

Trilha ecológica: um recurso pedagógico no ensino da Botânica

Gabriele Lazzari¹, Felipe Gonzatti², Janete Maria Scopel³, Luciana Scur⁴

Resumo

A biodiversidade brasileira é tida como uma das mais ricas do mundo, sendo que a educação ambiental é uma das ferramentas mais promissoras para a conservação da mesma. Espaços como os Jardins Botânicos apresentam grande importância neste processo, pois apresentam distintos ambientes de aprendizagem que podem servir como recursos didáticos, como trilhas ecológicas. Este trabalho buscou verificar a eficiência da realização de uma trilha ecológica no ensino da botânica. Foi aplicado um questionário pré e pós-trilha para 28 estudantes de uma escola pública de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul. A trilha foi aplicada em diferentes espaços do Jardim Botânico de Caxias do Sul. Observou-se que 55% dos estudantes relataram que aumentaram seu conhecimento sobre as plantas após a realização das atividades. Em ambos os questionários, pré e pós, os estudantes afirmaram que não é possível existir vida na Terra sem a existência das plantas. Após a realização da trilha, houve aumento nas citações de todas as funções ecológicas apresentadas aos estudantes, bem como dos usos das plantas pelo homem. Este incremento foi mais evidente nas funções e usos menos comuns ou trabalhadas pelos professores em sala de aula. Em relação a percepção que as plantas podem causar impactos negativos aos ecossistemas naturais, houve um acréscimo de mais de 100% após a realização da trilha. Nossos resultados apontam que a realização da trilha pode servir sim como um recurso didático importante, pois permite a experimentação, visualização e conexão de muitos conceitos relacionados aos conteúdos didáticos e ampliação da visão dos estudantes sobre esta temática.

Palavras-chave

Conhecimento da flora, educação ambiental, ensino informal, Jardim Botânico.

Ecological trail: a pedagogical resource to teaching Botany

Abstract

Brazilian biodiversity is one of the richest in the world, and the environmental education is the most promising tools for promote its conservation. Spaces as Botanical Gardens have big importance in this process, because they present different learning environments that can serve as didactic resources, as ecological trails. This search aims to verify the efficiency of ecological trail about botany teaching. A pre and post-questionnaire was applied to 28 students from a public school in Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brazil. The trail was applied in different spaces of the Caxias do Sul Botanical Garden. We observed that 55% of the students reported that they increased their knowledge about the plants after the accomplishment of the activities. In both pre and post questionnaires, the students stated that it is not possible to exist life on Earth without plants. After the trail, there was an increase in the citations of all the ecological functions presented to the students, as well as the uses of plants by man. This increase was more evident in the functions and uses less common or less emphasized by teachers in the classroom. About the perception that the plants can cause negative impacts on natural ecosystems, there was an increase of more of 100% after the realization of the trail. Our results point out that the accomplishment of the trail can serve as an important didactic resource, because it allows the experimentation, visualization and connection of many concepts related to the didactic contents and amplification of the students' view on this subject.

Keywords

Flora knowledge, environmental education, informal education, Botanical Garden.

I. INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado mundialmente como um dos países megabiodiversos por apresentar cerca de 20% da riqueza de espécies biológicas de todo o mundo [1]. A

elevada riqueza de espécies biológicas está associada a ecossistemas peculiares como os biomas Mata Atlântica e Cerrado, que constituem dois dos 25 *hotspots* de biodiversidade e conservação mundiais, e exclusivos ao território brasileiro [2]. Considerando somente as

¹. Universidade de Caxias do Sul, Curso de Ciências Biológicas, Caxias do Sul, RS, ². Universidade de Caxias do Sul, Museu de Ciências Naturais, Caxias do Sul, RS, ³. Universidade de Caxias do Sul, Museu de Ciências Naturais, Caxias do Sul, RS, ⁴. Universidade de Caxias do Sul, Museu de Ciências Naturais, Caxias do Sul, RS,

E-mails: gzlazzari@ucs.br, lscur@ucs.br, fgonzatti@ucs.br, jmscopel@ucs.br

Data de envio: 30/11/2017

Data de aceite: 22/01/2018

espécies da flora e dos fungos, o Brasil apresenta aproximadamente 46.451 espécies [3], o que corresponde a maior riqueza de espécies vegetais do planeta [4].

No entanto, o acelerado impacto das atividades humanas sobre o uso, manejo e conservação dos recursos naturais, principalmente no que se refere à manutenção e conservação dos ecossistemas e habitats originais, tem refletido em processos extintivos, levando a redução ou extinção da diversidade biológica e o comprometimento dos serviços ecológicos prestados pelas mesmas [5].

