

PERCEPÇÃO DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE A TEMÁTICA BOTÂNICA POR MEIO DE ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Perception of elementary school students about the botanical theme per a experimental activity

Maiara Ribeiro Cornacini [maiara.cornacini@gmail.com]

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”/UNESP, Instituto de Biociências. Rua Prof. Dr. Antonio Celso Wagner Zanin, s/n -Botucatu, SP - CEP 18618-689

Renan Gonçalves da Silva [biotek_rere@hotmail.com]

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”/UNESP, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n - Jaboticabal, SP - CEP 14884-900

Carolina Buso Dornfeld [carolina@bio.feis.unesp.br]

Liliane Santos de Camargos [camargos@bio.feis.unesp.br]

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”/UNESP, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Av. Brasil Centro, 56 – Caixa Postal: 31 - Ilha Solteira, SP – CEP: 15.385-000

Resumo

Neste artigo apresentamos um relato sobre uma atividade prática experimental, desenvolvida junto aos alunos do 6º ano de uma escola da rede pública de ensino, com intuito de incentivar e despertar a curiosidade a respeito da fisiologia dos vegetais e introduzir o aluno de forma mais efetiva no universo da ciência. A atividade ocorreu em cinco encontros presenciais nos quais os alunos realizaram o plantio de sementes de berinjela e pimenta e acompanharam seu crescimento realizando registros e observações. A experiência foi motivadora para os alunos e contribuiu com o aprimoramento da capacidade de observação, registro de informações e trabalho em grupo, mostrando que este recurso didático pode ser enriquecedor para as aulas de botânica que ainda é visto por muitos alunos, do Ensino Fundamental, como abstrato.

Palavras-chave: Ensino de botânica; Aulas práticas; Experiência com plantas.

Abstract

In this paper we present a report of practical experimental activity with the students of the sixth grade of a public school, in order to encourage and arouse curiosity about the physiology of plants and introduce the student more effectively in the Universe of science. The activity occurred in five presential meetings, the students planting eggplant and pepper seeds and followed their growth by making records and observations. The experience was a motivation for the students and contributed in many ways, as improvement of the ability to observe record information and work in groups. Showing that this didactic resource can be enriching for botany classes, for many Elementary School students the botany class are abstract.

Keywords: Teaching of botany; Plant experiment; Practical classes.

1 INTRODUÇÃO

A Botânica, enquanto estudo das plantas e área da Biologia, ao longo de sua história concebeu teorias, gerou pensadores e sustentou formas de pensamento. Através de seu percurso histórico fez opções, tomou caminhos e constituiu uma trajetória que influenciou e influencia diretamente a pesquisa-ciência e o ensino. O pensamento botânico perpassou os diferentes momentos da história, traçando um perfil específico a cada tempo (Güllich & Pansera-de-Araújo, 2004).

As concepções de ciência implicam diretamente nas formas de ensino e no currículo que as norteia. A história da Botânica, hoje, nos permite pensar novas dimensões acerca do ensinar e do aprender. O currículo que ensinava as plantas, das páginas escuras do livro, dá lugar ao texto, à discussão e à experiência prática com as plantas (Güllich & Pansera-de-Araújo, 2004).

Porém, segundo Rockenbach et al. (2012) e Dias, Schwarz & Vieira (2009) o ensino de Botânica possui um caráter muito teórico, desestimulante e subvalorizado dentro do ensino de Ciências e Biologia. Na maioria das vezes o conteúdo é oferecido no modelo convencional de ensino, de forma totalmente desvinculada da realidade da escola e da comunidade, resumindo-se em aulas expositivas onde são usadas receitas prontas encontradas nos livros didáticos. Em outros casos trata-se de uma temática não abordada por falta de tempo, de conhecimento ou por aversão dos professores sobre o assunto, com conseqüente falta de interesse dos alunos. Os alunos durante todo o percurso do Ensino Fundamental parecem não receber estímulos para uma melhor aprendizagem de botânica, como relatam Martins & Braga (1999), os alunos chegam ao Ensino Médio com dificuldade em resolver questões que requerem conhecimento da Biologia Vegetal, além da ausência de questionamentos diante das informações trabalhadas pelos professores.

Melo et al. (2012) verificaram em sua pesquisa que boa parte dos alunos relataram gostar de estudar botânica, porém, muitos afirmaram sentir alguma dificuldade em assimilar o conteúdo, enfatizando a ausência de aulas práticas, que devem ser consideradas um fator importante ao longo da aprendizagem, visto que, essas aulas promovem a curiosidade e o sentimento de satisfação, bem como facilita a reflexão e a significação do tema abordado (Prigol & Giannotti, 2008).

Alguns estudos têm apontado o desinteresse no estudo de Botânica, justificando este fato devido à forma conteudista pela qual a matéria é lecionada, que se aproxima de um ensino direcionado a uma aprendizagem mecânica e tecnicista, tanto para Educação Básica (Rockenbach et al., 2012), quanto para o Ensino Superior (Negreiros et al., 2013). Mesmo assim, Rockenbach op cit. menciona que este não deveria ser o bastante para afirmar que os alunos gostem ou não do tema.

Ademais, Figueiredo, Coutinho & Amaral (2012) concluíram a necessidade de se pensar melhor na formação dos professores nas Universidades, ressaltando:

É importante que os professores de Botânica procurem equilibrar o ensino teórico com o prático, uma vez que grande parte do que está nos livros, na internet, foi um dia pesquisado na natureza e que essa volta ao real e ao histórico deva acontecer mais frequentemente. Perceber as adaptações, as curiosidades, a interação entre planta e natureza, é uma recomendação que fazemos aos professores para que possam oferecer aos seus alunos atividades pedagógicas mais atraentes e significativas (Figueiredo, Coutinho & Amaral, 2012, p. 497).

Considerando ainda a metodologia de ensino, verifica-se que segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino de Ciências da Natureza, o contato dos alunos com a diversidade dos seres vivos, por meio, apenas de descrições morfológicas e fisiológicas de grupos biológicos pode ser insuficiente, desenvolvendo-se recusa a todo conhecimento e a desvalorização das reais curiosidades acerca dos ambientes e dos seres vivos. Entretanto, a observação de uma variedade de espécies, direta ou indiretamente, em ambientes reais, é um exemplo de ensino que

proporciona conhecimentos sobre as formas e funções relacionadas aos hábitos dos animais, contribuindo para uma aprendizagem significativa (Brasil, 1998).

A botânica está intimamente relacionada com o cotidiano e precisa ser trabalhada de forma com que o aluno se motive e tenha vontade de participar das aulas, para isso não é preciso muito, aulas simples ou diversificadas podem tornar-se interessantes e auxiliar a compreensão do aluno em relação ao conteúdo (Bocki et al., 2011). Uma alternativa são as aulas práticas que não precisam necessariamente contemplar experimentos no laboratório, e despertam em geral um grande interesse nos alunos, além de propiciar uma situação de investigação (Delizoicov & Angotti, 2000; Prigol & Giannotti, 2008). Durante uma atividade prática o docente consegue aproximar o aluno da sua realidade, trabalhando a importância que as plantas adquirem em diversas vertentes, principalmente para o planeta e para os seres humanos (Pessoa, 2011).

De acordo com Oliveira (2010) e Denczuk (2007) as aulas experimentais são atrativas por se esperar que possam trazer diversas contribuições no ensino e aprendizagem de ciências, como: motivar e despertar a atenção dos alunos, desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo, desenvolver a iniciativa pessoal e a tomada de decisão, estimular a criatividade, aprimorar a capacidade de observação e registro de informações, aprender a analisar dados e propor hipóteses para os fenômenos, aprender conceitos científicos, entre muitas outras.

Neste contexto, o trabalho objetivou introduzir os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental no universo da ciência com a execução de atividade prática sobre fisiologia vegetal (germinação, captação e utilização de nutrientes), orientando-os na elaboração de registros e análise dos resultados dos experimentos propostos.

2 METODOLOGIA

2.1 Público alvo

O tema abordado no trabalho pode ser aplicado a qualquer série do Ensino Fundamental ou Médio, onde se pode evidenciar aspectos morfológicos e bioquímicos das plantas. À vista disso, a experiência foi desenvolvida com 26 alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, pertencentes a uma escola da rede estadual localizada na cidade de Ilha Solteira - São Paulo.

