

Bambúes en Brasil, una Visión Histórica y Perspectivas Futuras

Raphael Moras de Vasconcellos

Bambu Brasileiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil (raphael@bambubrasileiro.com)

Brasil es el país más grande de Latinoamérica, tiene cerca de 230 especies de bambúes nativos y 50 especies de bambúes introducidos por los colonizadores y inmigrantes. Todavía sus grandes recursos de bosques, tierra cultivable e industria, los bambúes son poco plantados o utilizados comercialmente. Aunque no sean tan numerosos como en otros países como Colombia, hay políticos, empresas, investigadores en instituciones académicas, profesionales de ramos variados y comunidades trabajando en este tema. Se hacen necesarias: la creación de centros de conocimiento; redes de comunicación y capacitación; y mecanismos gubernamentales para la promoción y plantaciones así como para la obtención de financiamiento. Esta ponencia se dedica a relatar una parte de la historia del bambú en Brasil, y propone bases para promover el uso de esta materia prima en el país.

Palabras clave

Bambú, Brasil, Investigación, Políticas

Introducción

Brasil es el mayor país de la Sudamérica, con 8,5 millones de kilómetros cuadrados y una población de 170 millones de personas, en su mayoría (80%) habitantes de centros urbanos. Los habitantes tienen ingresos mensuales promedios de R\$ 692,00 (o US\$ 322), pero este rendimiento disminuye para las mujeres (R\$ 547,00 o US\$ 254) y para las regiones menos desarrolladas como el Norte (R\$ 562,10 o US\$ 261) y Nordeste (R\$ 409,40 o US\$ 190). La situación se complica por la desigualdad entre ricos y pobres en las ciudades, con el 1% de los más ricos que obtienen el 12,7% de los rendimientos, y el 50% de los más pobres con apenas 15,5% de los rendimientos nacionales (sitio de internet IBGE 2006).

En Brasil se tienen 58 millones de hectáreas plantadas con productos considerados agrícolas por el IBGE (*Instituto Brasileiro de Geografia Estatística*) para febrero de 2006, siendo los mayores soja (22 millones de hectáreas y 57 millones de toneladas), maíz (13 millones de hectáreas y 42 millones de toneladas) y caña de azúcar (6 millones de hectáreas y 440 millones de toneladas). Los mayores rendimientos promedios en kilogramos por hectárea son para la caña de azúcar (72 t/ha), una gramínea, por cuanto la soja (2 t/ha) y el maíz (3 t/ha) presentan rendimientos muy bajos en comparación (sitio de internet IBGE 2006).

El bambú *Phyllostachys pubescens* en China tiene un promedio de productividad anual de 35 t/ha de varas (Fangchun 2001), y por su lado la *Guadua angustifolia* en Colombia rinde cerca de 42 ton/ha por año (Castaño 2006). La estimativa para producción de *Dendrocalamus giganteus* en Brasil para varas maduras es de 70 a 80 t/ha (Pereira 2006). Se puede ver que la productividad de los bambúes es positiva comparativamente a los dos productos agrícolas que ocupan más hectáreas plantadas en Brasil.

Materiales y Métodos

La presente ponencia se hizo con datos extraídos de literatura, sitios de internet, grupos de discusión de la *internet*, comunicaciones personales con especialistas en cada tema y en el trabajo en campo del autor. En Brasil no es común incluir el bambú como un dato en investigaciones de campos esenciales para el desarrollo de su uso, como en la agricultura, la economía, y los indicadores sociales y de rendimiento familiar. Así se hace muy importante, en el contexto de esta ponencia, los datos reunidos con profesionales especialistas en las redes de contacto del bambú en Brasil.

Como una relatoria de este tipo es amplia en sus temas, se eligió la presentación de los resultados primeramente en forma de tópicos, y abajo de los tópicos se utilizó un orden cronológico.

Resultados y Análisis

Bambúes nativos

Están clasificadas 230 especies de bambúes (subfamilia *Bambusoideae*) nativas del Brasil, distribuidas en 34 generos, siendo 75 herbáceas (de la tribu *Olyrae* con 16 generos) y 155 leñosas (de la tribu *Bambuseae* con 18 generos). 174 especies (75%) de lo total son consideradas endémicas. Brasil tiene 89% de los generos y 65% de las especies encontradas en las Americas.

