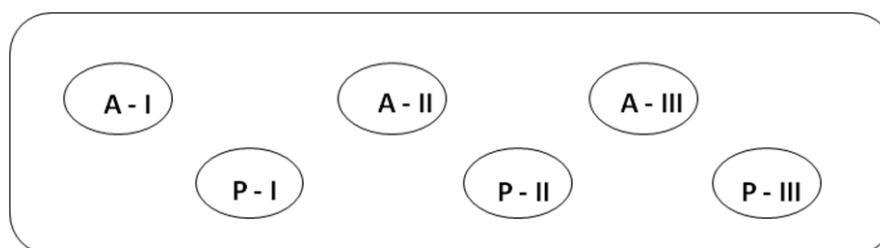


Figura 1. Esquema representativo do delineamento do experimento realizado pelos alunos. O retângulo representa a bancada e as elipses representam os seis frascos, três deles com tiras de alface (A) e outros três

com tiras de pimentão (P). Os números I, II, III representam diferentes soluções: I-solução hipertônica, II-solução isotônica, III- solução hipotônica.

A entrevista estruturada continha as seguintes perguntas:

1. Que fenômenos você observou com relação ao material biológico em cada recipiente?
2. De acordo com o que você observou, quais seriam as concentrações das soluções I, II e III em relação à concentração das células vegetais?
3. Levante hipóteses sobre as possíveis funções da película que recobre a superfície externa do pimentão.
4. Em que situações do dia a dia acontecem o processo de transporte entre membranas e o meio observado no experimento?

Para a sistematização dos dados utilizamos a análise de conteúdo. Para tal, identificamos os elementos contidos em cada resposta e em seguida aproximamos os mais semelhantes, agrupando-os em categorias. Este método visa, por meio da categorização, introduzir uma ordem, organizar os dados, com a finalidade de que significados sejam extraídos do enorme emaranhado de mensagens (Bardin, 2006). Com isso, identificamos se os alunos conseguiram ou não entender a proposta da aula, se eles dominavam ou não os termos científicos envolvidos, como *plasmólise*, *deplasmólise*, *turgidez*, *solução hipotônica*, *isotônica* e *hipertônica* além de identificar a capacidade de formular hipóteses e da capacidade de estabelecer relação entre os fenômenos que estavam sendo observados na aula com fenômenos que fazem parte do ambiente no qual eles estão inseridos.

Resultados e discussão

Nesta seção apresentam-se os resultados da pesquisa, tanto de forma quantitativa quanto qualitativa (Alves-Mazotti; Gewewandsznajder, 1999), tendo como base os questionários aplicados e o diário de bordo dos pesquisadores, com anotações acerca do interesse e a manifestação dos sujeitos durante a realização da aula.

Com relação à pergunta I da entrevista estruturada, que pretendeu verificar se os alunos conseguiram perceber as modificações quanto ao estado das células do material vegetal, as respostas são apresentadas em forma gráfica (Figura 2).

Que fenômenos você observou com relação ao material biológico em cada recipiente?

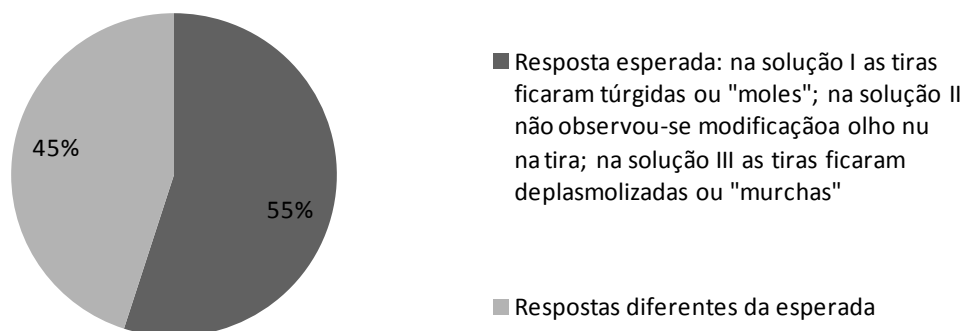


Figura 2: Fenômenos observados em relação ao material biológico em cada recipiente.

Grande parte dos alunos teve dificuldades para associar o conteúdo teórico à prática realizada. Na parcela dos alunos que não conseguiram estabelecer a relação correta dos fenômenos observados, notamos a ausência de apropriação do conhecimento teórico e de termos científicos como hipotônica, isotônica, hipertônica, plasmolizada, túrgida e deplasmolizada.