Neste contexto, a educação ambiental e o ensino da botânica são considerados pela Estratégia Global para Conservação de Plantas como uma das frentes prioritárias para a conservação efetiva das espécies vegetais, dos ecossistemas, e de toda a biodiversidade associada, assim como a documentação e conhecimento das espécies, a conservação efetiva *in situ* e *ex situ* e uso sustentável dos recursos naturais e conhecimento tradicional associado [6]. Como estratégia de conservação de plantas, a educação ambiental é vista como uma alternativa para sensibilização da sociedade frente à importância dos recursos naturais nas mais diferentes faces, desde sua importância ecológica até a sua aplicabilidade nos processos produtivos de macro escala. Uma vez sensibilizado e com conhecimento sólido sobre a importância da biodiversidade, os cidadãos atuam como agentes multiplicadores do conhecimento criando assim uma rede em prol da conscientização e proteção dos recursos naturais [6].

Ambientes, como os Jardins Botânicos, são considerados como verdadeiros laboratórios naturais, pois concentram um conjunto muito diversificado de plantas e de habitats que podem ser utilizados como recursos didáticos para o ensino da morfologia, ecologia, e uso das espécies vegetais, bem como do conhecimento tradicional local associado à biodiversidade. A composição de coleções específicas de grupos evolutivos, bem como de relictos de ecossistemas naturais locais podem ser úteis na exemplificação e contextualização dos conteúdos didáticos. As amostras de plantas cultivadas, úteis ao homem e também de plantas daninhas, infestantes ou invasoras podem servir de exemplos sobre os mais diferentes aspectos da interação entre planta/sociedade e seus impactos na conservação da flora local [7]. Nesse contexto, os Jardins Botânicos tornam-se locais ideais para o ensino da botânica aos mais diferentes públicos tanto de faixas etárias como de níveis de escolaridade distintos [8], o que possibilita o desenvolvimento de estratégias de ensino diferenciadas, como as trilhas ecológicas, que despertam o interesse dos estudantes para o conhecimento e conservação da flora local.

O conhecimento intrínseco aos espaços e coleções dos Jardins Botânicos pode representar uma possibilidade para a complementação dos conteúdos de diferentes disciplinas como Ciências Naturais (Química, Física e Biologia) bem como de outros componentes curriculares como História, Geografia e Artes devido a interdisciplinaridade associada aos mesmos. No ensino de Ciências Naturais, em geral, mostra-se muito eficiente, já que é capaz de elucidar conexões sobre a integração entre

o meio físico, químico, biológico e a inserção do homem neste sistema. Quando o professor disponibiliza, aos estudantes, estratégias de ensino diferenciadas, como atividades que permitam o contato direto com a natureza, estes passam a compreender os fenômenos naturais e a sua importância de maneira prática. E assim, conseguem associar a teoria vista em sala de aula com o meio prático, valorizando o seu aprendizado. Considerando tamanha riqueza vegetal dos ecossistemas brasileiros, sua importância na manutenção e equilíbrio dos serviços ecológicos, e a necessidade de iniciativas que visem o fomento da conscientização acerca da conservação das plantas, buscou-se por meio deste trabalho, investigar a eficiência da realização de uma trilha ecológica como recurso didático complementar ao ensino de botânica no Jardim Botânico de Caxias do Sul. A pesquisa integra uma linha de pesquisa que busca identificar o efeito de metodologias alternativas no ensino da botânica, e é exclusiva por buscar entender a interface entre recurso-aprendizagem. Nossa abordagem, embora aplicada em um espaço de ensino rico de recursos didáticos informais, representa um modelo e exemplo de como professores de biologia podem inovar/complementar sua ação docente no ensino dos mais diferentes conceitos e conteúdos da biologia. Embora os Jardins Botânicos às vezes estejam distantes das realidades de ensino, ou por vezes inacessíveis aos professores e estudantes, tal espaço pode ser substituído por praças públicas, parques, hortos, unidades de conservação ou espaços naturais disponíveis na realidade de inserção da escola. Portanto, nossos resultados visam o compartilhamento desta experiência, e dos resultados positivos encontrados no processo ensino/aprendizagem do conhecimento das plantas, junto aos demais professores, estudantes e pesquisadores da área.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

A. Ensino da Botânica na Escola

Devido às alterações ambientais e seus efeitos negativos, a preocupação com o meio ambiente é crescente. Sendo assim, o conhecimento científico, em especial, o conhecimento da botânica é muito importante para o controle dessas alterações e a prevenção de problemas futuros.