Foi escolhido o 6º ano, pois conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências, no 3º ciclo os alunos devem compreender que em todos os ambientes há relações entre os seres vivos (inclusive o homem) e destes com os demais componentes (água, luz, solo, ar etc.), assim como, envolvem-se os processos de transporte de água, de materiais do solo, de substâncias e estruturas vivas (sementes, por exemplo) por diferentes agentes em um ambiente, ou entre ambientes (BRASIL, 1998).

Também no Currículo do Estado de São Paulo, na disciplina de Ciência para o 6º ano, nos conteúdos relacionados ao primeiro e segundo bimestre, são apresentados que os alunos devem possuir a habilidade de construir e aplicar o conceito de que os seres vivos estão relacionados aos ambientes em que são encontrados. Além disso, saber identificar em ambientes (ou em textos descritivos de ambientes): elementos essenciais à manutenção da vida dos organismos que neles se desenvolvem, os seres vivos e os fatores não vivos de um determinado ambiente, as formas de obtenção de energia e o fluxo de energia nos ambientes, também as principais substâncias envolvidas na fotossíntese, reconhecendo o papel desse processo na sobrevivência dos vegetais e dos animais (SÃO PAULO, 2011).

2.2 Aplicação da experiência

Com base na proposta de Costa (2005), um ponto de partida simples, acessível e envolvente é estudar o comportamento de plantas vivas, acompanhando de perto seu crescimento vegetativo, portanto o trabalho executou uma atividade prática sobre fisiologia vegetal.

A atividade experimental foi realizada em cinco encontros, no período entre agosto e outubro de 2013. A prática consistiu no cultivo de duas espécies de plantas, Pimenta dedo de moça (*Capsicum baccatum*) e Berinjela roxa comprida (*Solanum melongena*). As espécies foram escolhidas por coincidir a melhor época de plantio com o período da atividade experimental, além de serem de rápida germinação e crescimento, sendo adequadas para a realização da atividade. Cada aluno ficou responsável por plantar as sementes, acompanhar o crescimento da planta e realizar os registros das seguintes características: altura, primeiras folhas exteriorizadas e a quantidade destas, realizando também em cada observação desenhos referentes ao desenvolvimento da planta, capazes de facilitar o processo cognitivo de aprendizado. Os encontros ocorreram conforme descrito.

•1º encontro: aplicação de um questionário, com objetivo de avaliar o conhecimento prévio do aluno; explicação da atividade a ser desenvolvida e as devidas orientações; confecção de vasos identificados e plantio das sementes das espécies referidas. A duração da atividade foi de duas horas/aulas.

•2º encontro, 3º encontro e 4º encontro: explicações iniciais sobre os temas envolvidos; medição da altura das plantas e preenchimento de um formulário de observação destas. Todos estes encontros tiveram duração de uma hora/aula.

•5º encontro: aplicação de um questionário, para avaliação do conhecimento pós atividade; última medição e novamente o preenchimento do formulário de observação. Os alunos puderam levar as plantas para casa. Este último encontro teve duração de duas horas/aula.

2.3 Coleta e análise de dados

Foram aplicados questionários para analisar o conhecimento que os alunos possuem sobre o tema botânica. Foi aplicado o Questionário 1 no primeiro dia da experiência com 10 questões dissertativas que abordavam a planta e suas características e sua relação com o meio. Ao final dos encontros aplicou-se o Questionário 2 com seis perguntas dissertativas, onde cinco perguntas eram comuns ao Questionário 1 (Tabela 1). A análise baseou-se num sistema de categorização, uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo gênero (analogia), com os critérios previamente definidos (Bardin, 2009). As categorias foram elaboradas após a realização da primeira leitura, denominada de leitura flutuante por Bardin (2009).

Tabela 1. Questões dos questionários aplicados aos alunos, as questões que estão no Questionário 1 (Q1) estão marcada com um X, assim como as que estão no Questionário 2 (Q2).

Nº	Questão	Q1	Q2
1	O que você entende por Botânica?	X	
2	As plantas são seres vivos? Justifique sua resposta.	X	X
3	Cite três exemplos da importância das plantas na sua vida.	X	
4	Por que é importante estudar as plantas?	X	
5	Para você a planta é imóvel ou móvel? Justifique sua resposta.	X	
6	Do que a planta precisa para viver?	X	X
7	Existem diferentes tipos de solo, explique essas diferenças.	X	
8	Por que a maioria das plantas são verdes?	X	X
9	Você sabe o que é biodiversidade? Qual a sua importância?	X	X
10	Desenhe um esquema de planta e indique suas estruturas e cite pelo menos uma função de cada estrutura.	X	X
11	Descreva com suas palavras como ocorreu a experiência realizada.		X

A primeira questão do Questionário 2, “Descreva com suas palavras como ocorreu a experiência realizada”, visou abranger as descrições relatadas pelos alunos, e foi analisada pela técnica do Discurso do Sujeito Coletivo - DSC de Lefèvre & Lefèvre (2000), Sendo esta uma modalidade de apresentação de resultados de pesquisas qualitativas, que por meio de depoimentos em primeira pessoa faz-se uma síntese visando expressar o pensamento de uma coletividade. Segundo os autores, esta técnica consiste em selecionar, de cada resposta individual a uma questão, as Expressões-Chave, que são trechos mais significativos destas respostas. Salienta-se que a questão também foi analisada quantitativamente, por meio da frequência em que as ideias centrais apareceram (Lefèvre, Crestana & Cornetta, 2003).

Coletaram-se notas de campo, “relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiência e pensa no decurso da recolha e refletindo sobre os dados de um estudo qualitativo” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 150). Neste caso a análise foi feita concomitantemente a obtenção dos dados, ou logo após a sua recolha (Bogdan & Biklen, 1994) possibilitando uma análise da experiência pela perspectiva do aplicador (autores deste trabalho).

Argumentos e conclusões dos alunos foram transcritos na íntegra, mantendo-se os possíveis erros de gramática e ortografia, dessa forma, para essas identificações utilizou-se a fonte em “*itálico*”, também identificou-se os alunos por números para preservar sua privacidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Conhecimento dos alunos

Na primeira questão, dos 26 alunos a maioria associou a palavra botânica a algum vegetal, sendo 42,3% a uma planta, 30,7% a uma flor e 11,5% disseram ser o estudo das plantas. Portanto, de modo geral acreditam que a botânica tem alguma relação com o reino Plantae.

Todos os alunos sabiam que a planta era um ser vivo, porém, as justificativas eram variadas, a maioria relatou que a planta é um ser vivo, pois respira (42,3%) e somente 7,6% citaram o ciclo de vida (nasce, cresce, reproduz e morre). Esse conceito e sua diferenciação com um ser não vivo não estava claro para eles. Assim como no trabalho de Zompero e Laburú (2014) os alunos de 6º ano também apresentaram dificuldade em caracterizar um ser vivo.

Quando perguntado a importância das plantas em suas vidas a maioria respondeu que as plantas são utilizadas na alimentação (61,53%) e liberação de oxigênio (65,38%), mas também apareceram relações com o bem-estar que as plantas oferecem, sua importância medicinal, além de

estarem associadas a condições sentimentais, como por exemplo: *para ter carinho* (Aluno 1), *para dar cor na vida* (Aluno 2). Melo et al (2012) havia aplicado a mesma pergunta a estudantes do 7º ano e obteve resultados diferentes dos apresentados no presente estudo. Na pesquisa de Melo et al (2012), 38% dos estudantes disseram não saber ou não ter nenhuma relação com as plantas, 12% não responderam a questão, 15% relacionaram ao uso na alimentação, 12% à medicina popular ou rituais religiosos e 9% citaram a importância de conhecer as plantas para preservar o meio ambiente. Em ambos os trabalhos foi citada a relação das plantas com a medicina não convencional (plantas medicinais), indicando a presença desta aplicabilidade no cotidiano dos alunos.

Notou-se também nas respostas o entendimento dos alunos da importância dos vegetais como parte do ecossistema em frases como: *se ela acaba todos os animais que serve de comida para nós humanos vão morrer* (Aluno 3). *Cem a planta não vai existir comida, frutas* (Aluno 4). *Ajuda não fazer inundações* (Aluno 5).

Metade dos alunos responderam que é necessário estudar as plantas para obtenção de informações a respeito da sua fisiologia e morfologia, 11,53% para fazer remédio e 23,07% para descobrir possíveis utilizações, mostrando que compreendem a importância de se estudar os vegetais e das possíveis contribuições que proporcionam.

Quando questionados sobre a mobilidade das plantas 73,07% disseram ser imóvel e 19,23% móvel. As justificativas foram: para imóvel, 53,84% pelo fato das plantas estarem fixadas, e para móvel, 15,38% argumentaram que a planta se move quando cresce.

