

# CAPACITAÇÃO DE MONITORES EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM ÊNFASE EM BIOCONSTRUÇÃO COM BAMBU NO JARDIM BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA (RS)

Alberto Pedro Antonello Neto<sup>1</sup>

Bernardete Trindade<sup>2</sup>

Gisele Santiago<sup>3</sup>

**Resumo:** O Jardim Botânico da Universidade Federal de Santa Maria recebe, anualmente, cerca de 5000 visitantes e 75% são oriundos da Educação Básica. Buscando tornar as visitas mais didáticas, foi realizada capacitação com os monitores que atuam como guias de visita, sendo que o trabalho teve foco na bioconstrução, dando ênfase ao bambu. O método utilizado foi a realização de aulas teóricas e práticas, ao estilo de oficinas. A capacitação foi dividida em três etapas: conhecimento físico do local, estudo de conceitos relacionados à Educação Ambiental em jardins botânicos e realização de oficinas. Verificou-se que a capacitação oferecida foi essencial aos monitores, pois serviu para propiciar aos visitantes um diferencial em relação a uma visita tradicional, constatada através dos questionários de avaliação obtidos dos visitantes após as visitas.

**Palavras-chave:** Oficinas Pedagógicas; Formação de Alunos; Meio Ambiente.

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: pedro@inf.ufsm.br

<sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: tbeti@hotmail.com

<sup>3</sup> Universidade Franciscana. E-mail: biogiselesantiago@gmail.com  
Revbea, São Paulo, V. 13, Nº 2: 186-194, 2018.

## Introdução

O Jardim Botânico da Universidade Federal de Santa Maria (JBSM) é uma subunidade do Centro de Ciências Naturais e Exatas (CCNE) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Pertence à Rede Brasileira de Jardins Botânicos (RBJB) e está enquadrado na categoria C provisório. Recebe, em média, 5000 (cinco mil) visitantes ao ano, destes 75% são alunos oriundos de Escolas da Rede Básica de Ensino.

O JBSM tem oferecido, aos visitantes, passeios monitorados através de trilhas, durante uma a duas horas, dependendo da disponibilidade e dos objetivos da visita. Geralmente, ao final do passeio, é solicitado aos visitantes que respondam a um questionário, impresso ou disponível no site do JBSM, com informações referentes às atividades realizadas e sugestões para próximas visitas.

A partir destes questionários, foram organizadas atividades específicas para complementarem as visitas: as oficinas. Para aplicação das oficinas foi necessária a capacitação adequada dos monitores que iriam aplicá-las aos visitantes. A capacitação se constituiu de três etapas principais: primeiramente o conhecimento físico local; após seminários de com a temática da Educação Ambiental; por fim seminários e atividades práticas relacionadas às oficinas das quais iriam fazer parte.

Este trabalho visa descrever como seu deu o processo de capacitação com sua ênfase na Oficina de Bioconstrução com o Bambu.

## Oficinas e a contextualização da Educação Ambiental

Para OLIVEIRA (2000), a Educação Ambiental compreende “(...) *uma formação que alie cultura e produção, ciência e técnica, atividade intelectual e atividade manual*”. O termo oficina, no vocabulário português, é utilizado para indicar locais que têm o objetivo de realizar e ou ensinar trabalhos técnicos ou manuais. Logo, uma oficina nada mais é do que o local designado ao aperfeiçoamento da capacidade e idoneidade, demonstrando, através de atividades orientadas, diversas práticas.

Assim, para o fim em que foram desenvolvidas, as oficinas se mostraram ajustadas a realidade do JBSM, pois ao mesmo é conferido o título de "sala de aula ao ar livre". Assim, com a aplicação de oficinas, tal denominação o transformou num laboratório para a realização de práticas relacionadas a Educação Ambiental.

De acordo com GHIRALDELLI (2012, p.65), a Educação Ambiental deve trabalhar não somente com ações pedagógicas que superem a mera transmissão de conhecimentos ecologicamente corretos, mas também com ações de sensibilização e conscientização que envolva efetivamente os educandos com a causa ambiental.