De los generos herbáceos, los más variados son *Olyra* y *Pariana* (con 18 especies cada), y esta tribu vive generalmente en ambientes sombreados y tiene usos potencialmente decorativos. Son los menos conocidos bambúes de Brasil, este hecho es frecuente en otros países del mundo. De los generos leñosos, los más variados son *Merostachys* (con 53 especies) y *Chusquea* (con 40 especies). El genero *Guadua* (aproximadamente 18 especies) tiene los bambúes nativos de mayores dimensiones y importancia economica potencial (Filgueiras 2004).

Existen 180.000 km² de bambúes de genero *Guadua* (principalmente *Guadua weberbaueri*) en el sudoeste de la Amazônia, comprobados por fotos del satélite *Landsat*, y gran parte esta, en el territorio brasileño (Silveira 2001). Pero hasta el momento no existen actividades económicas significativas de estos bosques.

Introducción de bambúes exóticos

Los bambúes en Brasil fueron utilizados por los indígenas en la fabricación de productos de su vida diaria, como tubos de cerbatana, prendedores de pelo, cuchillos, recipientes y cestos, palos para hacer fuego, flautas e instrumentos de percusión (Ribeiro 1988). Con la llegada de los colonizadores portugueses y sus métodos agrícolas extractivistas y extensivos, la mata atlántica y el *cerrado* brasileños pasó por una reducción que hoy llega a menos de 10% de su tamaño original. Los bambúes nativos de este tipo de clima sufrieron con el proceso, y no es difícil estimar que algunas o muchas especies endémicas de bambúes fueron extintas. Las especies nativas de la Amazonia brasileña están en mejor condición, puesto que este inmenso territorio solamente empezó a ser sistemáticamente explorado en el siglo XX.

Los mismos colonizadores han introducido muchas especies de bambúes originales de Asia y África, principalmente de los géneros *Bambusa* (*B. vulgaris*, *B. tuldoidea*, *B. textilis*), *Dendrocalamus* (*D. strictus*, *D. giganteus*, *D. asper*) y *Phyllostachys* (*P. aurea*). A medida que se van estableciendo más adentro de Brasil, los colonizadores llevan consigo los bambúes exóticos, y esta familia de plantas pasa a tener un rol de abastecimiento de insumos para algunas necesidades básicas de construcción (habitaciones de *pau-a-pique* y paredes de *taipa*), herramientas y utensilios. Estos usos se perpetúan hasta hoy en comunidades rurales de todo el país.

A estas especies se sumaron otras asiáticas (*Dendrocalamus latiflorus*, *Phyllostachys pubescens*, *Phyllostachys bambusoides*, *Thirsostachys siamensis*) que llegaron con los inmigrantes asiáticos, principalmente los japoneses radicados en São Paulo, Paraná y Mato Grosso do Sul. Con estas especies, los campesinos asiáticos empezaron una producción y abastecimiento de brotes comestibles y varas para artesanías y muebles.

El estudio del Bambú

Los bambúes fueron primero estudiados en Brasil por los botánicos extranjeros que empezaron a cartografiar las áreas cubiertas por estas especies en la flora sudamericana. Se quedó por mucho tiempo un tema académico de interés extranjero y de bajo impacto en la cultura urbana y productiva brasileña.

Aviones de Santos Dumont

El brasileño Alberto Santos Dumont, nacido a 20 de julio de 1873 en Minas Gerais, creció en las haciendas de café de su familia, y luego demostró interés por cometas, globos y trenes. Desde niño afirmaba que el hombre podría volar. Más tarde fue a estudiar a París, Francia, y empezó a experimentar en la aviación con globos y dirigibles.

En julio de 1906, después de construir una serie de globos y dirigibles, produce el 14-Bis, un aeromodelo con estructura en bambú y aluminio. El 23 de octubre de 1906, en el campo de Bagatelle, Francia, con el 14-Bis, realiza el primero vuelo de avión homologado de la historia, y recibe el premio Archdeacon para el primero vuelo nivelado por más de 25 metros. En noviembre de 1907 empiezan los ensayos del modelo 19, llamado de Demoiselle, con estructuras de bambú. Los modelos 19, 20, 21 y 22 fueron todos construidos con estructura en bambú, y tuvieron suceso en sus vuelos.

Jardim Botânico de São Paulo – São Paulo

La Dra. Tatiana Sendulsky, una botánica autodidacta de origen rusa, llegó a Brasil cuando niña, y se ha tornado la mayor especialista en gramíneas en Brasil. En el Jardín Botánico de *São Paulo*, ha estudiado y recolectado muchas especies de bambúes de la mata atlántica brasileña, en especial las del género *Merostachys*. Fue considerada la mayor especialista en los bambúes de este género, hasta su fallecimiento en 2004.