Entre as respostas que demonstram a não compreensão da relação entre o experimento e o conteúdo abordado em aulas teóricas, temos:

No prato 1 o pimentão estava mole, no 2 estava mais fresco e no 3 murcho.

O primeiro pimentão ficou murcho. O segundo pimentão ficou intermediário. O terceiro pimentão ficou normal.

Quanto à pergunta 2 do questionário, que teve por objetivo testar a capacidade dos alunos de inferirem a concentração das soluções a partir do fenômeno observado, as respostas encontradas são evidenciadas na figura 3.

De acordo com o que você observou, quais seriam as concentrações das soluções I, II e III em relação à concentração das células vegetais?

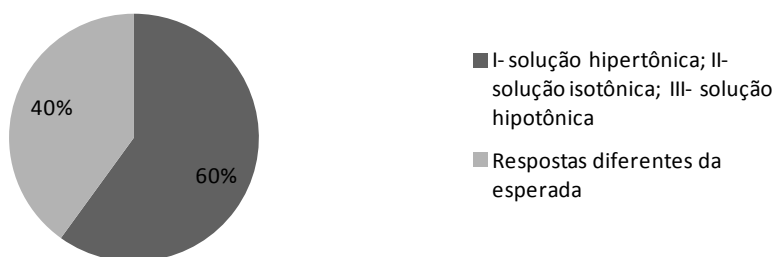


Figura 3: Questionamento acerca da concentração das soluções I, II e III.

Dentre as respostas que ilustram a capacidade dos alunos de relacionar de forma coerente os resultados observados com as aulas teóricas de transporte entre membranas e o meio em que as células estão inseridas, encontramos:

Primeiro prato ele perdeu água, pois o meio exterior está mais concentrado, o segundo prato ganhou água, pois o meio interno está mais concentrado que a solução, no terceiro prato não houve mudança de concentração, pois elas são iguais no meio externo e interno.

Por sua vez, entre as respostas que demonstram que parte dos alunos não conseguiu fazer tal relação, citamos:

No prato 1: o alface (mais concentrado) perdeu água, ficando plasmolizado. No prato 2: o alface (menos concentrado) ganhou água, ficando túrgido. No prato 3: não houve mudança.

Tanto em relação a pergunta 1 quanto a 2, destacamos que é de grande importância que o professor perceba que a experimentação é elemento importante nas aulas de Biologia, mas que apenas os experimentos não garantem o aprendizado. Em geral, as pesquisas na área do Ensino de Biologia demonstram que a pouca familiaridade dos professores com as contribuições da pesquisa e inovação didática pode levar à formação de uma imagem deturpada do ensino como espontâneo, concebido como algo essencialmente simples, para o qual basta um bom conhecimento da matéria para que os objetivos do processo de ensino-aprendizagem sejam alcançados, transformando o que deveria ser ensino-aprendizagem significativa em assimilação de conteúdos (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2000, p. 14).

Essa visão simplista de docência repercute num ensino tradicional tornando-o acrítico e pouco qualificado. Nesse sentido, prescindimos de uma formação mais adequada, que deixe de lado o ensino concebido como transmissão de conhecimentos e destrezas e que assuma como proposta um trabalho coletivo de reflexão. Nesse contexto, os conhecimentos que a pesquisa aponta como necessários, bem como a inovação didática, inseridos em programas na perspectiva formativa de professores, podem contribuir para desconstrução e rompimento de concepções simplistas de docência em Biologia, especialmente a partir da análise crítica do ensino tradicional (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2000, p.14-5).

Ressaltamos a importância de um conhecimento teórico em sintonia com a prática a ser realizada, para que o aluno obtenha o aproveitamento esperado com os experimentos. Aqui, chamamos a atenção para a reflexão dos docentes acerca do papel das aulas práticas, que deve estar comprometido com o processo de ensino-aprendizagem e conseqüentemente da alfabetização científica e não ser apenas uma ilustração do conteúdo.

Conforme preconizam ainda os documentos nacionais:

É fundamental que as atividades práticas tenham garantido o espaço de reflexão, desenvolvimento e construção de ideias, ao lado de conhecimentos de procedimentos e atitudes. Como nos demais modos de busca de informações, sua interpretação e proposição são dependentes do referencial teórico previamente conhecido pelo professor e que está em processo de construção pelo aluno. Portanto, também durante a experimentação, a problematização é essencial que os estudantes sejam guiados em suas observações (PCN Brasil, 1988, p.122).

