



Caraterísticas do Bambu *Guadua angustifolia*, como uma espécie a serviço do meio ambiente

**Lety del Pilar Fajardo Cabrera de Lima¹, Jairo Martin Fajardo Cabrera²,
Ariel Dario Gamero García³, Ruth Marlene Campomanes Santana⁴**

¹ Doutoranda em Engenharia de Materiais/UFRGS/ pilolima@hotmail.com

² Engenheiro agrônomo CORANDES – Colômbia / jmartinfcl@hotmail.com

³ Gestão Ambiental CORANDES – Colômbia / arielgamero21@gmail.com

⁴ Professor do Departamento de Materiais da UFRGS / ruth.santana@ufrgs.br

Resumo

A *Guadua angustifolia*, é uma das espécies de bambu de maior demanda, conhecido como o mais importante de América Latina e um dos mais importantes a nível mundial; é muito bem aceita por parte do setor produtivo, graças a sua facilidade de propagação, rápido crescimento, recurso renovável que em pouco tempo pode formar bosques; excelentes características como material de construção, , além disto, oferece enormes benefícios ambientais, sendo esta a característica mais importante; seus principais contribuições ao meio ambiente são: a produção de biomassa, redução da erosão, retenção de água, regulação de caudais hídricos, redução da temperatura, fixação de CO₂, hospedeira de fauna e flora.

Palavras-chave: Benefícios, *Guadua angustifolia*, Meio ambiente.

Área Temática: 6 – Tecnologias ambientais

Characteristics of Bamboo *Guadua angustifolia* , as a specie of service environment

Abstract

The Guadua angustifolia, is one of the bamboo's species in highest demand, known as the most important in Latin America and one of the most important in the world, is very well accepted by the productive sector, thanks to its ease of propagation, rapid growth, renewable resource that can form shortly woods; excellent characteristics as a building material, in addition, offers huge environmental benefits, this being the most important characteristic: their major contributions to the environment are: biomass production, reducing erosion , water retention, water flow regulation, reducing the temperature, CO₂ fixation, host of flora and fauna.

Key words: Benefits, Guadua angustifolia, Environment

Theme Area: 8 – Environmental Technologies



1 Introdução

O bambu *Guadua angustifolia*, é uma espécie de bambu lenhoso de América Central e América do Sul, nativo da Colômbia, Venezuela e Equador; os bosques que conformam esta espécie, se localizam principalmente desde o nível do mar até os 2340 m de altitude, seu ótimo desenvolvimento acontece entre os 900 -1600 m de altitude, e temperaturas medias de 20-26 °C; é o terceiro bambu mais alto, em excelentes condições alcança alturas de 35 m e 25 cm de diâmetro; é a espécie de bambu reconhecida a nível mundial como uma das mais importantes para a construção, graças a sua capacidade para absorver energia e admitir uma maior flexão, tornasse assim um excelente material para construções sismo-resistentes e com altíssimas qualidades para a industrialização; tem se convertido no bambu economicamente mais importante de América latina; entre as diferentes espécies de bambu, o *Guadua angustifolia*, é o recurso florestal que menos se demora para renovar-se, é versátil, possui múltiplos usos, além de oferecer excelentes benefícios ao meio ambiente; produz bosque invasivo, com excelentes características para a construção civil, entre elas: talos de grande comprimento e diâmetro, talos mais retos com menor índice de conicidade, rápido crescimento, maior resistência mecânica, possibilidade de corte seletivo.

2 Origem do bambu *Guadua angustifolia* kunt em América

A flora desta região originou-se de uma flora geral pré-andina, quando a cordilheira emergiu, e trouxe consigo a flora original, isto é, provocou endemismo em um grande numero de espécies, que são o resultado das separações originadas posteriormente ao surgimento da cordilheira. Em varias regiões de América equinocial se comprovou a existência do bambu durante o século XVI, mais se afirma que os bosques de bambu de maior extensão e densidade se encontrava em “El Valle del Cauca” – Colômbia, nesta região, desde a época pré-colombina, o bambu foi utilizado na construção de habitações, segundo vestígios de escavações arqueológicas onde habitaram as tribos *Calima* e *Quimbayas*. (CRUZ, 2009)

As primeiras amostras de bambu em América foram coletadas em 1.783 pelo espanhol José Celestino Mutis (1732-1808) durante a “*Real Expedición Botánica*” e em 1806 estas amostras foram estudadas pelo taxônomo francês Aime Bonpland (1773-1858) e pelo naturalista alemão Alejandro Von Humboldt (1760-1859). Posteriormente em 1882 o alemão Karl Sigismund (1788-1850) agrupou estas amostras de bambu como um gênero diferente e não dentro do gênero *Bambusa*. (GIRALDO e SABOGAL, 2005).

