

REPRODUÇÃO VEGETAL EM: Despertando o interesse dos alunos para a Biologia Vegetal

Maria Isabel Gomes dos Santos ⁽¹⁾; João Pedro Ferreira Barbosa ⁽²⁾; Willian Cleisson Lopes de Souza ⁽³⁾; Jaqueline dos Santos Ferro ⁽⁴⁾; Rubens Pessoa de Barros ⁽⁵⁾.

⁽¹⁾Graduanda em Ciências Biológicas; Universidade Estadual de Alagoas; Arapiraca, Alagoas; ⁽²⁾ Graduando em Ciências Biológicas; Universidade Estadual de Alagoas; ⁽³⁾ Graduando em Ciências Biológicas; Universidade Estadual de Alagoas; ⁽⁴⁾ Professora de Ciências; Escola de Ensino Fundamental 31 de Março; ⁽⁵⁾ Professor coordenador pibiduneal; Universidade Estadual de Alagoas.

isabel.desbravadora2017@gmail.com

Resumo - O ensino da Biologia Vegetal é caracterizado ainda hoje como muito teórico. Como acontece com o ensino de grande parte dos conteúdos de biologia estudados nos diversos níveis, o ensino de botânica é marcado por diversos problemas, a exemplo da falta de interesse dos discentes por este tipo de conteúdo. Diante da falta de interesse dos alunos na área da Ciências (Biologia Vegetal), no ensino fundamental da Escola Municipal de Ensino Fundamental 31 de Março, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, objetivou-se motivar os discentes em Botânica por meio de atividade prática sobre reprodução vegetal e solução EM para o cultivo de plantas. Para participar da atividade foram selecionados 20 alunos do ensino fundamental II da referida escola, sendo estes alunos do 8º e 9º ano. A atividade consistiu em uma série de 3 aulas teóricas (aula I – Reprodução das Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas; Aula II – Reprodução assexuada de plantas frutíferas e ornamentais; Aula III – Produção e uso dos micro-organismos eficientes no cultivo de plantas) seguidas de uma aula prática ao final, no horário vespertino, totalizando uma carga horária de 4 horas. Com o iniciar da atividade, logo foi possível observar um certo grau de desinteresse por parte dos alunos em relação aos conteúdos, porém aos poucos eles foram sendo atraídos pelas observações ao microscópio do material vegetal e a aula prática atuou como uma fixadora de conteúdo. As aulas práticas são modeladoras do ensino de biologia ou ciências, despertando o interesse dos alunos e melhorando a aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino. Biologia vegetal. Pibid. Experiência na prática.

Abstract - The teaching of Plant Biology is still characterized today as very theoretical. As with the teaching of much of the biology content studied at various levels, botany teaching is marked by several problems, such as the lack of interest of students for this type of content. Faced with the students' lack of interest in the area of Sciences (Plant Biology), in the elementary school of the Municipal School of Elementary School 31st March, the Institutional Program of Initiation to Teaching Scholarship - PIBID, aimed to motivate the students in Botany by practical activity on plant reproduction and EM solution for plant cultivation. To participate in the activity were selected 20 students of elementary school II of that school, these

students from 8th and 9th grade. The activity consisted of a series of 3 lectures (Class I - Reproduction of Bryophytes, Pteridophytes, Gymnosperms and Angiosperms; Class II - Asexual reproduction of fruit and ornamental plants; Class III - Production and use of efficient microorganisms in plant cultivation.) followed by a practical class at the end, in the afternoon, totaling a workload of 4 hours. With the beginning of the activity, it was soon possible to observe a certain degree of disinterest on the part of the students about the contents, but gradually they were being attracted by observations under the microscope of the plant material and the practical class acted as a content fixer. The practical classes are modeling of the teaching of biology or science, arousing the interest of students and improving learning.

Keywords: Teaching. Plant biology. Pibid. Experience in practice.

Introdução

As plantas variam em tamanho de plantas com somente 1 cm até plantas com 100 m, a morfologia também é bem diversa, plantas com morfologia adaptada a ambientes com muita e plantas adaptadas a ambientes áridos. Contudo, independente de suas adaptações específicas, todas as plantas executam processos similares e estão baseados no mesmo plano arquitetural, como exemplo a reprodução (TAIZ; ZEIGER, 2017).