Existem diversos problemas enfrentados pela sociedade brasileira, principalmente, no que concerne ao manejo hídrico e o acúmulo de resíduos

Revbea, São Paulo, V. 13, Nº 2: 186-194, 2018.

nas áreas urbanas, além da questão da redução na biodiversidade de flora e fauna, relacionadas diretamente a práticas e políticas públicas de Educação Ambiental. Nesse contexto de sensibilização e ações específicas, faz-se necessário o desenvolvimento e aplicação de técnicas capazes de promover modificação de atitudes e comportamento dos educandos: as oficinas.

### Bioconstrução com bambu

A bioconstrução é a construção de objetos que vão desde o artesanato a construções civis, utilizando-se para tal, materiais de baixo impacto ambiental, como o bambu, inserindo nesse contexto a adequação de arquitetura ao clima e relevo locais. Dessa forma, entende-se a bioconstrução como parte da permacultura, isto é, *permanent culture* ou cultura permanente, que é caracterizada pela forma sustentável de planejar construções (FENDELL, 2007).

Utilizando esses conceitos como guia e sabendo da necessidade premente do meio acadêmico e da comunidade local por práticas nessa área do conhecimento, o desenvolvimento da oficina de bioconstrução com bambu pode ser uma alternativa viável de colocar em prática os conhecimentos teóricos. O bambu possui uma série de características que o credencia para práticas de bioconstrução.

O bambu pertence à família Poaceae e subfamília Bambusoideae, sendo que esta se divide em duas grandes tribos: bambus herbáceos e bambus lenhosos (FILGUEIRAS; GONÇALVES, 2004). É encontrado na natureza com aproximadamente 90 gêneros e mais de 1.200 espécies, que se distribuem dos trópicos até as regiões temperadas (LONDOÑO, 2004). É uma planta de crescimento entre os mais rápidos do planeta, atingindo sua altura máxima, de adulto, de 3 a 6 meses, e pode chegar aos 30 metros em espécies gigantes (PEREIRA: BERALDO, 2007, p.240).

Para as oficinas, foram utilizadas três espécies de bambus, disponíveis no JBSM, que foram: *Bambusa vulgaris* Schrad. ex J.C. Wendl., Figura 1(a), *Bambusa tuldoides* Munro, Figura 1(b) e *Phyllostachys edulis* (Carrière) J. Houz, Figura 1(c).



**Figura 1:** *Bambusa vulgaris* (a), *Bambusa tuldoides* (b) e *Phyllostachys edulis* (c).

**Fonte:** Touceiras no Jardim Botânico da Universidade Federal de Santa Maria

## Características gerais do bambu

O bambu possui a seguinte organização anatômica: epiderme, derme, tecido base, feixes vasculares, parede da cavidade (YUMING; CHAOMAO, 2010). Segundo Higuchi (1990) a composição química do bambu se assemelha à da madeira, com exceção dos extratos alcalinos, cinzas e sílica que são maiores. Em geral, os principais constituintes químicos macromoleculares dos colmos são celulose ( $\pm 55\%$ ), lignina ( $\pm 25\%$ ) e hemicelulose (pentoses) ( $\pm 20\%$ ), em menor escala, resinas, tanino (ácido tânico), as ceras e os sais orgânicos (LIESE, 1987).

A lignina é uma macromolécula fenólica amorfa concentrada na lamela média composta, bem como na parede primária. Durante o desenvolvimento celular, é incorporada como o último componente das paredes celulares combinada com a matriz de celulose e hemicelulose, interpenetrando nas fibrilas, conferindo-lhes rigidez, gerando uma estrutura resistente (LIESE, 1998, p.204).

Assim como ocorrem tratamentos para preservação com os bens madeireiros, o mesmo ocorre com o bambu, pois assim como a madeira pode sofrer ataques de cupins, por exemplo, os colmos do bambu são suscetíveis ao ataque de insetos, como *Dinoderus minutus*, o caruncho do bambu, pois este é rico em amido.

Para o tratamento do bambu, existem métodos tradicionais e métodos químicos, dependendo da utilização e do público envolvido. Nas oficinas realizadas no JBSM, optamos por demonstrar o método tradicional da queima, por ser de fácil acesso e resultados satisfatórios.