Contudo, Silva [9] aponta que o atual ensino da botânica tem sido feito da mesma forma há muitos anos – aulas muito teóricas, limitadas ao uso dos livros didáticos, baseadas na aprendizagem de nomenclaturas, fundamentadas na reprodução, repetição e fragmentação, sem que seja considerada a relação da realidade vivida pelos estudantes e a questão ambiental. Logo, esse distanciamento entre o homem e o ambiente natural, desmotiva o estudante a aprender. Kinoshita et al. [10] também enfatizam que, além de desestimulante, o ensino da botânica é subvalorizado dentro do ensino de ciências e biologia. A maioria dos professores evita ministrar conteúdos de botânica, deixando-os para o final do ano letivo, por insegurança em desenvolver esta temática e,

principalmente, pela dificuldade em elaborar atividades que estimulem o interesse dos estudantes. Porém, o contato com a biodiversidade baseado unicamente nas descrições morfológicas e fisiológicas de grupos biológicos, pode ser desastroso, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para as Ciências Naturais [11], chegando a criar repúdio a todo este conhecimento e desvalorizando as reais curiosidades a respeito dos ambientes e seres vivos.

A partir disso, Silva [9] destaca o uso do ambiente natural como uma fonte potencial de aprendizagem, pois, trata-se de uma experiência que incita curiosidade e iniciativa, que tem maior probabilidade de formar indivíduos conscientes, do que experiências sustentadas em automatismos, imposições e repetição.

B. Atividades de campo como estratégias de ensino: a trilha ecológica

Fernandes [12] estabelece atividade de campo como “toda aquela que envolve o deslocamento dos alunos para um ambiente alheio aos espaços de estudo contidos na escola”. De modo geral, trata-se da substituição da sala-de-aula por outro ambiente, seja ele uma praça, um museu, um jardim zoológico, um parque, uma área de preservação ou a região do entorno da escola.

Essas atividades fornecem as vantagens do contato direto com a natureza e a observação de fenômenos naturais, estimulando a curiosidade e o confronto entre teoria e prática. Além disso, segundo Viveiro [13], atividades de campo permitem que o estudante se sinta protagonista do seu ensino e não um mero receptor de conhecimento, possibilitando a elaboração de sua própria interpretação.

Nesse sentido, as trilhas ecológicas constituem excelentes ambientes para programas de educação ambiental. Segundo Vasconcelos [14], existe um reconhecimento público da importância destas como ferramenta de educação, comunicação, interpretação e sensibilização ambiental. Tanto que, de acordo com Brasil [15], as trilhas ecológicas estão previstas dentro da Política Nacional de Educação Ambiental, instituída por meio da lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999.

Tratam-se de percursos demarcados em ambientes naturais, que funcionam como recursos didáticos, os quais segundo Boff [16], promovem a sensibilização ambiental, ampliam a observação e a reflexão, levando à aquisição de comportamentos ecologicamente corretos, e conseqüentemente, o respeito aos ecossistemas.

Para Da Silva et al. [17], a importância das trilhas ecológicas está diretamente relacionada com a conservação ambiental, pois, ao facilitar o acesso das pessoas às áreas naturais, têm-se como resultado, mudanças de comportamento na relação homem-natureza. Eles também inferem que, as trilhas conectam os visitantes com o local, desenvolvendo a compreensão e apreciação pelos recursos naturais e culturais, envolvendo-os nas atividades de preservação.

C. Jardins Botânicos

Os Jardins Botânicos, ao longo do tempo, vêm acumulando uma série de funções relacionadas à

preservação das espécies vegetais. Muito além da simples manutenção de coleções vivas, os Jardins Botânicos desenvolvem importante papel nos programas de conservação *in situ* e *ex situ*, na pesquisa acerca dos diferentes aspectos das plantas, na formação de recursos humanos capacitados para diversas áreas das ciências, na recreação, e na educação em geral da sociedade [18, 19].

O papel educativo dos Jardins Botânicos é ressaltado devido a pluralidade de espaços e situações disponíveis para exploração pedagógica relacionada às ciências naturais. Estes espaços vão além das coleções vivas de plantas, abrangendo também coleções de herbários, museus e práticas educativas específicas. Considerando que os estudantes, de uma maneira geral, vivem em ambientes urbanos, com poucos ambientes disponíveis para a contemplação da biodiversidade, os Jardins Botânicos proporcionam uma aproximação entre a sociedade e o meio ambiente que os cercam, servindo como motivação e facilitadores do aprendizado acerca dos conhecimentos da botânica e das ciências naturais em geral.