Instituto Agronômico de Campinas - IAC

En la década de 1950, Julio Cesar Medina, director de la Sección de Plantas Fibrosas, empezó colecciones de especies de bambúes exóticos en los terrenos de IAC Campinas (SP) y IAC Tatuí (SP). A partir de la década de 1980, esta sección fue dirigida por el ingeniero agrónomo Antônio

de Barros Salgado, y contó con el investigador Anízio Azzini en su laboratorio. Salgado amplió las colecciones para otros terrenos de IAC en ciudades como Ubatuba (SP) y Riberão Preto (SP). Las colecciones fueron la base para las investigaciones hechas por el IAC sobre la propagación, las características químicas y el uso de bambú para producción de papel y alcohol. Aunque la colección actualmente sea poco utilizada, existen proyectos para la revitalización de este importante centro de investigación de los bambúes en Brasil.

Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC-Rio

El Dr. Khosrow Ghavami, ingeniero civil de origen persa (actual Irán), en cerca de 1980, se quedó en la Pontificia Universidad Católica de Río de Janeiro (PUC-Rio) y empezó una línea de investigación de materiales no convencionales abundantes en Brasil. Primeramente con los bambúes disponibles en el campus de PUC-Rio, originalmente decorativos, y después con otras especies de bambú, hizo y hace investigaciones sobre sus características físico-mecánicas, sus *performances* estructurales, y su utilización con el cemento.

Enseñando también en la PUC-Rio, en la área de Diseño, el arquitecto Luis Mendes Ripper conoció lo trabajo del Dr. Ghavami, y por su lado, en 1990, creó una línea de investigación sobre el uso del bambú en estructuras livianas tensionadas (con principios del *tensigrity* formulado por Buckminster Fuller), en utensilios para mejorar la calidad de vida de deficientes físicos, y en productos formulados en proyectos de graduación de sus alumnos.

Universidade Estadual Paulista - campus Bauru - UNESP-Bauru

A comienzos de la década de 1990, el ingeniero agrónomo Dr. Marco Antônio dos Reis Pereira realizó un estudio sobre la utilización del bambú como material para tubos de irrigación. Sembró cerca de 20 especies de bambúes tropicales (de rizomas paquimorfos), con los cuales viene haciendo un estudio del manejo técnico, de productividad y de caracterización morfológica. Con las varas extraídas de *Dendrocalamus giganteus*, hace un estudio de procesos de fabricación y caracterización físico-mecánica de tableros de bambú laminado.

Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

En esta Universidad, el ingeniero agrónomo Anízio Azzini he investigado el bambú como una planta celulósica, una fuente de energía y alimento. El ingeniero agrónomo Antônio Ludovico Beraldo tiene una línea de investigación sobre la mezcla de cemento y fibra de bambú para la construcción civil. En 2005 los dos investigadores han publicado un libro sobre las características morfológicas, químicas y físico-mecánicas del bambú, así como sus aplicaciones en el ambiente rural, llamado “Bambú – Características y Aplicaciones”.

Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG

El Professor ingeniero civil Luis Eustáquio Moreira, acompañando el trabajo de los investigadores de PUC-Rio citados anteriormente, empezó en la década de 1990 una línea investigativa sobre la utilización del bambú en la construcción desde el punto de vista de la ingeniería civil.

Universidade Nacional de Brasília - UnB

Una equipo de alumnos de la facultad de arquitectura de la Universidad Nacional de Brasília (Alexandre Siqueira, Artur Henrique, Bruno Piedade y Pedro Delgadan), junto a el Professor arquitecto Jaime Almeida, en la década de 1990, hizo una investigación teórica y experimental

sobre materiales alternativos en la arquitectura indígena brasileña. Esta investigación fué la base para la creación del Cantoar (*Projeto Canteiro Oficina de Arquitetura*) en la UnB, un área experimental de arquitectura con el bambú como objeto de estudio.

Hoy, la UnB, en asocio con el IBAMA y el Ministerio del Medio Ambiente, se preparan para crear un Polo Tecnológico de Bambúes y Fibras Naturales dentro de la residencia presidencial de veraneo *Granja do Torto*, que tendrá un taller semi-industrial para la transformación del bambú (en inicio de funcionamiento), un taller de investigación sobre el secado, preservación y preparación del bambú, una escuela de artesanías con bambú para alumnos carentes de la red pública de enseñanza, un Centro de Investigación Aplicada (graduación y pos-graduación), un archivo bibliográfico sobre bambu (para referencia nacional), entre otras actividades.