O método de queima consiste numa técnica que submete os colmos recém cortados ao aquecimento por fogo direto, como através de um maçarico, com o fim de eliminar a seiva por exsudação. Com o calor o amido alterado, torna-se menos atrativo ao caruncho. Outra característica desta técnica é que colmos do gênero *Phyllostachys*, adquirem um visual pardo e brilhoso, dando um aspecto de envernizamento natural aos bambus utilizados para a construção de móveis.

## Aplicações do bambu

Existem milhares de possibilidades de utilização do Bambu, natural ou processado. Dentre elas estão sua utilização na fabricação de papel, na arquitetura, alimentação, material para engenharia, construção, urbanismo, e utilização do bambu laminado e colado. O bambu pode ser também utilizado para recuperação ambiental por ser um ótimo sequestrador de carbono, crescer rápido e elevar o solo. Como sequestrador de carbono, o bambu é uma planta do tipo  $C_4$ , significando que a fotorrespiração é praticamente ausente, pois armazena o  $CO_2$  em suas fibras (RAVEN, 1997).

Dentro do JBSM, foram montadas algumas estruturas utilizando-se o bambu. Uma delas é a ponte sobre a Trilha dos Bambus (Figura 2). A mesma

Revbea, São Paulo, V. 13, Nº 2: 186-194, 2018.

contou, em sua construção, com madeira reutilizada e bambu para a parte estética. Demandou o tempo total de duas semanas, e todo material utilizado teve origem no JBSM. O tipo de bambu utilizado foi *Phyllostachys pubescens*. Também foi construído um viveiro de bambu e móveis (Figura 3).



**Figura 2:** Ponte híbrida com madeira reutilizada e detalhes em bambu no Jardim Botânico da Universidade Federal de Santa Maria.



**Figura 3:** Viveiro de bambu construído utilizando-se técnicas de bioconstrução, no Jardim Botânico da Universidade Federal de Santa Maria.

## **Materiais e métodos**

O JBSM tem como missão "Ser o local privilegiado de conservação das espécies florestais nativas do Rio Grande do Sul, servindo como base de apoio às atividades de ensino, pesquisa e extensão, assim como um centro de lazer para a comunidade em geral." Dentro dessa ótica, há a necessidade da existência de pessoal capacitado para mostrá-lo aos que ali vão, tanto para atividades didáticas quanto para fins recreativos. A fim de atender a

Revbea, São Paulo, V. 13, Nº 2: 186-194, 2018.

demanda, os monitores foram capacitados num processo que durou, aproximadamente, dois meses. O processo é renovado semestralmente, devido aos novos integrantes que chegam como estagiários bolsistas e voluntários.

### **Fases do processo de capacitação**

O processo de capacitação durou dois meses com nove integrantes do JBSM, entre eles estagiários, bolsistas e voluntários. Dividiu-se em três fases:

Fase 01: Estudo da estrutura física e operacional do JBSM;

Fase 02: Conceitos e práticas de EA com ênfase em sua aplicação em jardins botânicos;

Fase 03: Conhecimentos teóricos e práticos do tema de Bioconstrução com bambu.

A fase 01 durou, aproximadamente, duas semanas, com carga-horária de 16 horas semanais. Durante a fase, os integrantes percorreram trilhas, conheceram os viveiros e demais instalações físicas e, ao final, foram apresentados a toda equipe. Como material de apoio desta fase, foi impressa uma apostila com conteúdo referente à cronologia histórica do Jardim Botânico, histórico da fundação, com fotos, memorial descritivo e o regimento interno em vigência.

A fase 02 durou, aproximadamente, três semanas, com carga-horária de 16 horas semanais. Durante essa fase, foi trabalhado o livro Educação Ambiental em Jardins Botânicos (WILLISON, 2003), o qual foi desenvolvido pela RBBJ especialmente para se trabalhar o tema. Dentre os temas vistos, encontram-se o papel dos jardins botânicos com a Educação Ambiental, abordagens educacionais, o desenvolvimento de estratégias de Educação Ambiental, implementação de projetos educativos, marketing e publicidade junto a escolas. No final da fase, foram abordados estudos de caso de sucesso das práticas desenvolvidas em outros jardins botânicos. Como material de apoio, o livro foi disponibilizado aos integrantes, incluindo artigos de membros anteriores do JBSM que trabalharam com a temática.