Em relação às concepções sobre o que as plantas precisam para viver, 69,23% citaram a água, 57,69% nutrientes e 23,07% solo, sendo que na categoria nutrientes foram considerados também sais minerais, fósforo, nitrogênio, potássio, 7,69% acreditam que a planta precisa de oxigênio para viver e poucos alunos lembraram-se da luz solar (7,69%).

Com relação aos diferentes solos existentes, 46,15% citaram o solo fértil, solo infértil/ pobre em nutrientes (26,92%), claro (19,23%), escuro (15,38%), úmido (7,69%), com seres vivos (7,69%) e duro (7,69%). Nas respostas foi possível observar que os alunos relacionaram a coloração com a fertilidade do solo, a consistência, assim como a existência e importância dos invertebrados. Exemplificando: *Existe o mais fofo pois a minhoca faz isso, os solos mais brancos e que só tem terra é por que não existe minhoca* (Aluno 4); *Existe o solo mole e escuro e o solo duro e claro. O solo claro não possui húmus mas o escuro sim* (Aluno 6).

Trinta e oito por cento dos alunos não souberam responder por que as plantas são verdes, alguns citaram uma substância que a planta produz (11,53%) e poucos se lembraram da clorofila (15,38%). 76,92% não sabiam o que era biodiversidade e, conseqüentemente, não sabiam a sua importância (84,61%).

Todos os alunos representaram uma planta em seus desenhos na questão que solicitava a ilustração de planta (Figura 01), sendo que 23,07% deles não indicaram nenhuma estrutura das plantas, 61,53% indicaram as raízes, 38,46% caule/tronco, 26,92% as folhas. Também apareceram como estruturas: frutos (7,69%), flor (3,84%), miolo da flor (15,38%) e pétalas (15,38%).

Sobre as funções das estruturas das plantas 20% dos alunos relataram função para as folhas, 15% para caule/tronco e 30% para a raiz. Para folhas apareceram as seguintes categorias: armazenar alimento (3,84%), produzir frutos (7,69%), trazer sombra (3,84%) e produz oxigênio (3,84%). Para caule/tronco: ajuda a criar galhos (7,69%) e sustentar a planta (7,69%). Para as raízes: pegar nutrientes (26,92%) e segurar a árvore (3,84%).

Em diversos desenhos os alunos relacionaram fatores externos necessários para as plantas viverem, como luz solar, água, adubo/nutrientes, e também a existência de animais no solo, como minhoca (Figura 02).

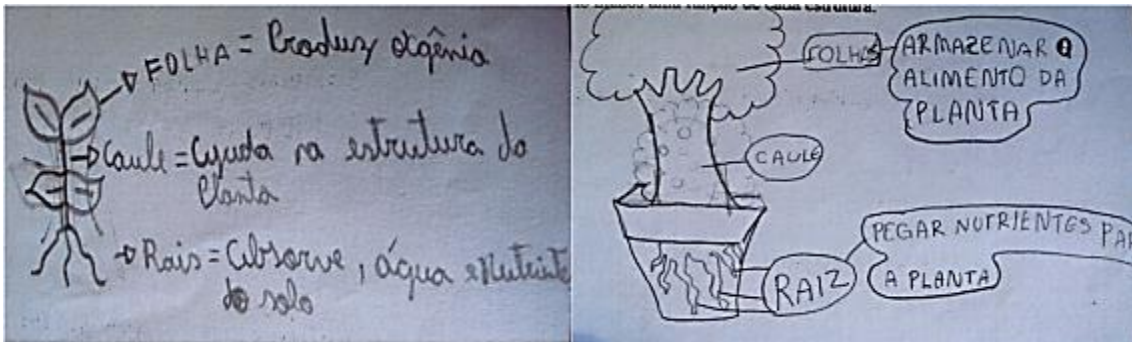


Figura 01. Exemplos dos desenhos da questão 10; Aluno 7 e Aluno 8 (Questionário 1).

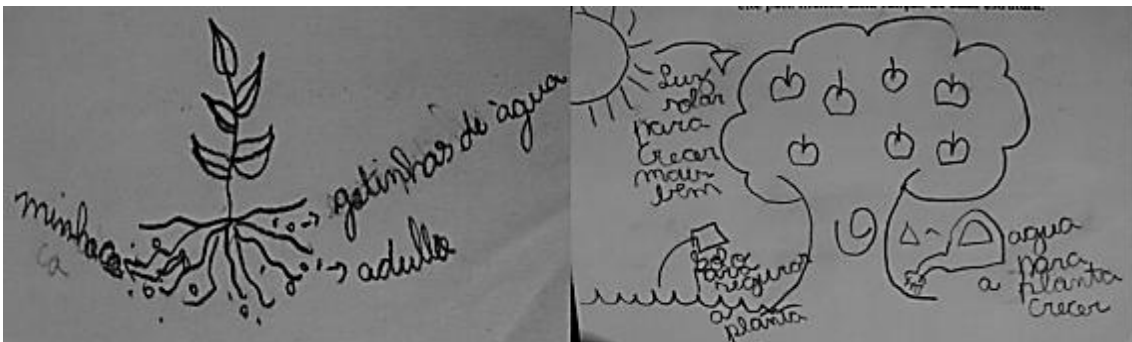


Figura 02. Exemplos dos desenhos da questão 10; Aluno 6 e Aluno 9 (Questionário 1).

No Questionário 2, a questão dois que consistia no desenho de planta, solicitava a indicação das suas estruturas e pelo menos uma função dessas. De acordo com a categorização, somente 12% dos alunos não indicaram nenhuma estrutura da planta desenhada, enquanto 80% apresentaram a raiz, 72% as folhas e 56% o caule/tronco (Figura 3).

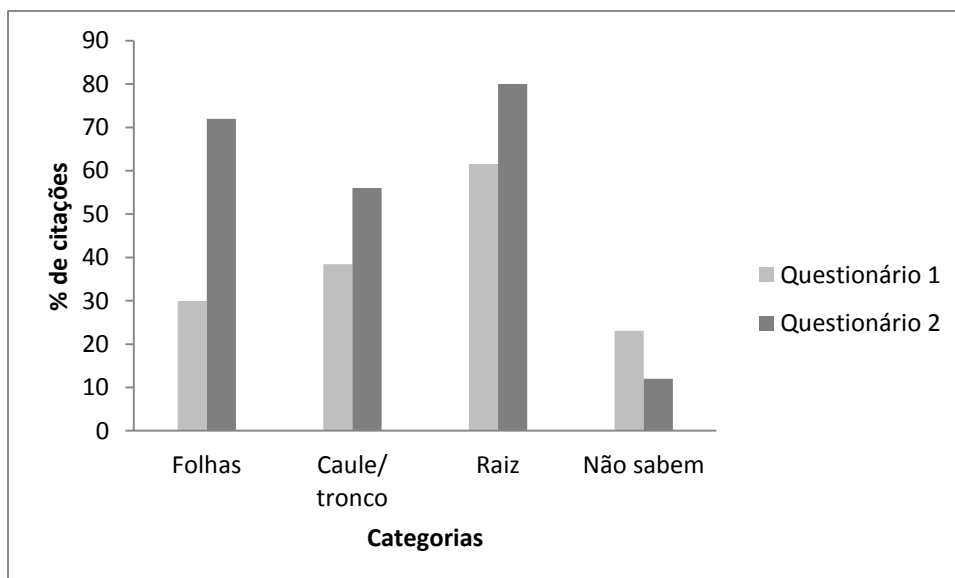


Figura 03. Respostas das indicações das estruturas nos desenhos da questão: Desenhe uma planta, indique suas estruturas e cite uma função de cada estrutura.

Houve considerações importantes quanto às funções das estruturas vegetais no Questionário 2, como pode ser visto nas Figuras 04, 05 e 06. Para a função das folhas determinou-se as seguintes categorias: fazer fotossíntese (36%), tem clorofila (4%), ficar verde (4%) e ter frutos (4%); Para

caule/tronco: sustenta a planta (40%) e leva nutrientes até as folhas (4%); Para raízes: pegar nutrientes/água/minerais do solo (48%), a base para ela viver (4%), para manter a planta (4%) e para a planta nascer (4%).

