

O ENSINO DA BOTÂNICA NA PRÁTICA: VISITAS GUIADAS NO JARDIM DIDÁTICO E EVOLUTIVO DA UNIRIO

Teaching of Botanical practice: guided visits to the Educational and Evolutionary Garden of UNIRIO

Silvia Berkes Antunes, Aline Christine Ribeiro Peixoto, Juliana Weingartner Pernas, Thiago da Silva Garcia, Felipe Gaspar Perestrello de Menezes, Jade Ayres Barbedo Martins e Camila Maistro Patreze¹ (coordenadora)

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Contato: 1cpatreze@gmail.com

Resumo: Em 2010, foi criado o Projeto de Extensão “Jardim Didático e Evolutivo da UNIRIO”, com a construção de um jardim horizontal composto por plantas dispostas seguindo a ordem evolutiva e dando suporte às aulas práticas oferecidas pelas disciplinas do Instituto de Biociências, além de promover visitas monitoradas para a comunidade. Estas visitas foram oferecidas durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, em 2011 e 2012. O público da visita de 2012, tema: “Como as plantas se reproduzem?” envolveu alunos de ensino médio e a comunidade acadêmica local. Avaliações realizadas após os eventos mostraram que as visitas foram importantes para o complemento na aprendizagem e a promoção do intercâmbio entre pesquisa, ensino e extensão para a equipe de discentes e docentes do projeto.

Palavras-chave: plantas; educação; evolução.

Abstract: In 2010, the University Extension Project “Educational and Evolutionary Garden of UNIRIO” with plant, arranged in the evolutionary order horizontally. The garden has species to be used during the practical classes offered by the Biosciences Institute. Another objective is offering of guide tours to the community. These activities were performed during the events: the National Week of Science and Technology, in 2011 and 2012, with respective theme: "How do plants reproduce?". The public targeted involved high school students, and the local academic community. Evaluations conducted after the event showed that visits were important to complement the teaching and promotion of exchange between research, education and extension for the team of students and faculty of the project.

Keywords: plants, education, evolution.



INTRODUÇÃO

A utilização de espaços não formais para o ensino de botânica, como jardins, praças, trilhas em áreas de florestas, etc. são importantes ferramentas educacionais, além de agregar ingredientes lúdicos essenciais ao bem-estar do indivíduo. Sobre o ponto de vista da aprendizagem, a visita aos espaços não formais pode incentivar a participação de estudantes que, em geral, não se manifestam na sala de aula (Pereira, 2000). A realização de práticas educativas fora do ambiente clássico escolar é, muitas vezes, minimizada por diversos fatores desmotivadores como o custo, distância, pouca valorização docente, entre outros. Entretanto, as atividades práticas aplicadas ao ensino de botânica são indispensáveis. A assimilação do tópico estudado se faz muito mais fácil quando o indivíduo leva para a sala de aula objetos do seu cotidiano e vice-versa. É preciso que o aluno tenha um contato indivíduo-objeto, e que enxergue um uso real para seu estudo, ou seja, aprender sem desviar do mundo real e de seu cotidiano (Piaget, 1988). Um jardim pode exercer tal aproximação, uma vez que apresenta o mundo vivo diretamente ao observador, instigando sua curiosidade.

O ensino de botânica meramente descritivo não atende aos interesses de uma classe estudantil que esbarra em contínuas mudanças e avanços tecnológicos, chegando a causar aversão e total desinteresse por grande parte dos alunos (Garcia, 2000). Apesar do conteúdo bem próximo da realidade dos alunos, pois as plantas estão presentes na alimentação e medicamentos, por exemplo, a metodologia do ensino muitas vezes baseia-se apenas em livros didáticos e verbalização dos conteúdos (KINOSHITA, 2005). Dessa maneira, o conhecimento prescritivo e descritivo junto ao prático e cotidiano, melhora os níveis de aprendizado dos alunos na presente matéria e forma cidadãos capazes de utilizar conhecimentos adquiridos, que se encontram na sua realidade cotidiana (Oliveira, Albuquerque e Silva, 2012).