A fase 03 durou, aproximadamente, três semanas, com carga-horária de 16 horas semanais. Foram trabalhados conceitos teóricos acerca do bambu e no final da fase foram montadas as estruturas, tendo-o como matéria prima. Como material de apoio, foi utilizado o livro de Pereira e Beraldo (2007).

## Resultados e discussões

### Visitas e oficinas

No final da capacitação dos monitores, foram realizadas oficinas *in loco* no JBSM como complementação as visitas orientadas de escolas. Dessa forma, as ações realizadas dentro das oficinas enquadram-se no plano de ação do Programa Nacional de Educação Ambiental, ou seja, buscam incentivar a produção de conhecimentos, políticas, metodologias e práticas de Educação Ambiental em todos os espaços de educação formal, informal e não formal, para todas as faixas etárias (ProNEA, 2005).

### Oficina de bioconstrução

As visitas foram realizadas no espaço do Jardim Botânico, percorrendo trilhas e conhecendo as estruturas físicas, adequando a visita ao que foi solicitado no momento do agendamento do sistema e-jbsm ([www.ufsm.br/jbsm/e-jbsm](http://www.ufsm.br/jbsm/e-jbsm)), sempre buscando ilustrar procedimentos e práticas sustentáveis para a conservação e produção de mudas de espécies nativas, que é o foco principal dos jardins botânicos, norteado pela RBJB. Quando da aplicação das oficinas, de acordo com a temática, o espaço físico variou desde o Minhocário, com a oficina de Compostagem e Vermicompostagem, ao Viveiro de Bambu, com as oficinas de Espécies Nativas e Bioconstrução.

A estruturação das atividades práticas foi realizada com a confecção de produtos tendo como matéria prima o bambu, como por exemplo, uma mesa (Figura 4). Outros objetos foram confeccionados, porém de teor mais artesanal, como vasos para decoração de viveiros e bancadas para utilização da oficina de espécies nativas.



**Figura 4:** Mesa de bambu construída com técnicas de bioconstrução no Jardim Botânico da Universidade Federal de Santa Maria.

As atividades práticas foram embasadas em técnicas já consolidadas de permacultura caracterizada pela forma sustentável de construção (FENDELL, 2007). Levou-se em conta a preocupação de envolver as vivências dos monitores e os conhecimentos científicos, agregando técnicas, sugestões e iniciativas que os próprios participantes tiveram.

No final da capacitação, e como parte integrante da mesma, os monitores montaram e organizaram o material que viria a ser distribuído juntamente com os participantes. Na oficina de bioconstrução, foi montado o material que foi utilizado com os participantes, tendo em vista a importância de conceitos básicos, onde os mesmos iriam preencher alguns itens e outros iriam apenas ver, com ilustrações e a proposta de atividade que viria a ser realizada no final. O material produzido foi corrigido e verificado pelos integrantes e orientadores de cada oficina, a fim de servir de referencial confiável para a realização das oficinas e consultas futuras dos participantes.

## Conclusão

No final de 2014, formou-se um grupo de nove monitores capacitados, tanto para realizar o monitoramento habitual das visitas, como também para a aplicação das oficinas das quais estavam incumbidos. A aplicação da oficina de Bioconstrução teve um monitor, sendo que os demais foram distribuídos em outras oficinas.

Os monitores atuaram com grupos de visitantes, aplicaram oficinas e produziram materiais utilizando o bambu como matéria prima, entre eles mudas de espécies nativas vegetais e composto orgânico para ser utilizado como adubo das plantas do Jardim Botânico. O material organizado durante a aplicação das fases do trabalho foi estruturado para ser utilizado posteriormente em nova capacitação de monitores.

Desta forma, pretende-se dar continuidade a capacitação com outros integrantes, para aplicação de oficinas *in loco* e também para as escolas que demonstraram interesse no retorno.