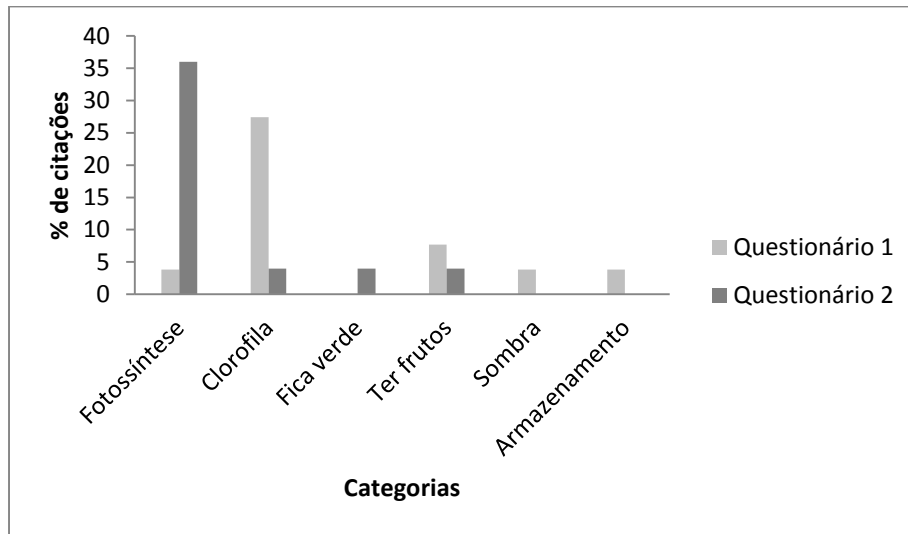


Figura 04. Comparação das respostas do Questionário 1 e 2 sobre as funções das folhas referente a questão: Desenhe uma planta, indique suas estruturas e cite uma função de cada estrutura.

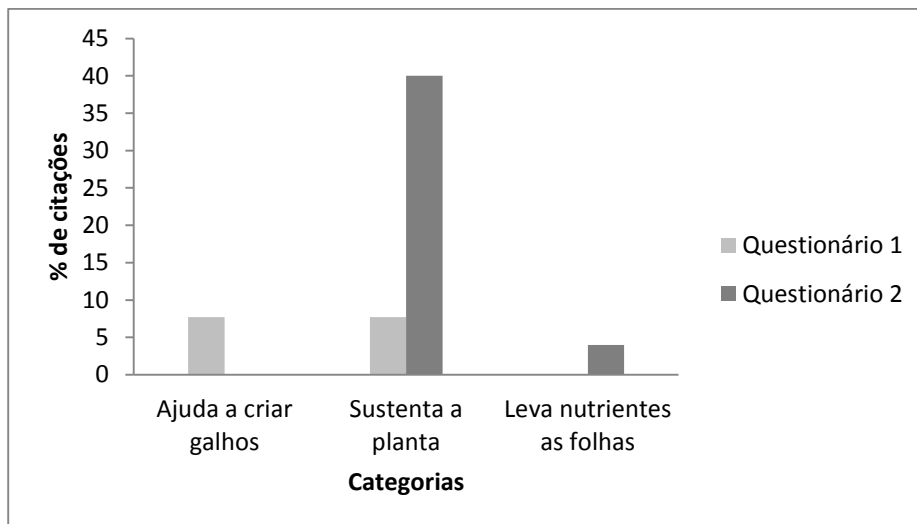


Figura 05. Comparação das respostas do Questionário 1 e 2 sobre a função do caule referente a questão: Desenhe uma planta, indique suas estruturas e cite uma função de cada estrutura.

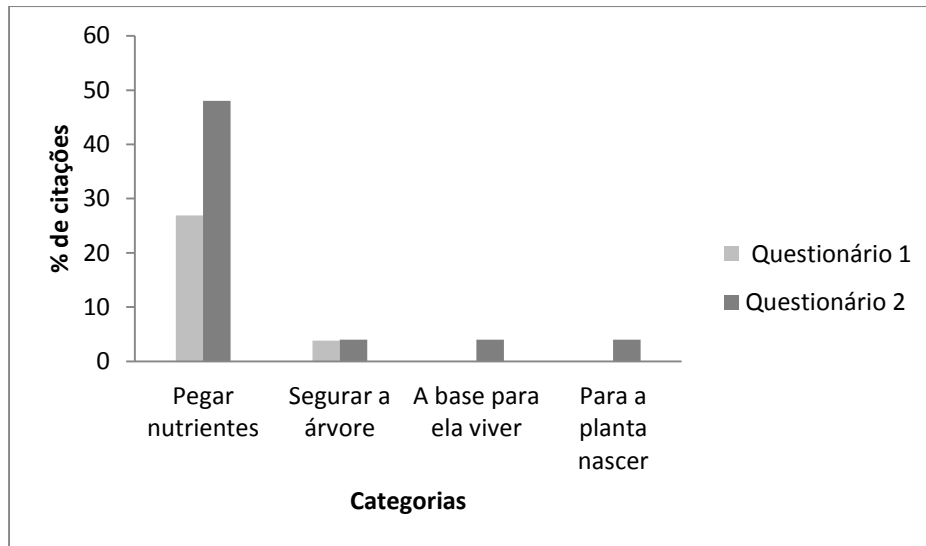


Figura 06. Comparação das respostas do Questionário 1 e 2 sobre as funções da raiz referente a questão: Desenhe uma planta, indique suas estruturas e cite uma função de cada estrutura.

Verificou-se nos desenhos do Questionário 2 elementos que foram observados ao longo do experimento, como as folhas novas e velhas que as plantas apresentavam no dia, o mato que crescia junto à planta, húmus utilizado na experiência e também elementos das respostas das questões do Questionário 1, como o solo fértil (Figura 07).

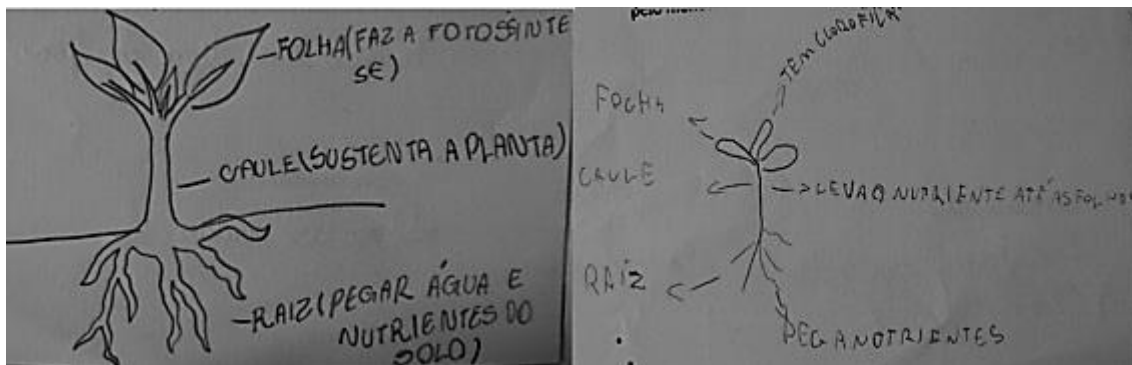


Figura 07. Exemplos de desenhos da segunda questão do Questionário 2 (Aluno 8 e Aluno 10).

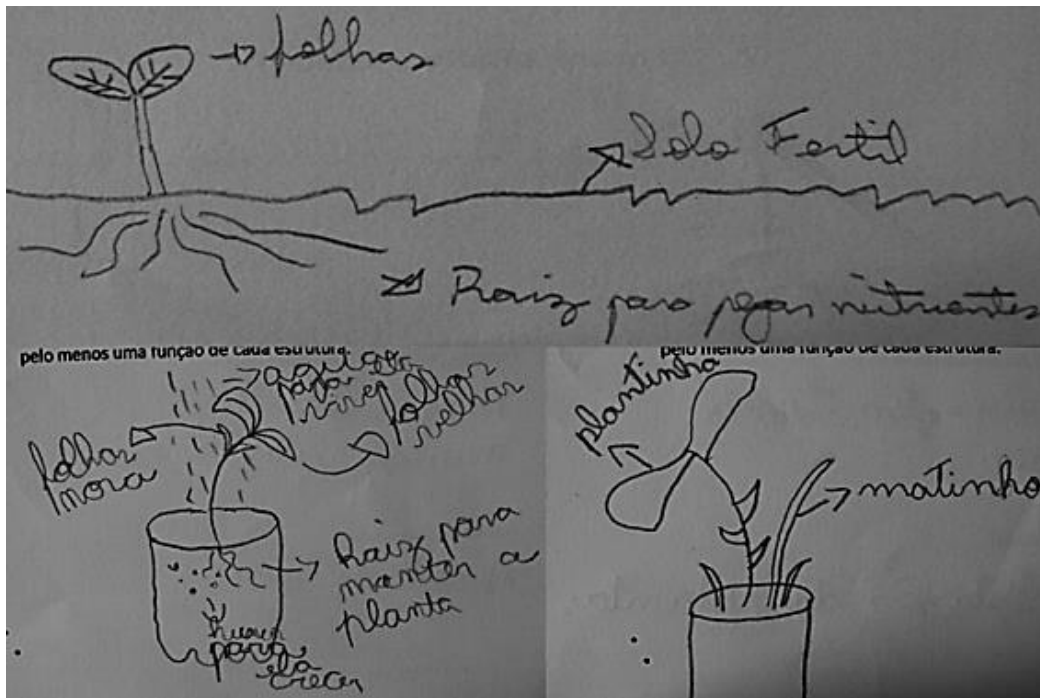


Figura 08. Exemplos de desenhos da segunda questão do Questionário 2 (Aluno 3, Aluno 9 e Aluno 11). Destacando as indicações de folhas novas e velhas, mato e solo fértil.