Reprodução é definida como uma extensão da matéria viva no tempo e no espaço, ela pode ser sexuada ou assexuada, sua importância principal é a auto-perpetuação. A formação de novos seres vivos permite a substituição ou adição em qualquer nível de organização (PAULA et al., 2007).

A reprodução vegetal dependendo do grupo de plantas é sexuada ou assexuada e até mesmo ocorre alternância de gerações, graças a reprodução vegetal o Planeta Terra possui e mantém sua ampla biodiversidade vegetal e de todos organismos dependentes das plantas para sobreviverem (KARASAWA et al., 2009).

A produção assexuada por meio de processos de propagação vegetal possibilita ganhos de produtividade maiores em comparação aos observados na reprodução por sementes, assim beneficiando o homem (RAVEN, EICHHORN; EVERT, 2014).

As diversas espécies de micro-organismos que compõem o EM, produzem ácidos orgânicos, hormônios vegetais (giberelinas, auxinas e citocininas), além de vitaminas, antibióticos e polissacarídeos. Esses produtos exercem, direta ou indiretamente, influência positiva no crescimento da planta. O EM é utilizado nas culturas de hortaliças, cereais, frutas e

flores pelos seguintes ganhos: melhora o metabolismo das plantas; ativa o crescimento radicular; aumenta a germinação, florescimento e frutificação e elimina o uso de inseticidas pela maior resistência das plantas (BONFIM et al., 2011).

Como acontece com o ensino de grande parte dos conteúdos de biologia estudados nos diversos níveis, o ensino de botânica é marcado por diversos problemas, a exemplo da falta de interesse dos discentes por este tipo de conteúdo. Segundo Melo et al. (2012), esta falta de interesse pode ser explicada através da não interação entre o homem e os seres estáticos como as plantas.

Se há de um lado o desinteresse por parte dos alunos quando o assunto é o estudo dos vegetais, juntando à falta de aulas práticas e material didático que visem facilitar esse aprendizado o estudo da botânica é visto como um tabu pelo aluno, muitos dizendo que é “chato” e “difícil” (MELO et al., 2012).

De acordo com Arrais, Souza e Masrua (2014), é natural se observar alunos se referindo às plantas como “mato”, por causa das mesmas surgirem natural e espontaneamente, dando uma conotação reprovativa e pejorativa como se elas não se tratassem de seres vivos importantes naquele ecossistema.

O ensino da Biologia Vegetal é caracterizado ainda hoje como muito teórico, sendo assim desestimulante para os alunos e subvalorizado dentro do ensino de ciências e biologia (KINOSHITA et al., 2006).

Aulas práticas utilizando as plantas disponíveis no local como complemento das aulas teóricas de Biologia Vegetal se mostrou um método de ensino extremamente eficiente em envolver e motivar os alunos na construção do conhecimento e adquirem gosto pela botânica (RODRIGUES et al., 2013).

Matos (2015) e Souza et al. (2014) confirmam que é eficiente a utilização de vários recursos em aulas de biologia vegetal, incluindo raízes, frutos, flores, caules, sementes e até a planta toda em si, afirmando que sua utilização é eficiente como uma metodologia para despertar a motivação e interesse dos discentes por assuntos relacionados a botânica.

Para Katon et al. (2013), a importância de atividades lúdicas e práticas para o desenvolvimento de conceitos científicos é de extrema importância, pelo fato destas atividades transformarem o processo de aprendizagem dinâmico e mais interessante, principalmente quando associadas ao cotidiano dos alunos.

Apesar do uso de atividades práticas funcionar positivamente como uma ferramenta de ensino, é necessário que se atente também para a formação dos profissionais de educação, onde, muitas vezes, falta a familiarização com os assuntos, a mediação pedagógica e o questionamento dos velhos paradigmas educacionais. Todos esses problemas, se não forem repensados e modificados, contribuem para que não ocorram elaborações de atividades inovadoras, levando a uma transmissão mecânica dos conteúdos dos livros didáticos (SANTOS; MACEDO, 2012).