Universidade para o Desenvolvimento da Região do Pantanal – UNIDERP

Con la tutela de los profesores Antônio de Barros Salgado y Khosrow Ghavami, el ingeniero civil Édson de Melo Sartori y el arquitecto Rubens Cardoso Junior empezaron una línea de investigación sobre el uso del bambú en la construcción, la ingeniería civil y la arquitectura, que fué encerrada en esta institución a comienzos de la primera década del siglo 21. Los responsables, continúan su trabajo de investigación, ahora experimental y en campo, en proyectos de habitación que serán mencionados posteriormente en esta ponencia.

Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná – CEFET-PR

En este centro, el Dr. Eloy Fassi Casagrande Júnior es un investigador asociado, y ha orientado alumnos en proyectos sobre la utilización del bambú para generación de renta y empleo, el diseño de muebles de bambú y en una investigación sobre la utilización del bambú como agente en el tratamiento de la red de desechos.

Instituto de Tecnologia do Paraná - TECPAR

El *Departamento de Tecnologias Sociais* de TECPAR (instituto de ciencia y tecnología del gobierno del Estado de Paraná) desarrolla tecnologías sociales con la utilización del bambú, principalmente en las áreas de preservación y productos de bambú laminado.

Eventos y capacitación

Como una forma de tener acceso a conocimientos y tecnologías ya desarrolladas en otros países, fueron organizados seminarios científicos en Brasil, y algunos profesionales participaron de cursos en el extranjero. Estas actividades fueron significativas para llegar al estado actual de conocimiento sobre bambú en Brasil.

1º Seminário Regional sobre a Utilização do Bambu

Campo Grande – Mato Grosso do Sul / 1997

Organizado por el ingeniero civil Édson de Melo Sartori y el arquitecto Rubens Cardoso Junior de la UNIDERP, este seminario tuvo la participación del arquitecto colombiano Oscar Hidalgo López, y los especialistas brasileños Khosrow Ghavami y Luis Mendes Ripper.

2º Seminário Regional sobre a Utilização do Bambu

Campo Grande – Mato Grosso do Sul / 1999

Organizado por el ingeniero civil Édson de Melo Sartori y el arquitecto Rubens Cardoso Junior de la UNIDERP, este seminario tuvo la participación de la botánica colombiana Ximena Londoño Pava, y los especialistas brasileños Khosrow Ghavami, Antônio de Barros Salgado y Luis Mendes Ripper.

Cursos en el Centro Nacional de Investigación del Bambú en China (CBRC) – 2000/2001/2002

Hangzhou – Zhejiang - China

El CBRC recibió 6 brasileños en sus talleres de dos y tres meses en Plantio y Industrialización de Bambú, en los años de 2000, 2001 y 2002.

Seminário Internacional - O Uso do Bambu na Construção Civil

Maceió – Alagoas / diciembre 2002

Un evento organizado por el SEBRAE-AL (setor Alagoas del Servicio Brasileño de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas), tuvo la participación del arquitecto colombiano Oscar Hidalgo López, el ingeniero colombiano Francisco Castaño Nieto, el arquitecto ecuatoriano Jorge Morán Ubidia, el carpintero colombiano Marcelo Villegas, los especialistas brasileños Antônio de Barros Salgado, Khosrow Ghavami y el artesano Lucio Ventania.

Encontro Internacional do Bambu

Rio de Janeiro – Rio de Janeiro / noviembre de 2004

Organizado por la PUC-Rio, el SEBRAE-RJ y el Instituto do Bambu, este encuentro tuvo la participación del arquitecto colombiano Oscar Hidalgo López, el ingeniero forestal colombiano Luis Fernando Botero, el carpintero alemán Jorg Stamm, y los especialistas brasileños Khosrow Ghavami y Édson de Melo Sartori.

Asociaciones y organizaciones

Associação Brasileira em Materiais e Tecnologias Não Convencionais - ABMTENC

Fundada en 1996 por el ingeniero civil Khosrow Ghavami, es una asociación sin fines de lucro entre investigadores, ingenieros, arquitectos y otros profesionales, dedicados al estudio y al desarrollo de las ciencias de materiales y tecnologías no convencionales. El Bambú es una de las líneas de investigación, principalmente en el área de la construcción.

Los eventos IAC-Nocmat (*Conferência Interamericana sobre Materiais e Tecnologias não-convencionais*) y Brasil Nocmat (*Conferência Brasileira sobre Materiais e Tecnologias não-convencionais*) son organizados periódicamente en Brasil y otros países.