Quando questionados sobre por que as plantas são seres vivos, 48% dos alunos passaram a citar o ciclo de vida dos seres vivos (nasce, cresce, reproduz e morre), 28% mantiveram a resposta “respiram”, e 28% “pois necessitam de água” (Figura 9).

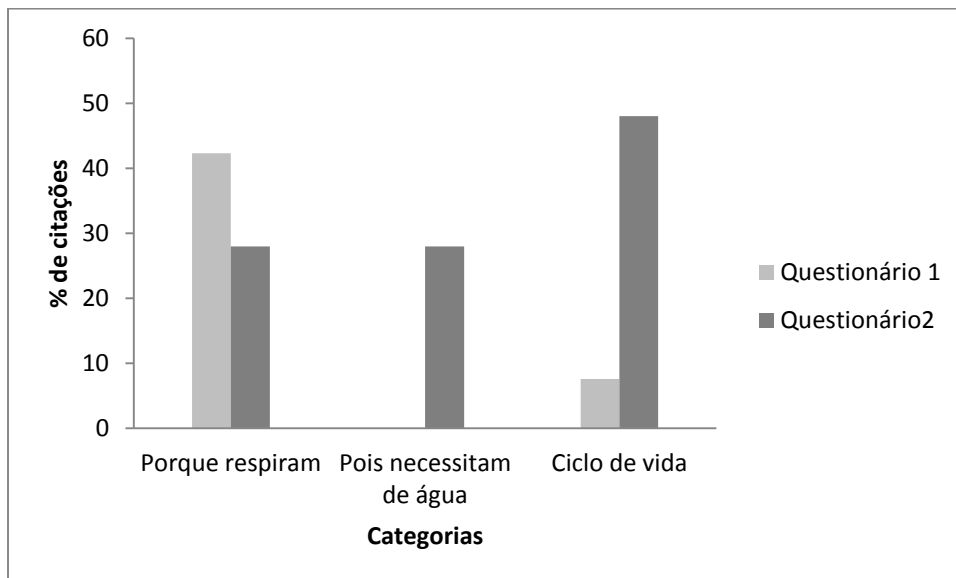


Figura 09. Comparação das respostas do Questionário 1 e 2 referente a questão: Por que as plantas são seres vivos?

Todos os alunos disseram que a planta precisa de água para viver, o fato dos alunos regarem as plantas fez com que eles lembrassem essa necessidade, assim como procurar um lugar que houvesse luz solar, no qual, 64% citaram a luz solar. Ainda citaram os nutrientes (11%), o solo (24%), o gás carbônico (16%) e o oxigênio (4%) (Figura 10).

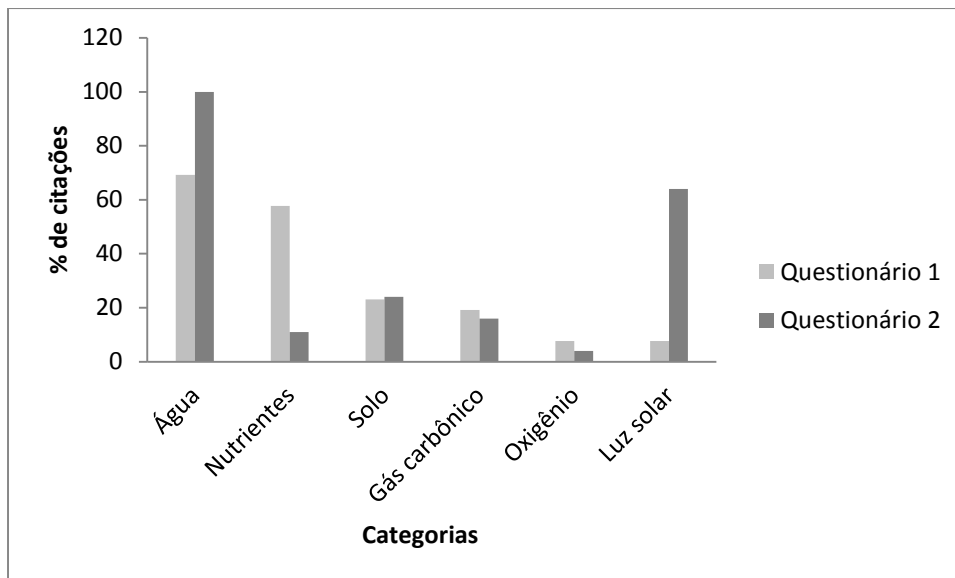


Figura 10. Comparação das respostas do Questionário 1 e 2 referente a questão: Do que as plantas precisam para viver?

Também foi questionado por que a maioria das plantas são verdes, 56% passaram a responder devido à clorofila, 24% por causa da fotossíntese e 12% acreditam que a planta produz alguma substância (Figura 11).

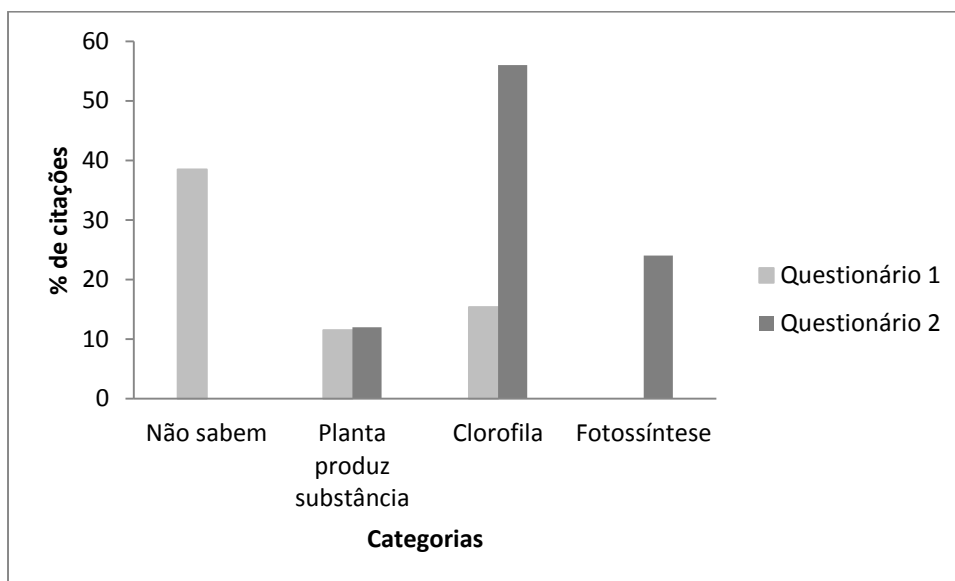


Figura 11. Comparação das respostas do Questionário 1 e 2 referente a questão: Por que a maioria das plantas são verdes?

Sobre a biodiversidade, 48% disseram que biodiversidade é diversas vidas, 24% não responderam, 28% responderam outras coisas como: *Muita vida* (Aluno 9); *Classificação dos seres vivos* (Aluno 12); *Plantas com vida* (Aluno 13); *Vida* (Aluno 2); *Ciência* (Aluno 14); *Substância das plantas* (Aluno 11) (Figura 12).