3 Classificação Taxionômica

Quadro 1-Rangos genealógicos para a classificação do bambu

Rango	Taxonomia
Divisão	Espermatófita
Subdivisão	Angiosperma
Classe	Lilopsidas / Monocotiledóneas
Subclasse	Commelinidae
Ordem	Cyperales / Glumiflorae
Família	Gramínea ou Poaceae
Subfamília	Bambusoideae
Supertribu	Bambusodae
Tribo	Bambuseae
Subtribo	Guaduinae
Gênero	Bambu / Guadua

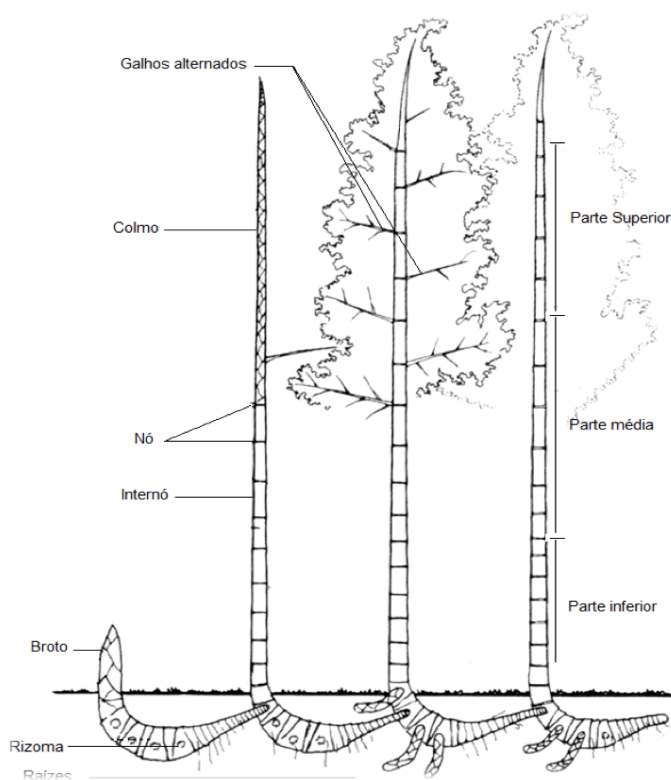
(Fonte: adaptado de Cruz, 2009)



4 Morfologia

Hidalgo (1982), afirma que o bambu, ao igual que as árvores, são constituídos por uma parte aérea e uma parte subterrânea.

Figura 1- Partes do bambu



Fonte: Adaptada de Hidalgo 2003

4.1 Sistema radical

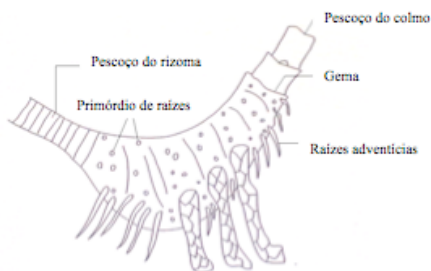
Parte subterrânea, este sistema esta formado por três componentes claramente diferenciados: o rizoma, as raízes e as pequenas raízes adventícias.

O rizoma na sua etapa inicial, é a parte coberta pelo solo, caracterizasse por ser grosso, curvo formado por nós e entrenós curtos e assimétricos, folhas em forma de pequenas escamas e gemas ventrais que podem originar as raízes (rizomas não diferenciados). Cumprem a função de suporte e âncora, podem originar novos talos. (GIRALDO e SABOGAL, 2005).

De acordo com Moraes (2010), os Rizomas são caules que crescem, se reproduzem e afastam do bambu permitindo a colonização de um novo território. Estes podem variar em profundidade, dependendo de cada espécie (entre 1 e 3 metros). As pontas dos rizomas são o ponto de crescimento, as raízes crescem dos anéis dos rizomas, estas são mais finas e são as encarregadas de capturar água e nutrientes do solo. (GIRALDO E SABOGAL, 2005). Este sistema de entrelaçada forma uma tela de proteção eficaz para a conservação do solo nas margens dos rios, nas ladeiras de montanha e em regiões com problemas de erosão.