Com relação à pergunta 3, que visou avaliar a capacidade de formulação de hipóteses dos alunos, as respostas podem ser observadas na figura 4.

Hipótese sobre as possíveis funções da película que recobre a superfície externa do pimentão.

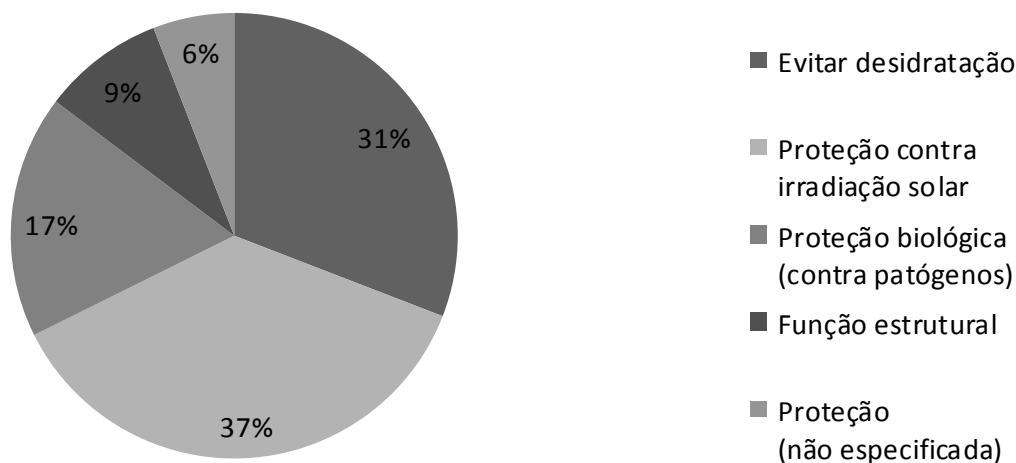


Figura 4: Hipóteses levantadas acerca da película do pimentão.

Com relação a esta pergunta, percebemos a capacidade dos alunos em criar ou construir hipóteses para tentar explicar a presença da estrutura vegetal em questão. Estes resultados condizem com a literatura de Possobom, Okada e Diniz (2003), que afirmam que “as atividades experimentais permitem que os alunos construam habilidades para atingirem um resultado satisfatório”, demonstrando capacidade de interpretar o mundo a sua volta com olhar científico, afastando-se do senso comum.

A casca do pimentão serve para protegê-lo do sol. Ela é rica em cerídeos, que protege dos raios solares, fazendo com que eles reflitam, e quando bate a água ela escorre, não penetrando e estragando o pimentão.

A película do pimentão é uma barreira contra bactérias e luz do sol.

Os alunos, no papel de aprendizes e observadores, precisavam questionar sobre o experimento executado em sala. Assim como, discutirem entre os membros do grupo os fenômenos ocorridos na prática e suporem hipóteses para formularem as respostas do relatório. Diante disto, alguns alunos formularam outros questionamentos em relação aos fatores que compunham o experimento, tais como: para que ter uma camada externa?, de quê o pimentão precisa se proteger?, quais fatores ambientais podem prejudica-lo?, entre outras. Destacamos, entretanto, que a realização de experimentos é uma tarefa importante para estimular a capacidade de formulação de hipóteses, mas estes não dispensam o acompanhamento constante do professor, que deve pesquisar quais são as explicações apresentadas pelos alunos para os resultados por eles encontrados. É de praxe propor situações alternativas para realização do mesmo experimento a fim de desafiar a explicação encontrada pelos alunos.

De maneira geral, nesta experiência didática os alunos participaram formulando perguntas e respostas e mostrando-se curiosos com a investigação. Neste aspecto, conforme também observado por Fernandes (2012), destacamos a importância de uma prática dialógica interativa favorecendo aos alunos uma participação efetiva.

Quanto à questão 4, que objetivou analisar se os alunos conseguem extrapolar o fenômeno analisado durante a aula para as situações do seu dia a dia, as categorias e frequências de respostas podem ser analisadas na figura 5.

Em que situação do dia a dia acontece o processo de transporte entre membranas e o meio observado no experimento?