Para Willison [20], os Jardins Botânicos tratam-se de espaços ideais para o Ensino de Ciências facilitando o ensino da diversidade do Reino Vegetal, das relações entre plantas, animais, microrganismos e outros componentes do planeta, da importância econômica, cultural e medicinal das plantas para o homem, assim como das principais ameaças à flora e as conseqüências da extinção das espécies. O autor ainda complementa que, os Jardins Botânicos são ambientes multiculturais importantes para a preservação, valorização e para a difusão da memória e identidade brasileira.

Tempel Stumpf et al. [21] já salientavam em seus estudos, a importância de preservar e reconhecer as espécies nativas do Rio Grande do Sul, e junto deles, Backes & Irgang [22] também enfatizam que “a valorização e o resgate de nossa flora é fundamental para a preservação do imenso patrimônio ambiental e cultural do Brasil”. Desse modo, a Educação Ambiental, por meio de suas práticas efetivas capazes de familiarizar o estudante com o ambiente natural, pode impulsionar o respeito pela ecologia local, chamando atenção para as espécies da região.

Conforme Queiroz et al. [23], “há necessidade de uma educação científica para todos os cidadãos, [...] propondo um ensino que vá além da tradicional transmissão de conhecimentos científicos”. Fazendo uso dos recursos naturais que os Jardins Botânicos oferecem, o professor proporciona a reflexão e a fixação dos conteúdos vistos em sala de aula, além de incentivar a busca pelo conhecimento científico e fortalecer a consciência ecológica.

III. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E DESENVOLVIMENTO

A trilha ecológica foi aplicada a 28 estudantes do oitavo ano do ensino fundamental de uma escola pública da rede estadual de ensino de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, e realizada no Jardim Botânico de Caxias do Sul (JBCS), o qual situa-se numa área de aproximadamente 50 ha na Bacia Hidrográfica do Arroio Dal Bó, também na cidade de Caxias do Sul. A trilha escolhida foi de baixa

complexidade, a qual tem um percurso de aproximadamente de 500 m, com duração de cerca de 45 min., e perpassa por diferentes ambientes espaços do JBCS, sendo:

- Entornos do lago da Represa São Paulo: lago artificial com adensamentos de plantas aquáticas, algas e fauna associada (fig. 1);
- Floresta de araucária nativa: floresta em estágio avançado de sucessão com presença dos diferentes grupos taxonômicos vegetais e das diferentes formas de vida das plantas (fig. 2);
- Jardim de Lineu: espaço de plantas cultivadas de interesse ornamental, medicinal e paleontológico (fósseis vivos) (fig. 3);
- Matas ciliares: matas lindeiras aos regatos presentes na área do JBCS, com adensamentos de espécies ameaçadas de extinção como o xaxim (*Dicksonia sellowiana* Hook.);
- Caminho das invasoras: floresta monoespecífica de ligustro (*Ligustrum lucidum* W.T. Aiton);
- Mata de exóticas: floresta plantada de eucalipto (*Eucalyptus* sp.);



Figura 1: Ponto de parada próximo ao Lago da Represa São Paulo.



Figura 2: Trilha na Floresta de Araucária.



Figura 3: Parada no Jardim de Lineu com observação do ginkgo (*Ginkgo biloba* L.).

A fim de verificar a influência da trilha sobre o entendimento de distintos conceitos relacionados a importância, usos e conservação da biodiversidade

vegetal foram aplicados dois questionários, sendo um anterior e outro posterior a realização da trilha ecológica. Os questionários foram compostos por cinco questões fechadas e versaram sobre alguns temas específicos dentro da temática apresentada durante a trilha. Foram aplicados os seguintes questionamentos:

- Percepção do autoconhecimento dos estudantes sobre as plantas;
- Possibilidade da existência da vida no planeta sem as plantas;
- As funções ecológicas das plantas;
- Se plantas podem gerar impactos negativos aos ecossistemas;
- Usos das plantas nos diferentes aspectos;

Após a realização da trilha, os estudantes foram submetidos aos mesmos questionamentos. Os dados foram tabulados e comparados com os dados prévios.

No início da atividade também foi explanado sobre o que consiste, e qual a função dos Jardins Botânicos, bem como das normas de conduta e segurança durante a visita nos espaços do JBCS. Os estudantes também visitaram uma estufa de cactos que consiste em uma coleção viva de conservação *ex situ* (fig. 4).



Figura 4: Visita à estufa de cactos.