Diante da falta de interesse dos alunos na área da Biologia Vegetal, em especial da Escola Municipal de Ensino Fundamental 31 de Março onde o PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) se encontra objetivou-se atrair o interesse dos discentes em Botânica por meio de atividade prática sobre reprodução vegetal e solução EM para o cultivo de plantas.

Métodos

A intervenção ocorreu por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), e foi realizada na Escola de Ensino Fundamental 31 de Março, localizada na Rua Brasília, Bairro Brasília, Arapiraca - AL. Para participar da atividade foram selecionados 20 alunos do ensino fundamental II da referida escola, sendo estes alunos do 8º e 9º ano. A atividade consistiu em uma série de 3 aulas teóricas (aula I – Reprodução das Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas; Aula II – Reprodução assexuada de plantas frutíferas e ornamentais; Aula III – Produção e uso dos micro-organismos eficientes no cultivo de plantas) seguidas de uma aula prática ao final, no horário vespertino, totalizando uma carga horária de 4 horas.

As aulas foram realizadas com auxílio de slides. No primeiro momento, foi ministrada uma aula sobre a reprodução das plantas Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas, além de uma parte específica sobre os métodos de Polinização. Tais assuntos convergem com a grade curricular do ensino fundamental, a qual os alunos fazem parte. A todo momento foram utilizados exemplos práticos com plantas para facilitar a assimilação de conteúdo para os alunos, assim como com insetos sobre Polinização.

Dando sequência ao primeiro conteúdo, foram abordados métodos de propagação de plantas, sendo eles Alporquia, Estaquia, Mergulhia e Enxertia. Além do auxílio do slide, foram utilizadas plantas para exemplificações do conteúdo tal como suas estruturas, como o caule.

Por fim, foi ministrada uma aula teórica sobre cultivo de plantas com uso de solução EM (Micro-organismos Eficientes). Foi explicado todo o processo de produção da solução, e apresentado conceitos básicos de biologia como diferença entre micro e macro-organismo, fotossíntese e fermentação. Foi levada à aula algumas garrafas com a solução já pronta para expor suas características como cor e cheiro, além de demonstração da utilização. Também foram abordados conceitos de conservação de recursos naturais e as vantagens de sua utilização, sob um viés de Educação Ambiental.

Ao final da intervenção, foi realizada uma aula prática sobre propagação de plantas, utilizando os métodos explicados anteriormente. Para efetuação desta atividade, se dispôs de plantas matrizes, terra ideal para plantio, lâminas para cortes e anelamentos, caqueiras, musgo Sphagnum (esfagno) ou terra preta com fibra de coco, enraizador caseiro, papel filme ou plástico escuro, barbante, pedras pequenas ou brita e água. A sala foi dividida em 3 (três) equipes de 7 (sete) alunos, e a cada qual equipe foi dado um método de propagação de plantas diferentes, sendo eles Estaquia, Enxertia e Alporquia (não utilizado apenas o método Mergulhia). Os alunos realizaram a atividade e os produtos gerados foram doados à escola para realização de projetos futuros.

Figura 1 – Aula sobre Reprodução de Plantas.



Fonte: Arquivo dos Autores.

Figura 2 – Aula sobre Propagação de Plantas.



Fonte: Arquivo do Autores.

Figura 3 – Realização de atividade prática. Método Alporquia.



Fonte: Arquivo dos Autores.

Figura 4 – Realização de atividade prática. Método Estaquia.



Fonte: Arquivo do Autor.