## Referências Bibliográficas

FENDELL, K.L. **Sintonizando com a terra**: uma introdução à permacultura. Apostila. Itajaí: Comissão de Permacultura e Agroecologia, 2007.

FILGUEIRAS, T.S; GONÇALVES, A.P.S. A Checklist of the Basal Grasses and Bamboos in Brazil (Poaceae). *Bamboo Science & Culture. The journal of the American Bamboo Society*.v.18., n.1, p. 7-18, 2004.

GHIRALDELLI, Â. J., Programa de Educação Ambiental - Pequenas Ações Mudam o Mundo. Educação Ambiental para o Desenvolvimento Sustentável, v. 7, p. 65, EMBRAPA, Brasília, DF, 2012.

GUADUA. P. Colômbia, 2004.

LIESE, W. Research on bamboo. **Wood and Science Technology**. v. 3, n. 21, p. 189-209, 1987.

LIESE, W. **The anatomy of bamboo culms**. Inbar - International Network for bamboo and rattan, 1998. China. Technical Report. 204p.

LONDOÑO, X. La Subtribu Guaduinae de América. *In: Anais do SIMPÓSIO INTERNACIONAL*.

LOUREIRO, C.F.B. *et al.* **Sociedade e meio ambiente: A Educação Ambiental em debate**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

HIGUCHI, T. **Chemistry and biochemistry of bamboo**. Wood Research Institute, Kyoto University, Kyoto, Japan, 1990.

MARCONDES, M. **Oficina de Ciências e Consciência Ambiental: Metodologia de Educação Ambiental para Educação Não Formal**. Disponível: [http://www.prac.ufpb.br/anais/lcbeu\\_anais/anais/meioambiente/oficinadaciencia.pdf](http://www.prac.ufpb.br/anais/lcbeu_anais/anais/meioambiente/oficinadaciencia.pdf) Acesso em: 25 maio 2014.

MIRANDA, E.E.; COLOMBINI, F. **Jardins Botânicos do Brasil**. São Paulo: Metalivros, 2009.

OLIVEIRA, M. Mudanças no mundo do trabalho: Acertos e desacertos na proposta curricular para o Ensino Médio (Resolução CNE 03/98). Diferenças entre formação técnica e formação tecnológica. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-73302000000100004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-73302000000100004&script=sci_arttext) Acesso em: 29 maio 2014.

PEREIRA, M.A. R.; BERALDO, A.L. **Bambu de corpo e alma**. Bauru-SP: Canal6, 2007, 240p.

Programa Nacional de Educação Ambiental - ProNEA. 3ª edição. Brasília - 2005, 105p. Disponível em: [Http://Www.Mma.Gov.Br/Estruturas/Educamb/Arquivos/Pronea\\_3.Pdf](http://www.Mma.Gov.Br/Estruturas/Educamb/Arquivos/Pronea_3.Pdf). Acesso: 28 fev. 2015

RAVEN, J. **Botanical Research**. Incorporating Advances in plant pathology. J. A. Calow. School of Biology in Science University of Birghman, Birghman Uk v 27 Academic Press, Boston, 1997

REFLORA - PLANTAS DO BRASIL: Resgate Histórico e Herbário Virtual para o Conhecimento e Conservação da Flora Brasileira. **Lista de espécies da flora do Brasil**. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/PrincipalUC/PrincipalUC.do>. Acesso em: 27 jun. 2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. **Viva o Campus**. Santa Maria, 2015. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/vivaocampus/index.php/o-projeto>>. Acesso em 13/01/2015.

WILLISON, J. **Educação Ambiental em Jardins Botânicos: Diretrizes para Desenvolvimento de Estratégias Individuais**. Por Julia Willison. Ed. Cons. Jane Greene. Rio de Janeiro: Rede Brasileira de Jardins Botânicos, 2003.

YUMING, Y.; CHAOMAO, H. **China's Bamboo: culture / resources / cultivation / utilization**. INBAR Technical Report, Beijing, n.33, 2010. Revbea, São Paulo, V. 13, Nº 2: 186-194, 2018.