IV RESULTADOS

Quando os estudantes foram questionados sobre sua percepção acerca de conhecimento sobre temas relacionados às plantas, de uma escala de 0 a 10, 68% dos estudantes apontaram possuir em geral um conhecimento inferior a cinco, enquanto que 32% dos estudantes julgaram possuir entre cinco a 10. Após a realização das atividades da trilha, 50% dos estudantes inferiram possuir um conhecimento associado às plantas inferior a cinco e 50% indicaram possuir entre 5 e 10. O grupo de estudantes que indicaram possuir um conhecimento botânico inferior a cinco foi reduzido em 55% após a realização da trilha ecológica, enquanto os estudantes que julgaram haver um conhecimento entre cinco a 10 aumentaram em igual taxa. Tais resultados demonstram que os estudantes se sentiram mais capacitados frente aos conhecimentos relacionados às plantas, o qual foi proporcionado pelas diferentes abordagens trabalhadas durante a atividade da trilha. Esta autopercepção acerca do incremento de conhecimento por parte dos estudantes foi importante pois indica que os mesmos assimilaram algumas das novas informações e conceitos repassados ou demonstrados através dos exemplos e da vivência experimentada no momento da atividade. A visita aos diferentes espaços do JBCS, da observação das plantas e da demonstração de processos *in loco* pode ter

influenciado na construção de uma percepção mais ampla sobre o tema.

No âmbito da possibilidade da existência de vida no planeta Terra sem a existência das plantas, 100% dos estudantes reportaram em ambos os questionários, que a vida na terra não é possível. Com isso, pode-se inferir que os estudantes já possuíam conhecimentos prévios sobre a função vital das plantas na sobrevivência dos demais seres vivos dos ecossistemas terrestres e aquáticos, tais resultados podem estar atrelados aos conhecimentos gerais do cotidiano e também aos vistos em sala de aula nas diferentes disciplinas e anos pretéritos.

Em referência às principais funções ecológicas das plantas, os estudantes apontaram em ambos os questionários que a fotossíntese, o alimento para fauna e refúgio de animais como os principais serviços ecológicos prestados por elas (Fig. 5). Não houveram novas citações entre os questionários prévios e os pós atividade, no entanto pode-se observar que o número de citações para cada uma das alternativas aumentou. No questionário pós trilha, houve um aumento de 280% nas citações de controle da erosão, e um aumento de 125% nas citações da função de estabilizante térmico. Outros parâmetros como reciclagem de nutrientes, alimento para a fauna, absorção de água, refúgio de animais e embelezamento tiveram distintos valores de acréscimo nas citações no questionário posterior. A função de realizar fotossíntese foi o que menos teve incremento de citações, possivelmente por ser um tema amplamente difundido e de consenso geral dos estudantes.

O fato do aumento significativo da citação de algumas funções ecológicas das plantas deve-se a ampliação dos conhecimentos e uma visão integrada do papel das mesmas nos ecossistemas. As funções que apresentaram maiores taxas de incremento nas citações são aquelas que geralmente são negligenciadas ou então menos abordadas nas explicações que envolvem o papel dos vegetais. Tais assuntos foram abordados em diferentes ambientes e momentos durante a realização da trilha e puderam ser visualizados pelos estudantes nos ecossistemas presentes no JBCS. Pelos resultados, também se observa que houve a construção de novos conceitos relacionados à função dos vegetais, o que tornou a aprendizagem dos mesmos significativa. Conforme exposto por Rachwall et al [24], as trilhas ecológicas não possuem apenas a finalidade de instruir, mas também, de provocar e despertar a consciência ecológica e durante a exploração didática, todas as áreas do conhecimento devem ser utilizadas, despertando nos participantes a curiosidade e enfatizando o que parece com pouca importância, ou que passa despercebido pelos estudantes.

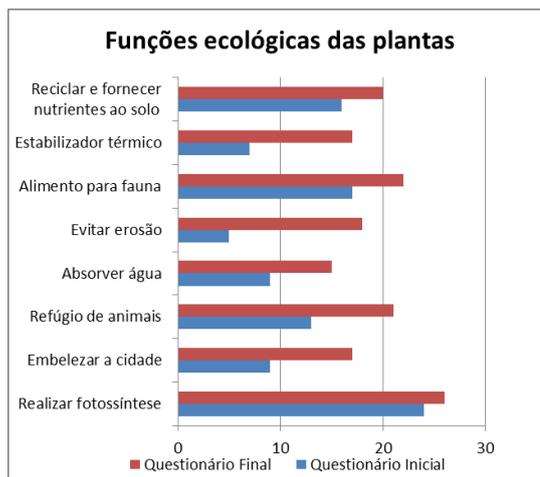


Figura 5: Questionamento acerca das principais funções ecológicas das plantas no entendimento dos estudantes avaliados.