Resultados

Com o iniciar da atividade, logo foi possível observar um certo grau de desinteresse por parte dos alunos em relação aos conteúdos. Primeiramente sendo abordado o assunto “A reprodução das plantas Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas”, o conteúdo demonstrou ser cansativo ao alunado por abordar muitos termos científicos da botânica, porém, quando o conteúdo começou a se aproximar mais do cotidiano dos alunos, no caso das Angiospermas, suas flores e frutos, observou-se um crescente interesse em relação aos momentos iniciais da aula. Tal fato perdurou com o próximo assunto a ser abordado, que foi “Formas de polinização”. Os alunos acharam fascinante o papel que vários insetos que são vistos comumente no dia-a-dia desempenham, e sua importância para a nossa vida, “*não sabia*

que uma abelha fazia isso” – explicou uma aluna. Relacionar o tema com detalhes aparentemente mútuos do cotidiano despertou maior atenção do alunado, embora não seja possível aplicar essa estratégia em todo conteúdo abordado. Quando se discute detalhes fisiológicos ou morfológicos das plantas, não há muitas opções que desperte interesse em um aluno de Ensino Fundamental para se usar na aula. Nesse caso, é vantajoso utilizar de aulas práticas, como será exposto posteriormente com a realização de uma prática ao fim da aula.

Dando sequência a aula, foram abordados conteúdos sobre multiplicação de plantas, abordando métodos chamados “estaquia, alporquia, Mergulhia e enxertia”. Apesar de que nesse momento já havia passado um considerável tempo discutindo apenas conceitos teóricos, a turma não apresentou características de cansaço, fazendo perguntas a todo instante. A mesma demonstrou muito interesse sobre o assunto, fato que superou a expectativa dos ministrantes e até da professora supervisora presente na aula. Foram feitas muitas perguntas e comentários sobre o conteúdo, tal como “*qual dos métodos é o mais eficiente?*”, “*qual a senhora (referindo-se à professora ministrante) mais utiliza?*”, “*é útil para árvores frutíferas!*”. Tal fato talvez se deva a pouca complexidade do assunto. Por se tratar de um conteúdo não tão difícil e conter poucos termos científicos em relação ao conteúdo anterior, a aceitabilidade do alunado foi maior e mais satisfatória. Além disso, o assunto apresenta facetas úteis para propagação de plantas, sendo possível de o aluno aplicar conceitos teóricos em prática e ainda obter ganhos com isso, “*pois agora eu vou fazer um monte de “pé” de manga*” – disse um aluno. Esse conteúdo foi o mais duradouro da atividade, e o que se teve mais participação dos alunos, o que segure que ainda com toda a complexidade da botânica, voltando o assunto para o dia-a-dia, e abordando termos menos complexos, tem-se um melhor aproveitamento e interesse dos alunos.

Por fim, ao abordar “cultivo de plantas com Micro-organismos Eficientes”, também gerou muita atenção e comentários. Nesse momento abordou-se o conteúdo com um viés de Educação Ambiental, apresentando o conteúdo com ressaltos às vantagens ambientais para o uso da solução EM (micro-organismos eficientes), atentado também ao uso consciente de recursos e meios para conservação. A expectativa do resultado dessa parte foi alta, pois a solução EM é multiuso e poderia se tornar muito útil na vida dos alunos e suas famílias, e os resultados obtidos atenderam à tal. O processo de produção da solução foi o que gerou mais interesse entre os alunos, muitos o assemelharam à uma receita de alimentos, e grande parte anotou o passo-a-passo. Muitas perguntas foram feitas, como “o que acontece se beber a solução?”, “por que esse cheiro forte?”, “pode explodir?”. Dentre elas, uma que despertou o interesse de todos foi a pergunta feita por uma aluna: “*dá para vender isso?*”, a reação de todos

denotou que estavam prestando atenção. Esse conteúdo foi considerado “o mais leve” pelos alunos, por conter ainda menos termos científicos que o anterior, e a possibilidade de aplicações práticas até de valor econômico.

A aula prática ao final da atividade foi o pico em envolvimento e interesse por parte dos alunos. Nela, os conceitos que pareciam chatos e cansativos vistos através de um slide e uma explicação tomaram forma. Nesse momento foi possível perceber o quanto os alunos absorveram de conteúdo através das explicações, e foram poucos os que não entenderam. Os principais equívocos eram em relação às denominações dos métodos usados, porém sua metodologia foi aplicada corretamente por 92% dos alunos, porcentagem satisfatória dada a complexidade do assunto ministrado em pouco tempo.