Na cidade do Rio de Janeiro, onde o campus da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) se situa, há poucas áreas de vegetação preservadas, grande parte devido ao desenvolvimento da pecuária e monocultura, ao desmatamento e a urbanização acelerada, problemas típicos ocasionados pelo sistema de exploração existente na sociedade capitalista. Segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) há 19,59% de remanescentes florestais do bioma Mata Atlântica – ano base 2010, localizados em áreas ao entorno da cidade, distantes do campus universitário. Além disso, a dependência de coleta de material vegetal em locais diversificados, onde não há uma certeza de que os materiais estejam disponíveis dificulta o bom andamento das atividades práticas que são realizadas em sala de aula. Apesar disso, é possível aprofundar os conhecimentos em botânica ao se realizar uma visita ao Jardim Botânico do Rio de Janeiro, por exemplo. Tal instituição possui coleções vivas para visita, as quais abrangem áreas como bromeliário, orquidário, medicinais, insetívoras e cactário. Além disso, é possível conhecer as plantas por meio de suas exsiccatas depositadas no Museu Nacional UFRJ, o qual conta com um importante patrimônio nacional e um dos maiores registros da flora do Brasil, representada por espécimes de todos os biomas brasileiros. Algumas restrições do uso de tais espaços estão ligadas, entre outros fatores, à distância entre os mesmos e à escola ou à universidade. A presença das plantas dentro do campus universitário facilita o contacto, podendo despertar o interesse dos alunos, docentes, funcionários e visitantes. Além disso, ressalta-se o aspecto da valorização das flores e das plantas ornamentais como expoentes de qualidade de vida.



Em 2010, foi iniciado o projeto de extensão universitária com a criação do Jardim Didático e Evolutivo da UNIRIO, localizado na área em frente ao prédio da ala nova a do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS) da UNIRIO. A finalidade foi cultivar espécies vegetais de interesse para aulas práticas das disciplinas ministradas pelo Instituto de Biociências da UNIRIO, inicialmente, aquelas oferecidas aos cursos de graduação de Bacharelado em Ciências Biológicas, Bacharelado em Ciências Ambientais, Licenciatura em Ciências da Natureza, Licenciatura em Ciências Biológicas, Licenciatura em Biologia. Foram plantadas espécies nativas e exóticas, escolhidas de acordo com características fisiológicas interessantes para a boa aclimação no espaço e que ilustrassem bons exemplos para serem explorados nas atividades práticas, tanto nas aulas laboratoriais quanto na forma de visitas guiadas, que seriam elaboradas pelo grupo. De acordo com a lista de espécies da flora do Brasil, de um total de 40.988 espécies da flora brasileira, existem 1.521 espécies de Briófitas, 1.176 espécies de Pteridófitas, 26 de Gimnospermas e 31.162 de Angiospermas (Forzza et al. 2010).

A presença de diversas espécies vegetais reunidas num espaço ao alcance do dos alunos e docentes favorecem o ensino, a conservação e valorização da biodiversidade vegetal. Tais espaços, ao serem utilizados para visitação complementam o ensino e promovem uma troca de saberes entre o senso comum e o conhecimento científico. Com estes objetivos, foram elaboradas visitas monitoradas no Jardim Didático e Evolutivo da UNIRIO que abordaram diferentes aspectos da biologia das plantas e auxiliaram na compreensão da evolução vegetal por meio da observação de plantas e características dos grupos de briófitas, plantas vasculares sem sementes, gimnospermas e angiospermas.

METODOLOGIA

Elaboração do jardim

O jardim foi planejado para ocupar os canteiros laterais da nova ala do prédio do Instituto de Biociências, disponibilizados para o projeto concomitantemente ao término das obras de construção do mesmo. A área do jardim tem aproximadamente 22 m², sendo que o mesmo é subdividido em seis canteiros, acompanhando a estrutura do prédio (Figura 1). As plantas de cada canteiro foram selecionadas seguindo-se alguns critérios, como a ordem evolutiva em que aparece na filogenia proposta pelo grupo “Angiosperm Phylogeny Group III” (APG, 2009); o hábito das plantas, a disponibilidade das mudas e a adaptação ao clima local, além da presença de características marcantes para o ensino.

Figura 1 - Visão panorâmica dos seis canteiros do Jardim Didático e Evolutivo da UNIRIO em 12 de dezembro de 2012. A sequência numérica de 1-6 indica a ordem evolutiva das espécies plantadas nos canteiros.