Quando questionados sobre a possibilidade de as plantas causarem algum tipo de impacto aos ecossistemas, no questionário prévio, 86% dos estudantes afirmaram que não, enquanto que 14% afirmaram que sim. No questionamento pós trilha, 32% afirmaram que as plantas podem sim causar impactos negativos aos ecossistemas naturais, frente a 68% que responderam não (Fig. 6), revelando um aumento de mais de 100% entre os questionários prévio e pós trilha. O aumento das citações referentes aos impactos causados pelas plantas deve-se principalmente as explicações e observações de exemplos de plantas invasoras e seus efeitos na competição com as espécies nativas e na perda da biodiversidade associada. Este conhecimento foi visualizado pelos estudantes em dois trechos da trilha, sendo nas matas monoespecíficas de ligustro e dos cultivos de eucalipto. O baixo incremento na citação dos impactos pelas plantas pode estar relacionado a ideia de que as plantas são inofensivas aos ecossistemas por serem fundamentais na composição da base da cadeia alimentar e na produção do oxigênio atmosférico, conceitos estes muito difundidos principalmente nos anos iniciais do ensino. No entanto, esta percepção mais ampla da ecologia vegetal é de suma importância, pois, conforme Ziller [25] as espécies exóticas têm grande potencial invasor, e podem modificar sistemas naturais, já que elas competem por recursos com espécies nativas. Esse comportamento confere a essas plantas a posição de segunda maior ameaça mundial à biodiversidade.

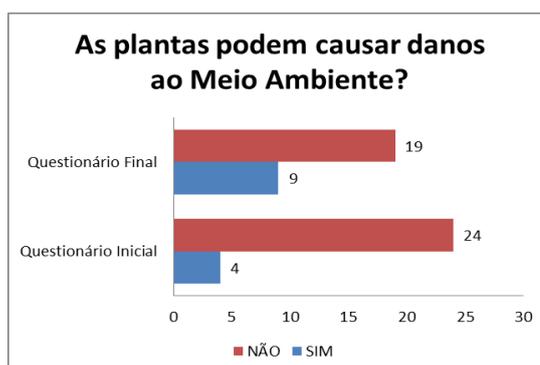


Figura 6: Questionamento acerca da possibilidade das plantas de causar impactos negativos aos ecossistemas.

No que tange os usos das plantas pelo homem, os estudantes indicaram no questionário prévio, 13 distintos usos, abrangendo diversas questões desde a produção agrícola até a aplicação industrial das plantas (Fig. 5). Após a aplicação do questionário pós trilha observou-se o incremento de citações de muito usos, merecendo destaque o uso das plantas na fixação dos solos (120%), aplicação no vestuário (530%), e a aplicação como ornamental (300%). Demais usos tiveram distintas taxas de acréscimo (Fig. 5). Diferentemente dos demais questionamentos, neste, os resultados do questionário pré atividade e pós não foram congruentes, sendo que a citação de uso das plantas em guerras só foi registrada no questionário pós trilha, com três citações.

Durante a realização da trilha, em todos os ambientes apresentados aos estudantes foram feitas distintas relações entre as características dos vegetais e suas possibilidades de aplicação nos diferentes segmentos da sociedade. Como observado nos resultados do questionamento dois, os usos que apresentaram o maior acréscimo de citações foram aqueles menos usuais ou explorados nas explicações clássicas sobre o uso das plantas como medicinais, abrigo para a fauna ou então aplicação madeireira. Neste sentido, observa-se a trilha foi eficiente para a construção de um entendimento mais holístico entre a intrínseca relação homem-plantas, o que é observado pelo surgimento de novas citações não referidas pelos estudantes no primeiro questionário. Deste modo percebe-se que a contextualização propiciada pelos espaços do JBCS pode ser eficaz na significação de novos conceitos ou no estímulo de novas conexões entre os diferentes conhecimentos previamente assimilados pelos estudantes. De acordo com Güllich [26], quando o estudante é estimulado a observar o seu entorno, as ações de ensino de Botânica são bem-sucedidas, e deste modo, a curiosidade e a construção de novos conhecimentos são eficazes.