Conforme exposto por alguns alunos, a aula prática atuou como uma fixadora de conteúdo, muitos foram os comentários de “agora entendi” por partes desses alunos, que argumentaram que durante a aula teórica não tinham entendido bem, mas com as orientações passadas no decorrer da aula prática foi possível compreender melhor o assunto. Os produtos gerados pela aula prática reafirmaram a boa compreensão do conteúdo por parte dos alunos, pois foram de boa qualidade e atenderam com as premissas da aula.

A todo momento da atividade foi explicitado pelos ministrantes o cuidado que devemos ter com o meio ambiente, ao trazermos para a atividade plantas que normalmente são encontradas nas casas dos alunos, as formas de reprodução tornaram-se cada vez mais interessantes para os mesmos. Eles podiam usar esses métodos para desenvolver mudas de plantas em sua própria residência, além de utilizar os Microrganismos Eficientes (EM) para adubação do solo e cuidados das plantas. Entendendo como o mundo vegetal funciona e como ele está ativo ao nosso redor, nos traz um senso de respeito e do quanto precisamos cuidar para que ele continue trazendo-nos seus benefícios, como beleza e sensação de bem-estar ao estarmos em contato com a natureza. Tudo isso foi demonstrado na atividade, passando desta forma sentimentos e orientações a respeito de educação ambiental, que vieram a ser relevantes para o alunado.

Discussões

Conforme exposto nos resultados, os alunos puderam assimilar melhor o conteúdo quando relacionados com seu cotidiano. Além da assimilação, o interesse também foi maior. O estudo de Botânica é muitas vezes realizado sem referências à vida do aluno. O que se aprende

na escola normalmente é útil para se fazer provas, e a vida fora da escola é outra coisa. Dessa forma o que se estuda na escola, mesmo aparecendo e podendo ser exemplificado na rua onde o aluno passa ou mora, ou nas notícias veiculadas diariamente, dificilmente será percebido por ele (FIGUEIREDO; COUTINHO; AMARAL, 2012).

De acordo com Melo et al (2012), para se proporcionar a compreensão da botânica deve-se atender a alguns requisitos, como desenvolver atividades pedagógicas capazes de estimular a interação entre os homens e as plantas, bem como outras metodologias que venham a facilitar o entendimento do aluno de modo a torná-lo útil para o mesmo. Os mesmos autores ainda argumentam que a aversão à botânica de caracteriza como uma conseqüência das dificuldades do aprendizado. Dessa forma, proporcionar métodos que possam ser utilizados pelos alunos e que envolvam conceitos vistos em aulas teóricas é vantajoso para o aprendizado do aluno e, por conseguinte, seu gosto por botânica.

A aula prática demonstrou ser um importante instrumento para aprendizagem do aluno, agindo como uma ferramenta na fixação do conteúdo e assim contribuindo fortemente para sua aprendizagem. Ao fornecer ao aluno um conhecimento que possa ter ligação direta com seu cotidiano, têm-se um maior interesse do mesmo pelo assunto. O que vai de acordo com a visão de Towata, Ursi e Santos (2010) e Gonçalves e Moraes (2011), quando explanaram que aulas práticas na botânica são uma oportunidade de relacionar os conteúdos teóricos com o seu dia-a-dia e perceber que a matéria aprendida nos livros não está distante do seu cotidiano.

Silva e Lopes (2014) expõem que a aula sobre plantas não só desenvolve interesse do aluno sobre botânica, mas também em ciência como um todo. E através de atividades em grupo como aulas práticas, ainda desenvolve um senso de trabalho em equipe e interesse coletivo sobre o assunto estudado. De acordo com Masetto (2014) Através deste desenvolvimento do conhecimento e sua produção, as áreas da ciência se aproximaram para melhor explicarem os fenômenos, a multidisciplinaridade e a interdisciplinaridade são chamadas a estar presentes e colaborar para o desenvolvimento da ciência. Educar envolve a compreensão do caráter multifacetado do homem e as possibilidades de condução do seu destino individual, histórico e social. Para isso é importante que a prática pedagógica reflita as necessidades da sociedade onde está situado o indivíduo em formação e que seja orientada pela contribuição institucional (MILANI et al. 2009).