Figura 2- Partes do rizoma do bambu *Guadua angustifolia*



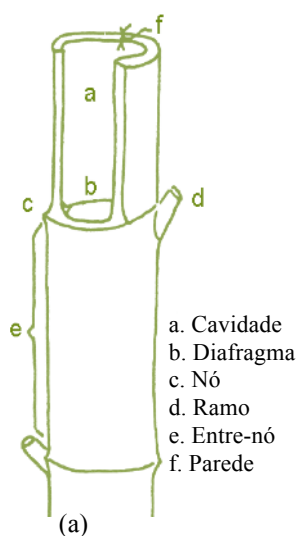
Fonte: Jonh J, 1999 (citado por Giraldo e Sabogal, 2005)

4.2 Colmo

Parte aérea constitui o eixo externo, emerge do rizoma, equivale ao talo em outras plantas. Esta dividido em três partes: pescoço, nó e entrenós. O pescoço é a parte que une o rizoma e o colmo; os nós são os pontos de união dos entrenós é a parte mais resistente do colmo; e os entrenós é a parte do colmo que fica entre um nó e outro, podem ser ocos ou sólidos. O colmo alcança sua altura máxima entre os quatro e seis meses de idade. Para ser usado como material de construção se recomenda que seja utilizado aproximadamente a partir dos 4 anos; as três quartas partes do colmo são utilizadas para esta finalidade. Esta é a parte mais comercial e economicamente a mais rentável, e seu uso depende da sua idade. (CASTAÑO E MORENO, 2004).

Além das diferentes aplicações, o colmo possui uma função ambientalmente importantíssima graças a sua capacidade de retenção de água, que funciona como uma bomba de armazenagem absorvendo água em épocas húmidas e gradualmente esta água é aportada ao solo. Segundo estudos realizados na fazenda Nápoles, Montenegro – Colômbia (Sabogal, 1983) e no “Centro para el Estudio del Bambú – Guadua” (Giraldo, 1996) foi concluído que 1 ha. de bambu da espécie “Guadua Angustifolia” é capaz de armazenar 30.375 litros de água, isto é, aproximadamente água para 150 pessoas por dia (200 litros/dia/pessoa)

Figura 3(a,b) - Secção de um colmo de bambu *Guadua angustifolia*



(a)
Fonte: Janssen, 1988



(b)
Fonte: a autora, 2011

4.3 Flor



Segundo Castaño (2004), existe uma dificuldade na identificação das gramíneas devido principalmente a que não apresenta flores vistosas como acontece geralmente com as angiospermas. Algumas plantas de bambu florescem de forma exuberante, em quanto outras quase não apresentam flores, a quantidade se relaciona diretamente com a idade, a maior idade se apresenta maior quantidade de flores. A floração do bambu, dependendo da espécie, é de três tipos: gregária, esporádica e contínua. A *Guadua angustifolia* possui floração gregária, isto é todas as espécies do mundo florescem em uma época determinada, segundo estudos, é possível que este tipo de floração acontece a cada 120 anos e no bambu ornamental a cada 15 anos. (PEREA et al, 2003)

É uma das poucas espécies de bambu que não more quando floresce, isto é mais uma vantagem frente a outras espécies de bambu.

4.4 Ramas

Figura 4- Ramas de Bambu *Guadua angustifolia*



Fonte: A autora, 2011

Normalmente se originam na superfície do talo principal na linha do nó, tem como função servir de suporte às folhas encarregadas dos processos fotossintéticos. Segundo Giraldo e Sabogal (1999), as ramas presentes no ápice do colmo formam o denominado “copo” da planta, e constitui cerca do 40% da biomassa; quando o talo é cortado, estas ramas (copo) caem e se distribuem no solo para sua futura decomposição e geração de matéria orgânica, assim as ramas fazem um grande aporte de biomassa; Segundo o estudo “Aportes de Biomassa Aérea”, realizado pelo “Centro Nacional para el Estudio del Bambú – Guadua” na Colômbia, o rápido crescimento do bambu permite produzir e aportar ao solo entre 2-4 e ton/ha/ano de biomassa, este volume pode variar de acordo com o grau de intervenção do bambuzal; A biomassa é importante para enriquecer e melhorar a textura do solo; plantações do Bambu *Guadua angustifolia* (No “Valle del Cauca” Colômbia) produzem aproximadamente 100 toneladas por hectare em seis anos. (RIÑO, Et al, 2002)

4.5 Folhas

A planta modifica seus órgãos para desenvolver tarefas específicas.

Folhas caulinares



Figura 5- Folhas caulinares protetoras Bambu *Guadua angustifolia*



Fonte: A autora, 2011

As folhas caulinares, são órgãos foliares modificados, se encontram no rizoma, no colmo durante os primeiros estados de crescimento e nas ramificações da planta onde existem nós com gemas, sua dimensão varia de acordo com a idade e a parte da planta onde se desenvolve, de consistência forte e forma triangular, e tem como função proteger a gema que dá origem às ramas e ao folhagem.

Folhas típicas

Estas folhas são importantes, pois elaboram as substâncias nutritivas, são as responsáveis pela fotossíntese. A característica fisiológica principal é a sua adaptação morfológica, segundo a espécie de bambu, para realizar suas funções fotossintéticas e de transpiração. (CRUZ, 2009).