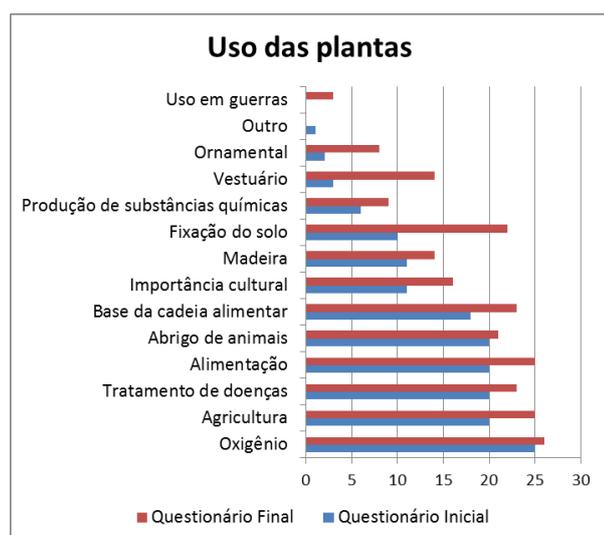


Figura 7: Questionamento aos estudantes sobre os diferentes usos das plantas no dia a dia.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio deste trabalho, pode-se inferir que a trilha ecológica desenvolvida foi significativa para a

sensibilização quanto à importância das plantas nos mais distintos aspectos estudados. A partir do momento em que os estudantes vivenciaram as questões ambientais, estes passaram a reconhecer a sua importância e conseguem associar o aprendizado com o seu dia a dia, além do incremento da própria percepção dos estudantes frente ao tema.

Também observamos que os estudantes apresentavam um entendimento muito genérico sobre algumas abordagens estudadas, principalmente em relação ao uso das plantas e suas funções ecológicas. Os conhecimentos que os estudantes demonstravam previamente possuir estavam limitados às concepções da produção de oxigênio, manter a vida na terra e realizar a fotossíntese. Esta percepção muito superficial frente à real complexidade acerca das relações planta-homem e das relações ecológicas das mesmas, pode ser justificada pela falta de abordagens diferenciadas sobre o tema nos espaços escolares tradicionais, que muitas vezes ficam limitados aos livros texto.

A falta de atividades práticas, exemplos concretos ou de oportunidades para a visualização de diferentes processos pode reduzir o desenvolvimento de uma percepção holística acerca dos temas trabalhados em sala de aula. Tais oportunidades diferenciadas permitem aos estudantes desenvolver novas habilidades relacionadas à conexão dos conhecimentos e sua aplicação nas mais diferentes situações do cotidiano. O envolvimento dos saberes dos estudantes, ou o uso de exemplos simples e do conhecimento dos mesmos para a explicação de muitos processos relacionados às plantas também contribuiu para que os estudantes pudessem se integrar de forma participativa nas explicações e pudessem se apropriar facilmente deste aprendizado.

Somente o fato dos estudantes saírem do ambiente escolar e se colocar em contato com ambientes diferenciados desenvolve a excitação da curiosidade pelo novo, pelo inexplorado ou desconhecido por eles. Esta situação pode ser visualizada pela empolgação dos estudantes durante a realização das atividades, já que raramente vivenciam de experiências inusitadas como esta.

Com base em nossos resultados aqui apresentados e de demais estudos realizados pelo grupo com a temática, sugerimos fortemente o uso de atividades alternativas como a trilha ecológica, projetos integrativos, jogos e dinâmicas didáticas [27; 28] para a complementação ou integração de conceitos e conhecimentos relacionados à biodiversidade, ecologia e conservação dos recursos naturais. Bem como, da sua aplicação em espaços diferenciados como o JBCS, parques urbanos, unidades de conservação e museus de ciências naturais, para que os estudantes consigam relacionar os mais diferentes conceitos com seus respectivos exemplos, proporcionando uma aprendizagem investigativa e significativa frente a estas temáticas fundamentais para a formação de cidadãos conscientes e comprometidos com a preservação do meio ambiente.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à escola parceira do projeto “O Museu de Ciências Naturais vai à Escola”, à equipe do Museu de Ciências Naturais e ao VI SECIMSEG pelo espaço de discussão e reflexão disponibilizado.