Além dos seis canteiros o projeto possui um lago para o cultivo de espécies aquáticas. O lago foi construído com compartimentos para separar as espécies evitando a competição e prevalência de uma espécie em detrimento da outra. O primeiro canteiro foi instalado próximo ao lago pois as primeiras plantas terrestres descenderam das clorófitas,

Figura 2 - Vista do lago do Jardim Didático e Evolutivo da UNIRIO (12m3) que possui plantas de ordens classificadas nos canteiros 1 (Equisetales, Marsileales e Salviniales), canteiro 2 (Alismatales), canteiro 3 (Poales) e canteiro 4 (Commelinales).



as algas verdes, que ocupavam o ambiente aquático (Figura 2).

Para ocupar o primeiro canteiro, foram selecionadas plantas dos três primeiros grupos de plantas terrestres. O primeiro grupo é o das briófitas, que na verdade englobam espécies de três filós distintos: Antocerotophyta, Hepatophyta e Bryophyta, são sensíveis à exposição intensa ao sol; não apresentam vasos condutores e o estágio gametofítico é maior, persistente e mais evidente que o esporofítico, já que este depende nutricionalmente do primeiro para ocorrer. As briófitas possuem caule bastante ativo, filídeos e rizóides e são dependentes da água para que ocorra a fecundação (Raven 2007). O segundo grupo que ocupa o primeiro canteiro é o das Pteridófitas, que na realidade envolvem distintos filós de plantas vasculares que não possuem sementes (Simpson, 2006). Elas apresentam raízes e caules funcionais com vasos condutores de seiva e fibras de lignina, as quais conferem sustentação e uma maior independência em relação à água. A fase esporofítica já é maior que a gametofítica, mas não possuem flores, frutos ou sementes. O terceiro grupo deste canteiro compreende as Gimnospermas, plantas que possuem sementes, no entanto elas são nuas, ou seja, não ocorre a formação do fruto, com estruturas que nutrem e protegem o embrião.

A partir do segundo canteiro até o sexto, foram plantadas espécies de Angiospermas. Neste grupo, as plantas apresentam caule, raiz, folhas verdadeiras, flores e frutos. É o maior grupo e o mais conhecido. No segundo canteiro do jardim começam então