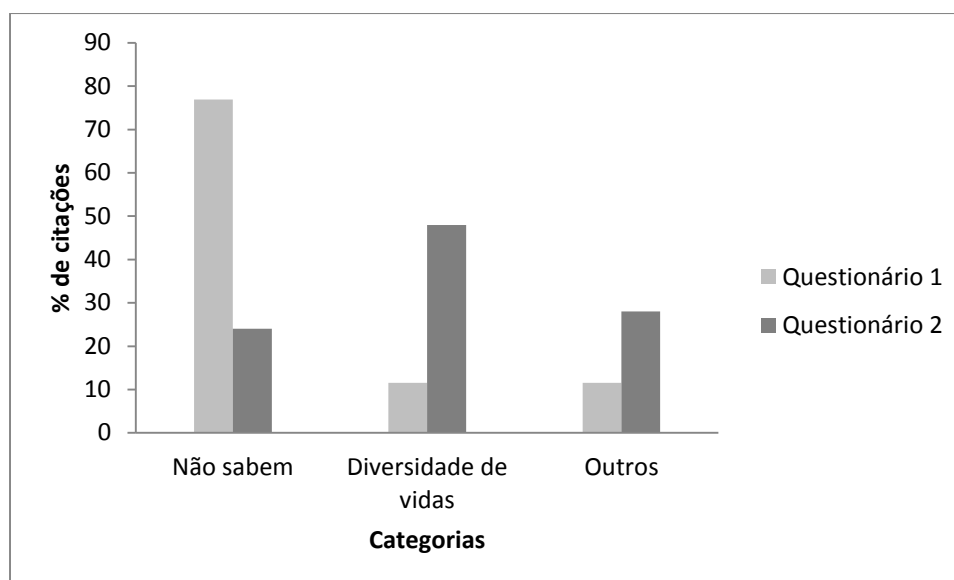


Figura 12. Comparação das respostas do Questionário 1 e 2 referente a questão: O que é biodiversidade?

Comparando as respostas do Questionário 1 com as do Questionário 2 foi possível perceber a contribuição da experiência realizada na construção e no aprimoramento do conhecimento dos alunos. Como concluiu Silva & Cavassan (2007) a utilização da aula prática de campo após a aula teórica amplia a visão dos alunos, principalmente em relação à diversidade existente na natureza, além de permitir a discussão de diferentes temas.

Vieira-Pinto, Martins & Joaquim (2009) concluíram que iniciativas simples, como aulas práticas estimulam o aluno a pesquisar/questionar sobre conteúdo apresentado e desta forma propicia a construção do conhecimento efetiva e empírica, ainda que subsidiada pelo conhecimento científico do docente.

Verificou-se que por meio da experiência erros conceituais foram detectados e corrigidos, tais como a planta ser verde por produzir uma substância e não pelo fato da existência e funcionalidade da clorofila, também a troca dos gases absorvidos e eliminados na fotossíntese. Promoveu o aprimoramento da capacidade de observação e registro de informações, através do preenchimento dos formulários de observação. Estimulou-se o raciocínio lógico para interligar as informações teóricas aos fenômenos observados experimentalmente, como a germinação, a captação de nutrientes e água do solo, a absorção da luz solar e o desenvolvimento dos vegetais.

Como observado por Silva & Cavassan (2007) e também neste trabalho que após a realização da experiência os desenhos foram mais detalhados, com traços leves e contornos pouco definidos, dando a ideia de elaboração própria, sem se basear em modelos já existentes, não encontrando muitos desenhos estereotipados se comparado com os desenhos antes da prática. A utilização dos desenhos de observação também é enfatizada no documento dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências da Natureza, como citado abaixo:

O registro por meio do desenho de observação é um recurso fundamental em Ciências Naturais, que os alunos podem conhecer e praticar nos estudos dos seres vivos. São registros que progressivamente ganham rigor e precisão, conforme são corrigidos pelo professor em estratégias grupais ou individuais, tomando-se como referência a confrontação entre o objeto original e o registro produzido. Assim, alguns detalhes da anatomia externa dos seres vivos se tornam mais conhecidos dos alunos, que poderão também questionar e conhecer elementos da nomenclatura descritiva biológica (BRASIL, 1998, p. 69).

3.2 Descrição da experiência pelos alunos

Na questão um do Questionário 2, “Descreva com suas palavras como ocorreu a experiência realizada”, os alunos tiveram a oportunidade de descrever a partir de suas visões como foi a realização da experiência. A partir destas descrições analisou-se as respostas por meio da técnica do DSC. Abaixo estão apresentadas as 7 categorias do DSC (DSC a - DSG g), com suas respectivas ideias centrais.

DSC a. Apresentaram no mínimo uma das etapas da experiência (principalmente plantar e regar, mas também apareceu medir e adubar) e relataram a observação do crescimento da planta (germinou, cresceu): *A experiência foi muito legal, nós plantamos as sementes, nós regamos, adubamos e deixamos elas no sol para sobreviver e crescer. Algumas germinaram e deram muitas folhas. A cada dia dava para você ver ela crescer, estudamos sobre ela e medimos ela para ver o tamanho e continuamos regando todos os dias.*

DSC b. Citaram a utilização da garrafa como o local de plantio, apresentaram as etapas da experiência e relataram a observação do crescimento da planta: *Primeiro nós cortamos algumas garrafas, depois colocamos um pouco de areia e um pouco de terra fértil e por último colocamos as sementes na garrafa. Regamos as plantas todos os dias e quando os universitários vem medimos elas. Desde o primeiro dia a minha planta cresceu bastante e muitas folhas.*

DSC c. Citaram a utilização da garrafa como o local de plantio, apresentaram algumas etapas da experiência, relataram a observação do crescimento da planta e a utilização dos questionários: *Utilizamos garrafas PET para plantar as sementes, as sementes germinaram, teve vários questionários para falar das plantas, conversamos muito sobre as plantas, medimos elas e escrevíamos nos questionários.*

DSC d. Citaram o insucesso do primeiro plantio (excesso de água e destruição por alguns alunos) e a germinação após a segunda tentativa, apresentaram algumas das etapas da experiência, relataram a observação do crescimento da planta e o surgimento de outras plantas no vaso: *Foi muito legal pois vimos a planta crescendo, plantamos ela, a única coisa ruim é que no início minha planta estava com muita água e morreu, também algumas pessoas arrancaram as plantinhas, plantamos de novo, algumas germinaram, mas algumas não, depois todas as plantas nasceram, então nós regamos, cuidamos delas e medimos. Caiu sementes da planta ipê e acabou crescendo junto com a pimenta que plantei.*

DSC e. Apresentaram as etapas da experiência e relataram a observação do crescimento da planta. Citaram a utilização do questionário: *No primeiro dia ganhamos sementes de berinjela ou pimenta fizemos 3 furinhos na terra colocamos as sementes e o adubo, molhamos e colocamos em um lugar apropriado. Todas as terças-feiras os universitários vinham para a escola medir as plantinhas e ver o crescimento delas. Hoje estamos no último dia e após terminarmos o questionário iremos medir as plantinhas.*

DSC f. Relataram aprender sobre as plantas com os questionários e a experiência: *Nós começamos esta experiência aprendendo varias coisas através dos questionários e depois aprendemos muito sobre as plantas. A experiência foi boa, aprendemos a cuidar de uma planta.*

DSC g. Outras respostas: *Eles inventaram de preservar mais com as nossas plantinhas. Nós regamos e colocamos adubo e etc... Ela cresceu e está muito grande.*

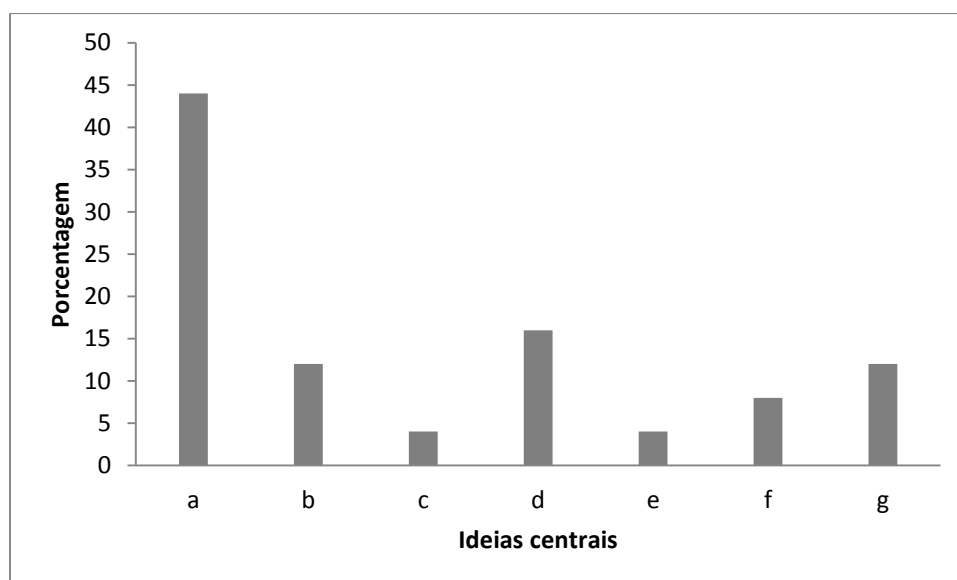


Figura 13. Representação da frequência relativa dos diferentes tipos de DSCs.