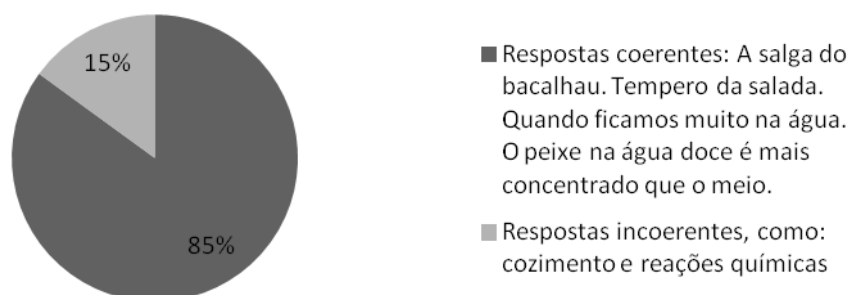


Figura 5: Relação entre o observado na sala de aula e o dia a dia dos alunos.

Esta pergunta visou analisar a capacidade dos alunos de interpretar o mundo a sua volta e associar os fenômenos que nele ocorrem aos estudados em sala de aula, já que este é um dos objetivos da ciência moderna e, conseqüentemente, deve ser objetivo dos docentes (Morin, 2002).

Dentre as respostas dos alunos que conseguiram estabelecer a relação entre o conteúdo e os fenômenos do dia a dia, destacamos:

A salga do bacalhau e quando tempera a salada acontece a osmose e a desidratação.

Quando ficamos muito na água salgada, o corpo perde água para o meio.

O peixe na água doce é mais concentrado que o meio, então ele está sempre recebendo água pela osmose.

Estas atividades experimentais são métodos alternativos relevantes para o ensino de Ciências e Biologia, devido aos alunos perceberem os fenômenos científicos no seu cotidiano (Bevilacqua; Coutinho-Silva, 2007).

Dentre as respostas dos alunos que não conseguiram estabelecer a relação entre o conteúdo e os fenômenos do dia a dia, destacamos:

A perda de água no cozimento.

Reações químicas que acontecem na planta.

Assim como observado por Oliveira *et al.* (2012) em pesquisa realizada com estudantes de um curso de gestão financeira, boa parte dos estudantes brasileiros tem problemas em sua formação básica, apresentando dificuldades gerais na compreensão dos conceitos, o que mantém os professores como peças fundamentais do processo de ensino-aprendizagem. Como explicitado por Vygotsky (2010) em sua teoria, estes devem utilizar propostas de trabalho que evoquem os conhecimentos anteriores de seus alunos, sempre com vistas à produção de projetos que integrem, estimulem e deem sentido ao processo como um todo. Neste aspecto, a realização de aulas práticas que integre os conteúdos abordados em sala com experimentos que levem o sujeito a refletir sobre os fenômenos que fazem parte do seu meio pode representar uma alternativa importante para melhoria deste quadro de falhas no processo de formação dos estudantes brasileiros.

Além da análise qualitativa apresentada até este ponto, fez-se também a observação do comportamento dos sujeitos durante todo o decorrer da atividade. Destacamos aqui, a participação efetiva e bem distribuída de todos, incluindo os alunos que demonstravam dificuldade de interação explícita com os colegas em situações de aula normais, rotineiras. Outro fato interessante revela que alguns alunos avaliados insuficientemente por instrumentos tradicionais de avaliação formal, foram importantes para o sucesso da atividade experimental, tendo participação fundamental no bom desempenho de seus grupos de bancada, quando desafiados a responder às questões do questionário.

Considerações finais

O ensino tradicional de Ciências Naturais, baseado em aulas teóricas em sala de aula, por muitas vezes em escolas que não contam com laboratório de ciências ou espaços próprios para a realização de práticas em experimentação, tem sido o modelo clássico e o mais utilizado pelos docentes no Brasil, especialmente pelo sentido que a Biologia, a Física e a Química têm adquirido ao longo dos anos. Essa concepção de ciência se reflete num ensino tradicional a partir da repetição e da cópia.

A realização de aulas práticas experimentais nos cursos de Biologia, Física e Química não da conta de resolver os problemas de aprendizagem dos estudantes, se continuarmos a tratar o conhecimento científico e suas observações, vivências e medições como ilustrações do que a teoria pressupõe. Apontamos também que, alguns dos objetivos pretendidos por docentes e autores de material de apoio para a realização de experimentos na sala de aula, derivam de concepções equivocadas acerca da natureza da produção de conhecimento científico útil para os sujeitos que o detém. Para que as atividades práticas sejam efetivas em contribuir com o processo de ensino-aprendizagem devem ser, cuidadosamente planejadas e estar em sintonia estreita com o conteúdo desenvolvido pelo professor na sala de aula.