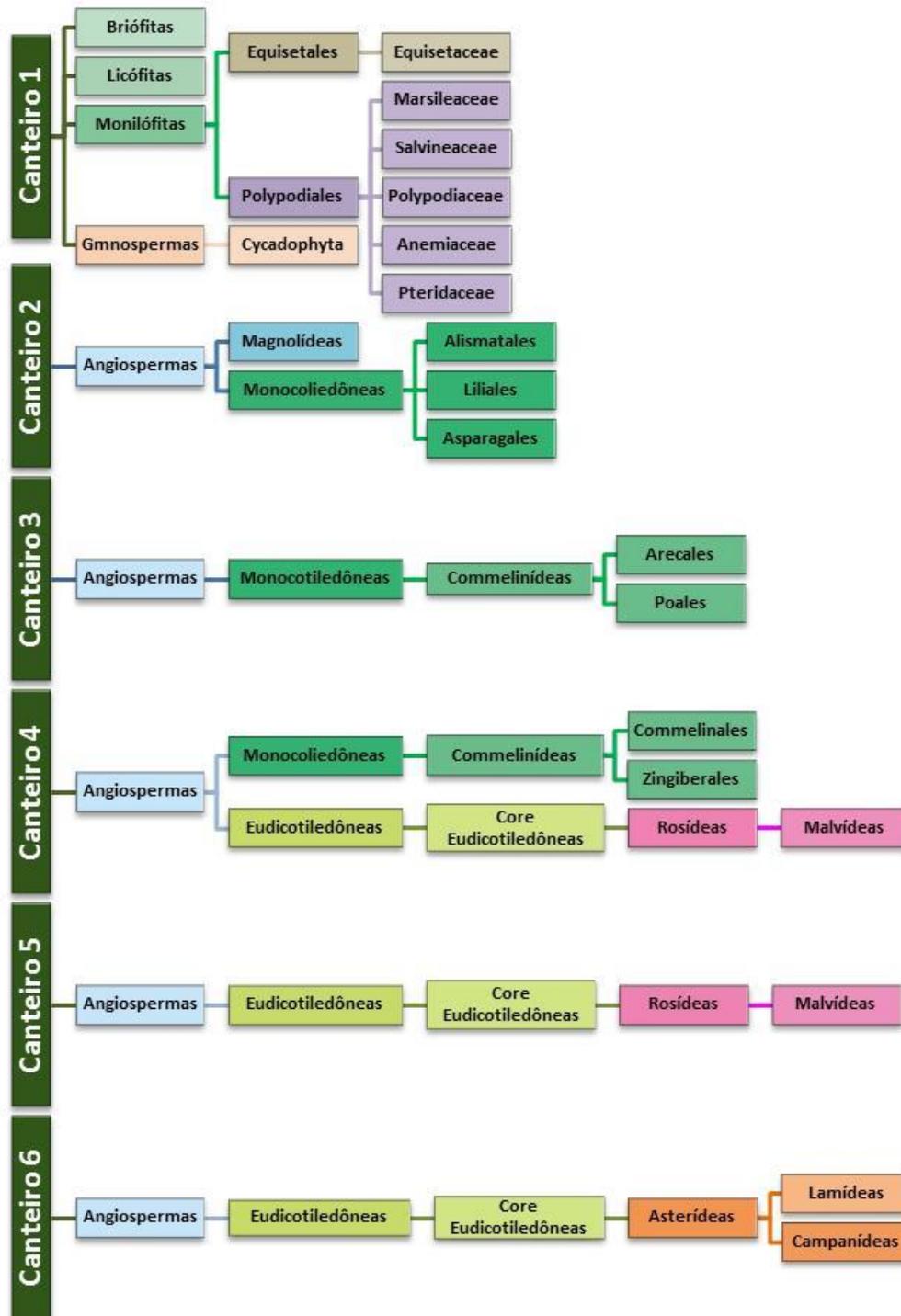


a aparecer as plantas com flores, sendo que estão dispostas as angiospermas basais e as primeiras famílias botânicas descritas na filogenias do APGIII, as quais englobam as conhecidas monocotiledôneas, sendo as orquídeas e os lírios, as plantas mais conhecidas do canteiro. O terceiro canteiro é representado pelas bromélias e gramíneas. São plantas bem resistentes à escassez de água, por apresentarem estruturas como escamas, espinhos e cobertura de sílica. São bem frequentes, pois além da reprodução sexuada, feita pelo vento e por insetos, podem fazer propagação por meio de folhas, caules e raízes. Selecionou-se um grande número de ordens para compor o quarto canteiro. Seus representantes envolvem espécies de monocotiledôneas commelinídeas, representadas pela *Tradescantia sp.* (trapoeraba roxa) até a ordem Malvales, representada pelo *Hibiscus sp.* (hibisco), passando por eudicotiledôneas e eudicotiledôneas-núcleo, do grupo das rosídeas. Destas, o jardim possui o amendoim forrageiro (leguminosa), rosas e passifloras (maracujá). O quinto canteiro é representado por plantas eudicotiledôneas-núcleo dos grupos das malvídeas e asterídeas, representadas majoritariamente por cactáceas e crassuláceas. Estas plantas são de ambiente árido, adaptadas a uma baixa e irregular disponibilidade de água. Algumas cactáceas geralmente florescem à noite, sendo a polinização feita por mariposas e morcegos. No canteiro seis, todas as plantas são asterídeas, começando pelas Gentianales, como a *Ixora sp.*, uma Rubiaceae, predominando no canteiro as Asteraceae (margaridas, girassol).

As espécies presentes no Jardim Didático e Evolutivo da UNIRIO estão distribuídas nas ordens discriminadas na Figura 3, organizadas por canteiros.



Figura 3 - Organograma das ordens e famílias que possuem representantes no Jardim Didático e Evolutivo da UNIRIO, organizadas por canteiro (1-6), seguindo a classificação do APGIII (2009).





Elaboração de visitas monitoradas

Como as plantas foram alocadas nos diferentes canteiros de acordo com os passos evolutivos dos vegetais, as visitas guiadas seguiram uma ordem contínua à construção do espaço e retrataram de uma maneira adequada como os vegetais se diferenciaram ao longo dos anos de sua história evolutiva.