É possível observar por meio da análise que mais de 40% dos alunos citaram as diferentes etapas da experiência, considerando as ações de plantar, regar e medir relevantes. Além disso, mencionaram que a prática foi uma atividade legal e lembraram-se do objetivo que era a constatação do crescimento da planta (DSC a). O plantio em garrafas também foi citado, pois foi salientado em sala no momento da explicação, reforçando o importante papel da reutilização de materiais (DSC b e DSC c). Salienta-se também a frequência DSC d, pois o que chamou a atenção dos alunos foi o fato de a primeira tentativa do experimento ter fracassado.

Outro fator destacado foi o preenchimento do formulário de observação e do questionário, mostrando a importância de se manter um registro a cada aula. Segundo Oliveira (2010) as aulas experimentais exigem dos alunos uma atenção cuidadosa aos fenômenos ocorridos durante o experimento, aprimorando sua capacidade de observação, sendo fundamental para que compreendam todas as etapas da atividade proposta e melhorem sua concentração, aprimorando a capacidade de organização das informações e de relacionar os dados obtidos com os conceitos científicos conhecidos.

Alguns alunos citaram o insucesso do primeiro plantio e o sucesso do experimento numa segunda tentativa (segundo plantio - germinação) (DSC d). Segundo Oliveira (2010):

[...] em aulas experimentais na escola deve-se tomar cuidado para não supervalorizar apenas os resultados “certos”, pois os alunos podem se sentir pressionados a fazer com sua experiência produza o resultado previsto pela teoria, ou que alguma regularidade deva ser encontrada. Quando eles não obtêm a resposta esperada, ficam desconcertados com seu erro e, se percebem que esse “erro” pode afetar suas notas, podem intencionalmente “modificar” suas observações e seus registros escritos para apresentar ao professor somente as respostas “corretas” (Oliveira, 2010, p. 145).

Para 8% dos alunos, atividades como a desenvolvida é um meio de aprendizado interessante, visto que, apontaram em seus argumentos aprender com a experiência.

3.3 Análise da experiência pela perspectiva dos pesquisadores

As análises foram feitas após o término da escrita das Notas de Campos, a partir delas foi possível refletir sobre a importância de aulas práticas no ensino de botânica nesse nível escolar e suas contribuições na formação e aprendizagem dos alunos. De acordo com Oliveira (2010) a atividade experimental realizada foi do tipo “atividade de verificação”,

Os professores que empregam tais atividades em suas aulas destacam que elas servem para motivar os alunos e, sobretudo, para tornar o ensino mais realista e palpável, fazendo com que a abordagem do conteúdo não se restrinja apenas ao livro texto. Ou seja, proporcionando aos alunos oportunidades nas quais possam de fato visualizar fenômenos que obedecem à lógica da teoria apresentada, a aprendizagem é favorecida (Oliveira, 2010, p. 148.).

Destaca também que a “aplicação de atividades relativamente simples, como nos experimentos de verificação, é especialmente adequada quando os alunos ainda estão pouco familiarizados para com a realização de aulas experimentais” (Oliveira, 2010, p. 148).

Esta atividade experimental se mostrou motivadora para os alunos que sempre se mantiveram dispostos a realizá-la, animados e curiosos a cada etapa. Porém, assim como Oliveira (2010) destaca, a simples aplicação de uma atividade experimental não garante que toda a turma ficará envolvida, sendo necessário que o professor use estratégias que mantenham a atenção dos alunos focada sobre a atividade proposta, tais como a solicitação de registros escritos dos fenômenos observados, questionamentos realizados no decorrer do experimento e, sempre que possível, estimular os próprios alunos a participarem de várias etapas da atividade.

Durante a atividade foi possível desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo, no favorecimento de habilidades e competências, como a divisão de tarefas, responsabilidade individual e com o grupo, negociação de ideias e diretrizes para a solução dos problemas. Quando os problemas como a destruição das plantas por outros alunos e excesso de água ao regar aconteceram, soluções foram propostas pelos alunos-investigadores, destacando-se a importância do comprometimento de todos com a experiência de forma individual e coletiva. Oliveira (2010, p. 142) destaca que “é importante que o professor discuta previamente as regras de convivência, a necessidade de respeitar as opiniões do colega e de garantir que todos tenham participação na execução do experimento”.

Assim como diz Zanon & Freitas (2007) e também verificado nesta atividade a realização de um experimento tem a capacidade de estimular a interação entre os colegas e com o professor de modo que eles discutam tentativas de explicar um determinado conceito ou fenômeno científico. Verificou-se o aprimoramento na capacidade de observação, pois conforme os encontros aconteceram, os desenhos e os registros mostravam-se mais completos e detalhados. Isso foi notado nos formulários de observações, assim como na diferença das respostas do Questionário 1 e 2.

Conceitos que ainda pareciam confusos aos alunos ficaram mais claros com a associação do experimento, como a fotossíntese, os fatores externos que os vegetais necessitam para viver, o porquê das plantas serem em sua maioria verdes, as estruturas das plantas e suas funções. Novos conceitos puderam ser introduzidos como o significado de biodiversidade e também a importância da observação.

A atividade auxiliou na detecção de erros conceituais, como por exemplo, quando alguns alunos inverteram os gases absorvidos e eliminados na fotossíntese, que posteriormente pôde ser corrigido em explicações. Outro exemplo foi o fato de alguns alunos acreditarem que a planta é verde, pois produz algum tipo de substância e não pelo fato da existência e funcionalidade da clorofila. Além do mais, a atividade experimental também favoreceu a construção de conhecimentos sobre medidas em conexão com a área de Matemática (Brasil, 1998). Ao medir a altura das plantas com a régua e somar as folhas foi necessário estabelecer uma relação com uma unidade de grandeza (cm, mm) e com contas de somatória simples.

As atividades de caráter prático demandam tempo e por muitas vezes são complexas e imprevisíveis, exigindo que o professor se envolva na atividade tanto quanto os alunos. Mesmo que planejada é possível que ocorram imprevistos, que devem ser trabalhados juntos aos alunos, compartilhando dúvidas, soluções, hipóteses e caminhos necessários para atingir as metas. A

responsabilidade de uma aula não é somente do professor, sendo assim, deve ser compartilhada com os alunos, muitas vezes os alunos se motivam diante de um desafio por menor que este pareça ser (Figura 14).



Figura 14. Fotos tiradas durante a experiência. A. Coleta de terra e plantio das sementes. B. Alunos regando as plantas. C e F. Medindo a altura da planta utilizando a régua. D. planta no segundo encontro, mostrando a identificação do vaso. E. Alunas respondendo o formulário de observação. G. Vaso onde ocorreu a germinação de sementes de Ipê-mirim. Fonte: autores do trabalho.

Experiências como essa nas séries iniciais são de grande valia. Segundo Medeiros, Costa & Lemos (2009) somente depois da apropriação de conceitos básicos sobre os elementos necessários para planta, que será possível a abordagem conceitual dos temas fotossíntese e respiração, pois os alunos podem apresentar um saber empírico muitas vezes divergente do conhecimento científico, isso quando o ensino não tem obtido êxito no favorecimento da aprendizagem significativa do conteúdo, mas a simples memorização dos mesmos.

A experimentação extraclasse possibilita o aluno a vivenciar a atividade, devido à importância do contato do sujeito com o objeto de ensino, assim como, o relato dos dados obtidos, em relatório, proporciona a reconciliação integrativa de ideias que podem ancorar novas aprendizagens sobre o tema (Medeiros, Costa & Lemos, 2009).