As folhas retêm e amortecem a queda severa e direta da água chuva nos solos, favorecendo a dispersão desta água em partículas menores que se distribui na área do bambuzal de uma forma mais equilibrada, do contrário esta água causaria crescidas súbitas e não se formariam as reservas necessárias no verão, adicionalmente a abóbada ou dossel formada pelo folhagem nas margens de fontes de água impedem as perdas por evaporação súbita, isto ajuda na mencionada regulação dos caudais. (GIRALDO E SABOGAL, 2005). As folhas também favorecem a evaporação de água diminuindo a temperatura ambiente do ar.

Figura 6- Folhas típicas Bambu *Guadua angustifolia*



Fonte: A autora, 2011



4.6 Gemas

Figura 7- Gema de bambu *Guadua angustifolia*



Fonte: A autora, 2011

Servem de estruturas identificadoras do bambu e podem ser utilizadas para a propagação da espécie a través de cultivo de tecidos vegetais in vitro. (CRUZ, 2009)

5 Bambu *Guadua angustifolia* excelente produtor de biomassa

Esta espécie, apresenta um grande potencial na geração de biomassa; que se calcula determinando a biomassa total da planta, isto se refere à soma dos pesos dos seus órgãos em estado verde.

Na Colômbia, tem se realizado pesquisas para quantificar a biomassa gerada por esta espécie, o trabalho de pesquisa realizado por Riaño et al (2002), na região de “el Valle del Cauca”, determinou a biomassa acumulada da *Guadua angustifolia* em relação à idade. A plantação inicial foi de 400 plantas/hectare, passados 6 anos se produziram 8640 colmos, nestas condições foram realizadas medições em plantas entre 6-72 meses de idade; as medições realizadas do numero de órgãos, peso (verde e seco), área foliar; possibilitaram a obtenção de modelos matemáticos cujos resultados indicam seu crescimento em função do tempo cronológico; ditos modelos permitiram obter dados estimados sobre a biomassa acumulada e a sua distribuição nos diferentes órgãos. Em dito estúdio foram obtidos os seguintes resultados mostrados no quadro 1.

Quadro 1. Potencial de captura de carbono da *Guadua angustifolia*

Órgão da planta	Peso seco Ton/Ha	Carbono fixado Ton/Ha
Rizomas	21,6	10,8
Colmos	79,1	39,5
Ramas	4,6	2,3
Folhas caulinares	0,4	0,2
Folhagem	2,96	1,48
Total por Ha	108,7	54,3

Fonte: Riaño et al, 2002

Os resultados indicam que o carbono fixado foi de 54,3 ton/ha durante 6 anos.

5 Bambu *Guadua angustifolia* como hospedeira de fauna e flora

Na região conhecida como zona cafeteira na Colômbia, as plantações de bambu *Guadua angustifolia*, desempenham um papel muito importante, pois favorecem a existência



e sustentabilidade da flora, microflora, entomo-fauna, mamíferos, aves, répteis e anfíbios. Segundo a nota técnica nº 1 “*Biodiversidad en los Guaduales*” realizada por Duque, M (1997) (citada por Giraldo e Sabogal, 2005:20), em plantações de bambu *Guadua angustifolia* tem sido registradas até 33 famílias de flora com 45 espécies, 4 ordens de insetos e 32 famílias, 13 ordens de aves com 25 famílias e uma ordem de anfíbios com duas famílias.

6 Conclusões

O bambu *Guadua angustifolia*, oferece enormes benefícios ao meio ambiente, morfologicamente possui características que servem como soluções ambientalmente favoráveis ao ecossistema.

Agradecimentos

Os autores agradecem à UFRGS e à “*Corporacion Andina Para El Desarrollo Sostenible y Social En Colombia*” - CORANDES

Referências

CASTAÑO, F.; MORENO, R. *Guadua para todos cultivo y aprovechamiento*. Panamericana Formas e impresos S.A, Bogotá, 2004

CRUZ, H. *Bambu Guadua Guadua angustifolia kunth*. Gráficas OLIMPICA S.A, Pereira, Colombia, 2009

GIRALDO, H. “*Bienes y servicios ambientales de la guadua en Colombia*”. Boletín informativo nº 12: **INBAR**.

GIRALDO, E., y SABOGAL, A. *Una alternativa sostenible: la Guadua*. Corporación Autónoma Regional del Quindío. 2ª edición, Colombia, 2005

GIRALDO, E., y SABOGAL, A. *Morfometría de la inflorescência Epicoide de Guadua angustifolia kunth*. Nota técnica. Centro nacional para el estudio de Bambu-guadua Area de investigación. Corporación Autónoma Regional del Quindio, Armenia Q. 1996

HIDALGO, O. *Bamboo: The gift of the gods*. Colômbia, Bogotá: D´vinni Ltda. 2003

RIANO, N et al. *Cuantificación del efecto de sumidero de carbono por la Guadua (Guadua Angustifolia Kunth)*. CENICAFE, 2002.