V. BIBLIOGRAFIA

- [1] T.M. Lewinsohn & P.I. Prado. *How many species are there in Brazil?*. Conservation Biology, 19(3): 619–624p, 2004.
- [2] N. Myers, R.A. Mittermeier, C.G. Mittermeier, G.A.B. da Fonseca & J. Kent. *Biodiversity hotspots for conservation priorities*. Nature, 403: 853–858, 2000.
- [3] Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 22 Set. 2017
- [4] R.C. Forzza et al. *New Brazilian floristic list highlights conservation challenges*. BioScience, 62(1): 39–45, 2012.
- [5] R. Mittermeier & F. Scarano. *Ameaças globais à biodiversidade de plantas*. In: G. Martinelli & M.A.Moraes. Livro vermelho da Flora do Brasil. 1. ed. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. p.20–26.
- [6] Convention on Biological Diversity. *Global Strategy for Plant Conservation: 2011-2020*. Botanic Gardens Conservation International, Richmond, UK. 2012. 38p.
- [7] E. Forero. *Los jardines botánicos y la conservación de la naturaleza*. Acta Botanica Brasilica. 3(2) supl. 1: 315–322, 1989.
- [8] J. Willison. *Cómo podemos atraer a diferentes públicos a los Jardines Botánicos*. In: E. Linares; C.C. Hernandez & E. Herrera. La educación em los Jardines Botánicos: um mundo de ideas. México: Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, A.C., 1994. p.11–15.
- [9] P. G. P. da Silva. *O ensino da botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos*. 2008. 146 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, 2008.
- [10] L. S. Kinoshita; R. B. Torres; J. Y. Tamashiro; E. R. Forni-Martins (orgs). *A Botânica no Ensino Básico: relatos de uma experiência transformadora*. São Carlos. Rima. 2006. 162p.
- [11] Brasil. *Secretaria de Educação Fundamental Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais*. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p. (Terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental).
- [12] J. A. B. Fernandes. *Você vê essa adaptação? A aula de campo em ciências entre o retórico e o empírico*. São Paulo, 2007. 326p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- [13] A. A. Viveiro; R. E. da S. Diniz. *Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar*. Ciência em tela, v. 2, n. 1, p. 163-190, 2009.
- [14] J. M. de O. Vasconcellos. *Educação e Interpretação Ambiental em Unidades de Conservação*. Cadernos de Conservação, ano 3, n 4. Curitiba, PR. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. 2006. 86p.
- [15] Brasil. *Lei Federal n 9.795, de 27 de abril de 1999*. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF. Ministério do Meio Ambiente / MEC, 1999.
- [16] L. Boff. *Ecologia e espiritualidade*. In: TRIGUEIRO, A. (Org.). Meio ambiente no século 21. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.
- [17] M. M. da Silva et al. *Trilha ecológica como prática de educação ambiental*. Electronic Journal of Management, Education and Environmental Technology (REGET), v. 5, n. 5, p. 705-719, 2012.
- [18] V. H. Heywood. *The role of botanic gardens as resource and introduction centres in the face of global change*. Biodiversity Conservation, 20:221–239, 2011.
- [19] A. S. G. Márquez & I.T. Barbate. *El Jardín Botánico como recurso didáctico*. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 2(2): 209-217, 2005.
- [20] J. Willison. *Educação Ambiental em Jardins Botânicos: diretrizes para desenvolvimento de estratégias individuais*. Rede Brasileira de Jardins Botânicos, 2003.
- [21] E. R. Tempel Stumpf et al. *Uso ornamental de Andropogon bicornis L.(Poaceae)*. Revista Ceres, v. 56, n. 2, 2009.
- [22] P. Backes & B. Irgang. *Árvores do Sul: guia de identificação & interesse ecológico*. 2.ed.. Porto Alegre: Paisagem do Sul, 2009.
- [23] R. Queiroz et al. *A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências*. Revista Areté| Revista Amazônica de Ensino de Ciências, v. 4, n. 7, p. 12-23, 2017.
- [24] M. F. G. Rachwall; P. E. R. Carvalho & L. H. O. Withers. *Educação Ambiental na Trilha Ecológica da Embrapa Florestas*. Embrapa Florestas, Colombo, 2007.
- [25] S. R. Ziller. *Os processos de degradação ambiental originados por plantas exóticas invasoras*. Ciência Hoje, 2004.
- [26] R. I. C. Güllich. *As práticas de ensino de Botânica e a SBB*. In: MARIATH, J. E.; SANTOS, R. P. (Org.). Os avanços da Botânica no início do século XXI: morfologia, fisiologia, taxonomia, ecologia e genética: Conferências Plenárias e Simpósio do 57º Congresso Nacional de Botânica, Anais. Porto Alegre: Sociedade Botânica do Brasil, 2006, p. 756.
- [27] J. M. Scopel; G. L. Cavalli; L. Scur. *Confecção de jogos com materiais alternativos como estratégia de ensino*. Scientia cum Industria, v.4, n.4, 216 - 218, 2016.
- [28] L. Scur; J. M. Scopel; P. C. de O. Vons. O. *O Museu de Ciências Naturais vai à Escola*. Scientia cum Industria, v. 3, n. 3, 123 - 126, 2015.