Segundo, Ausubel, Novak & Hanesian (1980) para que uma aprendizagem seja significativa são necessários dois processos: a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa. A diferenciação progressiva é a apresentação, primeiro das ideias mais gerais e progressivamente sua diferenciação em formas de detalhes e especificidade, aprimorando o conhecimento. A reconciliação integrativa é ao final de cada área conceitual, apresentar as relações entre os conceitos e proposições ensinadas, mostrar diferenças e semelhanças entre eles. Portanto, é preciso refletir acerca da necessidade de se colocar o aluno em situações que proporcionem o contato com práticas pedagógicas adequadas, para a apreensão dos conceitos apropriados cientificamente, o que facilitará ancoragens futuras (Medeiros, Costa & Lemos, 2009). A ancoragem também é um processo descrito por Ausubel, Novak & Hanesian (1980), no qual, segundo os autores, um novo conhecimento será ancorado em um conhecimento já existente. Acredita-se que pelo trabalho realizado por meio do experimento, foi possível contribuir com esse processo de aprendizagem junto aos alunos participantes pelo fato de se ter aproveitado dos conhecimentos prévios e construído passo a passo novos conceitos com base na observação dos dados do experimento.

Neste trabalho, também no de Medeiros, Costa & Lemos (2009), bem como no de Zompero & Laburú (2014) percebe-se que o tema fotossíntese e respiração são fenômenos confusos para os

alunos. Sendo necessário que o professor, busque a aprendizagem de conceitos pelos estudantes, utilizando diferentes modos de representação do conhecimento, pelos quais os alunos terão mais oportunidades de estabelecerem redes de significados. Já que as conexões produzidas entre os modos de representação enriquecem a significação durante as atividades de ensino e aprendizagem (Zompero & Laburú, 2014).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade experimental se mostrou motivadora para os alunos e contribuiu em muitos aspectos: foi possível detectar e corrigir erros conceituais, aprimorar a capacidade de observação e registro de informações, estimulou o raciocínio lógico para interligar as informações teóricas e os fenômenos observados experimentalmente, exemplificando conceitos que se apresentavam confusos.

Possibilitou desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo, no favorecimento de habilidades e competências, como a divisão de tarefas, responsabilidade individual e com o grupo, negociação de ideias e diretrizes para a solução dos problemas, estimulando a interação entre os colegas e com o professor.

Aulas práticas por mais simples que seja, necessita ser um recurso didático frequentemente utilizado principalmente no ensino de Botânica para o ensino fundamental, onde os alunos apresentam múltiplas inquietações e curiosidades, que podem ser direcionadas para essas metodologias, enriquecendo desse modo a qualidade de ensino de ciências que é considerada por muitos alunos abstrata.

REFERÊNCIAS

- Ausubel, D.P.; Novak, J.D.; Hanesian, H. (1980). *Psicologia Educacional*. Rio de Janeiro, Brasil; Editora Interamericana.
- Bardin, L. (2009). *Análise de Conteúdo*. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA.
- Brasil, Ministério da Educação - MEC (1998). Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. *Secretaria de Educação Fundamental*. Brasília: MEC /SEF, 1998. 138 p. Acessado em: jan. de 2013, <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>
- Bocki, A. C.; Leonês, A. S.; Pereira, S. G. M.; Razuck, M. R. C. S. R.(2011) *As concepções dos alunos do Ensino Médio sobre Botânica*. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências, Acesso em jun., 2013, <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1318-2.pdf>
- Bogdan, R. C.; Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto - Portugal: Porto Editora.
- Chaves, A. L.; Farias, M. E. (2005). Meio ambiente, escola e formação dos professores. *Ciência&Educação*, São Paulo, n. 1, v. 11, p. 63-71.
- Costa, F. A. P. L. *Ciências no pátio da escola*. (on line – sem data). Acesso em jan., 2013, http://www.lainsignia.org/2005/marzo/cyt_006.htm
- Delizoicov, D; Angotti, J.A. (2000). *Metodologia do Ensino de Ciências*. São Paulo: Cortez.
- Denczuk, O. M. (2007). *O uso de atividades didáticas experimentais como instrumento na melhoria do ensino de ciências: Um estudo de caso*. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.
- Dias, J. M. C.; Schwarz, E. A.; Vieira, E. R. (2009) *A Botânica além da sala de aula*. Acesso em jan., 2013, <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/893-4.pdf>

- Eckersley, R. (1992). *Environmentalism and political theory: Toward an ecocentric approach*. New York: State University of New York Press.
- Figueiredo, J. A.; Coutinho, F. A.; Amaral, F. C. (2012). *O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade*. In: Anais do II Seminário Hispano Brasileiro - CTS, p. 488-498.
- Güllich, R. I. C.; Pansera-de-Araújo. M. C. (2004). *A botânica e seu ensino: aspectos históricos*. In; V Seminário de Pesquisa em Educação - Região Sul. Acesso em out., 2013, http://www.portalanpedsul.com.br/admin/uploads/2004/Poster/Poster/02_15_56_A_BOTANICA_E_SEU_ENSINO_ASPECTOS_HISTORICOS.pdf
- Lefèvre, F.; Lefèvre, A. M. C. A soma qualitativa. Acesso em: mai., 2013. <http://www.fsp.usp.br/quali-saude>
- Lefèvre, A. M. C.; Crestana, M. F.; Cornetta, V. K. (2003). A utilização da metodologia do discurso do sujeito coletivo na avaliação qualitativa dos cursos de especialização “Capacitação e Desenvolvimento de Recursos Humanos em Saúde – CADRHU”. *Saúde e Sociedade*, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 68-75, jul.-dez.
- Martins, C. M. C.; Braga, S. A. M. (1999). *As idéias dos estudantes, o ensino de biologia vegetal e o vestibular da UFMG*. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências, 2., Valinhos. Atas... São Paulo: ABRAPEC, 1 CD - ROM.
- Medeiros, S. C. S.; Costa, M. F. B.; LEMOS, E. S.(2009) O ensino e a aprendizagem dos temas fotossíntese e respiração: práticas pedagógicas baseadas na aprendizagem significativa. REEC: *Revista eletrônica de enseñanza de las ciencias*, v. 8, n. 3, p. 9.
- Melo, E. A.; Abreu, F. F.; Andrade, A. B.; Araújo, M. I. O. (2012). A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios. *Scientia Plena*. VOL. 8, NUM. 10, out.
- Negreiros, A. B.; Silva, F. P.; Silva, R. F.; Brito, F. P. (2010). *Interesse dos universitários de biologia pela área de botânica*. In: V Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica - CONNEPI, Maceió - AL. Acesso em: jun., 2013, <http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/249/201>
- Oliveira, J. R. S. (2010). Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. *Acta Scientiae*, Canoas, v.12, n.1, p.139-153, jan./jun.
- Pessoa, O, F; (2001). *Os Caminhos da Vida*. São Paulo: Scipione.
- Prigol, S.; Giannotti, S. M. (2008). *A importância da utilização de práticas no processo de ensino-aprendizagem de ciências naturais enfocando a morfologia da flor*. In: XX Semana da Pedagogia, 1o Encontro Nacional da Educação, Cascavel – PR. Acesso em jun., 2013, <http://www.unioeste.br/cursos/cascavel/pedagogia/eventos/2008/1/Artigo%2033.pdf>
- Reigota, M. (1995). *Meio ambiente e representação social*. São Paulo: Cortez (Questões da nossa época, 41).
- Rockenbach, M. E.; OliveirA, J. H. F.; Pesamosca, A. M.; Castro, P. E. E.; Macias, L. (2012). *Não se gosta do que não se conhece? a visão de alunos sobre a botânica*. In: 21º Congresso de Iniciação Científica, 4º Mostra científica, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. Acesso em jun., 2013, http://www.ufpel.edu.br/cic/2012/anais/pdf/CH/CH_01069.pdf
- São Paulo (estado) Secretaria da Educação (2011). Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias / *Secretaria da Educação*; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Luis Carlos de Menezes. – 1. ed. atual. – São Paulo: SE,152 p.

Silva, P. G. P.; Cavassan, O. (2007). Avaliação das aulas práticas de botânica em ecossistemas naturais considerando-se os desenhos dos alunos e os aspectos morfológicos e cognitivos envolvidos. *Mimesis*, Bauru, v. 27, n. 2, p. 33-46.

Vieira-Pinto, T.; Martins, I. M., Joaquim, W. M. (2009). *A construção do conhecimento em Botânica através do Ensino Experimental*. In: XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação - Universidade do Vale do Paraíba, Campos do Jordão.

Zanon, D. A. V.; Freitas, D. (2007). A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. *Ciências & Cognição*; Vol 10: 93-103. Acessado em: junho de 2013, <http://www.cienciasecognicao.org>

Zompero, A. F.; Laburú, C. E. (2014). Significados de fotossíntese produzidos por alunos do ensino fundamental a partir de conexões estabelecidas entre atividade investigativa e multimodos de representação. *REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, v. 13, n. 3, p. 242-266.