Em 2011, durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, ocorreu a primeira visita monitorada com o tema: “Pouca água: como as plantas sobrevivem?” oferecida aos alunos de ensino médio do Instituto Superior de Educação, o ISERJ. O assunto abordado foi relacionado à necessidade de água das plantas, já que o tema do evento foi “Mudanças Climáticas, desastres naturais e prevenção de riscos”. A visita iniciou-se com uma apresentação do projeto e da atividade a ser realizada pela coordenadora. Em seguida, os alunos foram direcionados aos canteiros do jardim e aos laboratórios de aula prática para observação de estruturas vegetais ao microscópio estereoscópico e binocular. Esta visita também foi oferecida a alunos de graduação de História da UNIRIO, que se interessaram ao ver a atividade ocorrendo. Em 2012, foi realizada a segunda visita monitorada, durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia – Sustentabilidade, Economia Verde e Erradicação da Pobreza, com o Tema “Como as plantas se reproduzem?”, a qual será abordada detalhadamente neste trabalho.

VISITA GUIADA: “COMO AS PLANTAS SE REPRODUZEM?”

Podemos dividir a visita guiada em cinco etapas:

Primeira etapa: Levantamento Bibliográfico

Pesquisou-se sobre as estratégias reprodutivas das famílias presentes no jardim utilizando-se livros didáticos e artigos científicos disponíveis nas bases de dados. Neste estudo, procurou-se facilitar a compreensão dos integrantes da equipe do projeto a respeito da reprodução sexuada e a propagação vegetativa nas espécies presentes no canteiro, assim como a distinção entre as estratégias ao longo da evolução.

Segunda etapa: Elaboração dos Roteiros

A elaboração do roteiro teve por base mostrar as peculiaridades reprodutivas das principais plantas situadas no canteiro, com um total de seis etapas pelas quais os visitantes tiveram que passar no jardim. Houve uma grande preocupação com a linguagem usada para a apresentação do projeto. Procurou-se usar termos compatíveis a alunos de ensino médio, além de facilitar a compreensão a visitantes que incluíam desde professores e estudantes de biologia, até servidores e público geral. No roteiro as seguintes informações foram levantadas para serem abordadas na visita.

No canteiro 1 ressaltou-se a diferença entre as Licófitas e Gimnospermas, pois nesta última os esporos são diferenciados. No canteiro 2, foi destacada a presença de polínea, que é uma massa de pólen com substância viscosa, a qual gruda no polinizador e permite que este fecunde outra flor. Além disso, foi evidenciada a simetria das flores, com exemplos de simetria radial e bilateral no mesmo canteiro. No canteiro 3, que é o canteiro das bromélias e das gramíneas, introduziu-se o conceito de inflorescência. Foi evidenciado a capacidade de reprodução assexuada por propágulos e brotamentos nas gramíneas e a



importância da manutenção da reprodução sexuada para a variabilidade genética das espécies. No canteiro 4, ressaltou-se a relação forte entre o maracujazeiro e o polinizador, além da estratégia desta planta para se evitar a autofecundação, fazendo necessária a fecundação cruzada. No canteiro 5, das cactáceas e das crassuláceas, comentou-se sobre o crescimento lento e o fato da floração ser rara. Alguns ciclos são noturnos, atraindo polinizador como os morcegos e mariposas. Além disso, plantas deste canteiro que podem apresentar a reprodução vegetativa natural, a partir das folhas (propagação clonal) foram evidenciadas. No canteiro seis, foi observado plantas como girassóis, crisântemos e margaridas. A presença de inflorescências com muito néctar e a bráctea chamativa são estratégias muito efetivas para atrair o polinizador. Outro ponto interessante abordado foram as peculiaridades de chamar atenção de tipos específicos de polinizadores, como cheiro desagradável para atração de moscas e cores específicas de brácteas para pássaros e insetos.

Terceira etapa: Seleção do público-alvo.

Duas visitas monitoradas foram realizadas, em dias consecutivos. No primeiro dia, a visita foi aberta ao público. A equipe de monitores esteve disponível ao longo do dia na frente dos canteiros para apresentação dos mesmos. No segundo dia foi oferecida a visita para uma turma de segundo ano do ensino médio do Instituto de Educação do Rio de Janeiro- ISERJ, com alunos de idade entre 15 a 17 anos.