Exercer o trabalho em grupo é uma tarefa primordial para que os alunos possam ajudar uns aos outros. Sousa (2011) mostra que a motivação dos alunos, para interagir com o estudo, é importante, assim como a forma de mediar os conhecimentos com eles, pelos professores.

Dessa maneira, professores e alunos são responsáveis pelo conjunto do processo de ensino e aprendizagem. O processo de ensino, no contexto escolar, não é uma ação individual, mas um conjunto que envolve a todos e depende de uma interação pessoal.

Referências

- ARRAIS, M. G. M.; SOUSA, G. M.; MASRUA, M. L. A. O ensino de Botânica: Investigando dificuldades na prática docente. **Revista da SBEnBIO**, Maringá, v. 1, n. 7, 5409-5419, out. 2014.
- BONFIM, F. P. G. **Caderno dos microrganismos eficientes (EM)**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2011.
- FIGUEIREDO, J. A; COUTINHO, F. A; AMARAL, F. C. O ENSINO DE BOTÂNICA EM UMA ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE. **Anais do II Seminário Hispano Brasileiro - CTS**, p. 488-498, 2012.
- GONÇALVES, H. F; MORAES, M. G. Atlas de Anatomia Vegetal como recurso didático para dinamizar o ensino de botânica. enciclopédia biosfera, **Centro Científico Conhecer - Goiânia**, v 7, n 13, P 1608 - 1619, 2011.
- KATON, G. F et al. A cegueira botânica e o uso de estratégias para o ensino de botânica. In: LOPEZ, A. M. (org.) **III Botânica no Inverno 2013**. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 2013.
- KARASAWA, M. M. G. **Diversidade Reprodutiva de Plantas**. Ribeirão Preto: Editora da Sociedade Brasileira de Genética, 2009.
- MELO, E. A. et al. A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios. **Scientia Plena**, v. 8, n. 10, p. 1-8, ago./out. 2012.
- MATOS, G.M.A. **Avaliação de recursos didáticos para o ensino de botânica elaborados por licenciandos em ciências biológicas da Universidade Federal de Sergipe**. 46p. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2013.
- MATOS, G. M. A. et al Recursos didáticos para o ensino de botânica: uma avaliação das produções de estudantes em Universidade Sergipana. **Holos**, Rio Grande do Norte, v. 5, p. 213-230, 2015.
- MASETTO, M. T. **Desafios para a docência no ensino superior na contemporaneidade**. São Pulo, Avercamp, 2014.
- MILANI, A. H. et al. Como promover a construção coletiva e o desenvolvimento do currículo a partir de uma visão sistêmica? In: CAMPOS, D.A. (org.) **Docência no Cenário do Ensino para a Compreensão**. São Paulo: UNICID, 2009.

PAULA, E. J. C. et al. **Introdução à biologia das criptógamas**. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2007.

RAVEN, P. H.; EICHHORN, S. E.; EVERT, R. F. **Biologia vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

RODRIGUES, M. R. S. Abordagem do conteúdo de Botânica para o Ensino Fundamental utilizando áreas livres no espaço interno do colégio. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: QUESTÕES ATUAIS 2013, 1, 2013, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: UNIGRANRIO, 2013. p. 101-103.

SOUZA, C. A. S.; PRATA, A. P. N. da; MAKNAMARA, M. Utilização de frutos da vegetação do Sergipe como recurso didático para o ensino de ciências e biologia. **Ciência em Tela**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, 2014.

SOUSA, E. A. **Relação professor-aluno**. Londrina: Universidade de Londrina, 2011.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Porto Alegre: Arthemid, 2017.

TOWATA, N; URSI, S; SANTOS, D. Y. A. C. Análise da percepção de licenciandos sobre o "ensino de botânica na educação básica". In: V CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN EN CIÊNCIAS EXPERIMENTALES. nº3, 2010, Ceará. *Anais...* Universidade Federal do Ceará: Revista da SBEnBio, 2010. 1603 - 1612.