Por fim, ressaltamos que este trabalho foi realizado durante as atividades do Pibid na escola, o que julgamos ser de grande relevância para a formação inicial do docente, pois, um bom professor deve ser também um pesquisador.

Agradecimentos

Agradecemos à CAPES pelas bolsas concedidas durante a realização desta pesquisa.

Referências

- Alves-Mazzotti, A.J. E Gewandszajder, F. (1999). *O Método nas Ciências Naturais e Sociais: Pesquisa Quantitativa e Qualitativa*. 2. ed. São Paulo: Thomson.
- Bardin, L. (2006). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Bevilacqua, G. D.; Coutinho-silva, R. (2007). O ensino de Ciências na 5ª série através da experimentação. *Ciências e Cognição*. v. 10, p. 84-92.
- Bizzo, N. (2008). Como eu ensino: pensamento científico, a natureza da ciência no ensino fundamental. São Paulo: Melhoramentos.
- Borges, A.T. (2002). Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. v.19, n.3, p.291-313.
- Brasil. (1999). *PCN Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília: Ministério da Educação – MEC. Acesso em 19 dez., 2012, <http://portal.mec.gov.br/seb/index.php?option=content&task=view&id=265&Itemid=255>.
- Brasil. (2006). *Orientações curriculares para o Ensino Médio*, v. 2. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação - MEC, Secretaria da Educação Básica – SEB. Acesso em 19 dez., 2012, http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf.
- Câmara, C.M.P. (2012). *A importância da realização de experimentos nas aulas de ciências e no processo ensino-aprendizagem, na percepção dos acadêmicos do Pibid ciências biológicas/Unai*. Anais do IV ENEBIO e II EREBIO da Regional 4, Goiânia. (CD ROM).
- Carvalho, A.M.P.; Gil-pérez, D. (2000). *Formação de professores de ciências*. São Paulo: Cortez, 120p.
- Demo, P. (2000). *Educar pela Pesquisa*. 4ª ed. Campinas: Autores Associados.
- Fracalanza, H.; Amaral, I.A.; Gouveia, M.S.F. (1986). *O ensino de ciências no primeiro grau*. São Paulo: Atual.
- Fernandes, M.C.; Santos, L.F.; Porto, K.D.G.; Borges, S.E.; Oliveira, L.A.O.; Santos, T.E.; Paula, K.M.; Vigário, A.F. (2012). *Atividade prática como recurso alternativo para o ensino de biologia*. Anais do IV ENEBIO e II EREBIO da Regional 4, Goiânia. (CD ROM).
- Giordan, M. (2003). *Experimentação por simulação*. Textos LAPEQ. São Paulo: EDUSP, n. 8.
- GIP. (2010). *Os países ibero-americanos no PISA 2006*. Relatório regional. Belenzinho (SP), Editora Moderna, p. 22.
- Krasilchik, M. (2008). *Prática de Ensino de Biologia*. 4ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

Melo, J.F.R. (2010). *Desenvolvimento de atividades práticas experimentais no ensino de biologia – um estudo de caso e uma proposta de material didático de apoio ao professor*. 2010, 75 p., Dissertação (Mestre em Ensino de Ciências) – Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Brasília.

Morin, E. (2002). *A ciência com consciência*. 6ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

Oliveira, M.M.L.; Costa, R.C.; Sotelo, D.G. E Filho, J.B.R. (2010). Práticas experimentais de física no contexto do ensino pela pesquisa: uma reflexão. *Experiências em Ensino de Ciências*, v.5, n.3, p. 29-38.

Possobom, C.C.F.; Okada, F.K.; Diniz, R.E.S. (2003). *Atividades práticas de laboratório no Ensino de Biologia e de Ciências: relato de uma experiência*. In: Garcia, W.G.; Guedes, A.M. (Orgs.). Núcleos de ensino, São Paulo: Unesp. Pró-Reitoria de Graduação, p. 113-123.

Silva, F.S.S. da.; Morais, L.J.O.; Cunha, I.P.R. (2011). Dificuldades dos professores de Biologia em ministrar aulas práticas em escolas públicas e privadas do município de Imperatriz (MA). *Revista UNI, Imperatriz, MA*, n. 1, p. 135-149.

Vygotsky, L. (2010). *História da Pedagogia*. Lev Vygotsky. São Paulo: Segmentos.