Quarta etapa: A visita

No primeiro dia da visita, as pessoas que passaram e se interessaram pelo projeto tiveram a oportunidade de conhecer mais a fundo as plantas do jardim através das informações sobre a reprodução das mesmas. No segundo dia, na visita direcionada a alunos do ISERJ, foi realizada uma explicação inicial pela coordenadora do projeto, sobre a evolução vegetal, características reprodutivas e a dinâmica da visita. Em seguida, foi realizado um questionário com seis perguntas objetivas, sendo que cada questão correspondia ao conteúdo que seria abordado em cada um dos seis canteiros. Este primeiro questionário foi realizado através da projeção das questões em slides e contagem das respostas dos alunos, dadas coletivamente ao se levantar as mãos, para cada alternativa proposta. Essas mesmas questões foram reapresentadas aos alunos no final da visita, em um questionário impresso, para que as alternativas fossem assinaladas. Além da visita aos canteiros, os alunos foram encaminhados ao laboratório para observar as estruturas citadas no jardim com o auxílio de microscópios e lupas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As visitas monitoradas foram realizadas para públicos-alvo diferentes e favoreceram o ensino, a conservação e valorização da biodiversidade vegetal, representada pelas espécies que compõem o jardim. As visitas foram enriquecedoras do ponto de vista da troca de saberes entre o senso comum e o conhecimento científico.

Na primeira visita, aberta ao público que passava pela universidade, a maior parte dos participantes foi de discentes, totalizando cinquenta pessoas. Além destes, quatro docentes da UNIRIO e três visitantes participaram, sendo dois funcionários da UNIRIO e um aluno da UFRJ. Após a visita, a maioria dos participantes obteve êxito em todas as

questões, exceto na questão cinco, a qual abordava o tema polinização do maracujazeiro e a formação do fruto, onde o índice de aproveitamento foi de 33%.

Na segunda visita, oferecida aos alunos do ISERJ, houve a participação de vinte e cinco alunos e do professor responsável pela turma. No questionário respondido antes da visita os alunos tiveram um aproveitamento de 41% e no questionário respondido após a visita, o aproveitamento foi de 81%, o que evidencia a influência positiva da atividade no aprendizado dos alunos. A questão cinco não foi assinalada corretamente por nenhum aluno (Figura 4) antes da visita. Já após a visita, notou-se que 88% dos alunos assinalaram corretamente esta resposta (Figura 5). Além disso, na questão quatro, que versava sobre a característica que define uma flor perfeita (hermafrodita), notou-se que o aproveitamento subiu 76% após a visita, em relação às respostas dadas anteriormente, chegando a 100% de acertos.

Os índices de acerto da primeira visita (público variado) e da segunda visita (alunos do ensino médio), ambos avaliados após o percurso no jardim, foram, respectivamente, 74 e 81%. A provável explicação para esta diferença está no fato da visita oferecida aos alunos do ensino médio ter sido mais completa, envolvendo a breve explicação dos conceitos relacionados ao tema no início da atividade e a observação das estruturas sob lupa e microscópio. Desta maneira, concluímos que a atividade prática laboratorial é muito importante para o aprendizado e deverá ser mantida nas próximas visitas oferecidas.

Figura 4 - Número de respostas assinaladas pelos alunos atendidos na visita monitorada: “Como as plantas se reproduzem?” antes de participarem da visita em cada uma das seis questões elaboradas. A,B e C correspondem as alternativas.

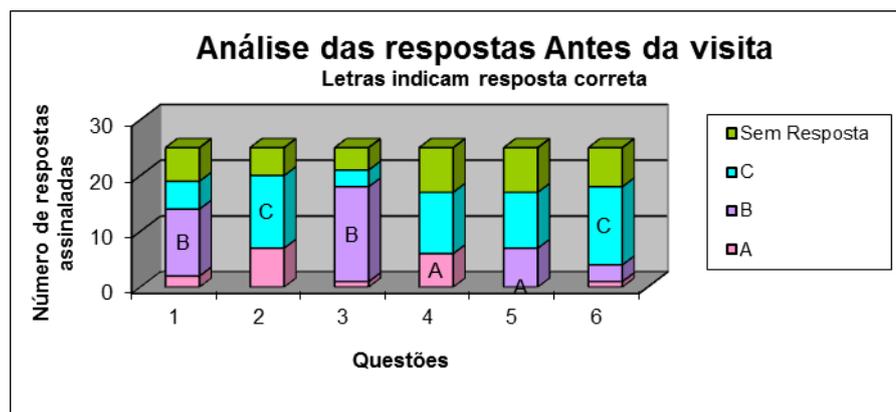
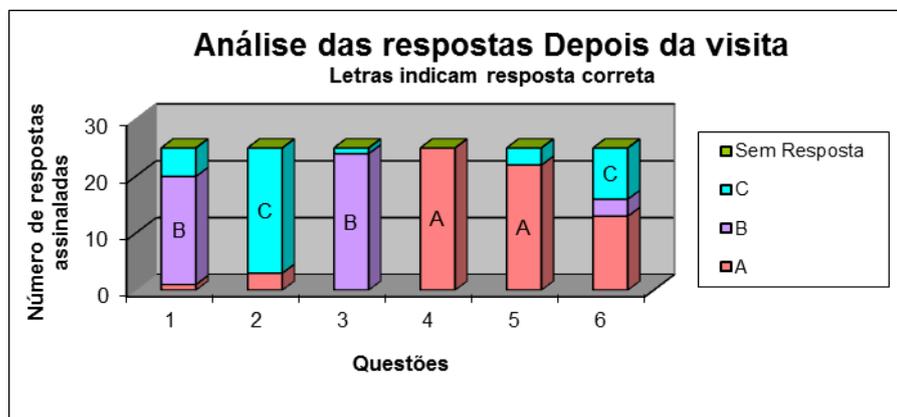


Figura 5 - Número de respostas assinaladas pelos alunos atendidos na visita monitorada: “Como as plantas se reproduzem?” após participarem da visita em cada uma das seis questões elaboradas. A, B e C correspondem as alternativas.



BIBLIOGRAFIA

APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161:105-121;

FORZZA, R.C.; LEITMAN, P.M.; COSTA, A.F.; CARVALHO JR., A.A.; PEIXOTO, A.L.; WALTER, B.M.T.; BICUDO, C.; ZAPPI, D.; COSTA, D.P.; LLERAS, E.; MARTINELLI, G.; LIMA, H.C.; PRADO, J.; STEHMANN, J.R.; BAUMGRATZ, J.F.A.; PIRANI, J.R.; SYLVESTRE, L.; MAIA, L.C.; LOHMANN, L.G.; QUEIROZ, L.P.; SILVEIRA, M.; COELHO, M.N.; MAMEDE, M.C.; BASTOS, M.N.C.; MORIM, M.P.; BARBOSA, M.R.; MENEZES, M.; HOPKINS, M.; SECCO, R.; CAVALCANTI, T.B.; SOUZA, V.C. 2010. In *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro;

FREIRE, P. *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1967;

FREIRE, Paulo. (1979). *Educação como prática da liberdade*. 17 ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra;

GARCIA, M. F. F. Repensando a botânica. In: *Coletânea do 7º Encontro Perspectivas Do Ensino De Biologia*, São Paulo, 2 a 4 de fev. 2000;

KINOSHITA, Luís Sugimoto. *Verdes Olhares*. 2005. Disponível em <http://www.unicamp.br>. Acessado em 01 de dezembro de 2012;

OLIVEIRA, LT. ALBURQUERQUE, I.C.S.; SILVA, N.R.R. 2012. Jardim Didático como ferramenta educacional para aulas de botânica no IFRN. *Holos* 28 v.4, 242-249.

PEREIRA, M.G. Uma experiência em instrumentação para o ensino de biologia levada a efeito no Departamento de Metodologia da Educação (DME) da Universidade Federal da Paraíba. In: Coletânea 7º Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, São Paulo, 2 a 4 fev. 2000;

PIAGET, Jean. Psicologia da primeira infância. In KATZ, David. *Psicologia das idades*. São Paulo: Manole, 1988;

RAVEN, P.H., EVERT, R.F. & EICHHORN, S.E. 2007. *Biologia Vegetal*, 7a. ed. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro;

SIMPSON, M.G. 2006. *Plant Systematics*. Toronto, Elsevier-Academic Press.