Bambuzeria Cruzeiro do Sul - Bamcrus

ONG fundada en 1997 por el artesano Lucio Ventania. Las acciones de la Bamcrus son direccionadas para la capacitación de jóvenes y mujeres sin empleo de la población pobre de áreas rurales y urbanas de Brasil. A través de la educación ambiental y profesional (en la fabricación de muebles y productos de bambú), las personas sin empleo recuperan su auto-estima y son insertadas en la economía del lugar.

Lucio Ventania ofrece también numerosas charlas sobre la cultura del bambú y cursos de fabricación de muebles y productos en Brasil.

Grupo Bambu-Brasil

Creado en mayo de 2000 por el autor de esta ponencia, este grupo de discusión sobre el bambú por correo electrónico (baseado en el sitio *YAHOOGRUUPS*) tiene más de 700 miembros de diversos países (en marzo de 2006), con perfiles profesionales variados. Tiene un promedio de 220 mensajes por mes, y he acumulado aproximadamente 15350 mensajes hasta marzo de 2006. Tiene un rol de centro y cambio de informaciones sobre el bambú en Brasil.

Sítio Bambu Brasileiro

Este sitio de internet fué creado en agosto de 2000 por el autor, y reúne informaciones básicas sobre el bambú (morfología, botánica, construcción, etc...). El primer gran sitio sobre bambú en portugués, tiene un promedio actual de 11.000 visitas mensuales, y ofrece información también en inglés.

Associação Escola de Bio-arquitetura e Centro de Pesquisa e Tecnologia Experimental em Bambu - Ebiobambu

Una asociación sin fines de lucro creada en 2002 (por la arquitecta Celina Llerena) para la difusión de las técnicas asociadas al uso de los bambúes en la construcción. Sus actividades se concentran en cursos y talleres prácticos y charlas técnicas. Ya fueron realizados 12 talleres prácticos, dos de ellos con la enseñanza del arquitecto colombiano Rafael Rojas, y uno del arquitecto colombiano Oscar Hidalgo López. Su sede en Visconde de Mauá (Resende, Rio de Janeiro) cuenta con una plantación en desarrollo, un vivero de plántulas con 35 especies (entre nativas y exóticas), una escuela para los talleres prácticos, y un comedor en construcción.

Actualmente tiene proyectos de creación de cadenas productivas con bambú en evaluación por entidades financiadoras. Está también en el proceso de la organización del 8º Congreso Mundial de Bambú, en asocio con la WBO (Organización Mundial del Bambú).

Instituto do Bambu - INBAMBU

Creado en 2003 por el SEBRAE-AL y la UFAL (*Universidade Federal de Alagoas*), tiene su sede en el campus de la Universidad, en Maceió. En 2004 y 2005 desarrollo técnicas de utilización de la especie *Bambusa vulgaris*, la única especie abundante en el estado de Alagoas. Las áreas desarrolladas fueron en viviendas populares, muebles, instrumentos musicales, envases y estanques flotantes para creación de pez. Estas técnicas fueron implementadas en una comunidad pobre de la ciudad de Três Rios (RJ), en un programa que será comentado posteriormente en esta ponencia. Se hicieron también cursos y charlas sobre las técnicas, entre ellos un taller de construcción de paraboloides de bambú con el arquitecto colombiano Oscar Hidalgo López, y un taller de construcción de puentes de bambú con el carpintero alemán Jorg Stamm.

En el presente momento el INBAMBU se encuentra en un periodo de reorganización.

Centro de Planejamento e Intercâmbio de Desenvolvimento Sustentável – BAMBUBAHIA

Organización No Gubernamental establecida en 2004, con el objetivo estratégico de contribuir para el rescate del bambú en cuanto complemento natural de la biodiversidad de los bosques naturales del estado de Bahia, y la utilización de especies apropiadas como materia prima para múltiples usos. Tiene su sede en la *Vila do Sauípe*, municipio de *Mata de São João*, estado de Bahia.

Associação Catarinense do Bambu – BAMBUSC

Una asociación de profesionales del estado de Santa Catarina, interesados en desarrollar el tema bambú. Cuenta con aproximadamente 80 miembros (en marzo de 2006) en su grupo de discusión por internet, y sus actividades hasta el presente momento se concentran en la difusión de las técnicas de plantio y cultivo, y la reunión de los interesados en el tema en el estado. Tienen una asociación con el CEFET-SC (*Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina*), que les provee salas para reuniones de la entidad.

Associação Gaúcha do Bambu - AGABAMBU

Asociación con el objetivo de agrupar personas interesadas en el desarrollo de la cadena productiva del bambú en el estado de *Rio Grande do Sul*. En el presente momento la asociación se encuentra en trámites burocráticos para su legalización, y cuenta con 28 miembros en su grupo de discusión por *internet*.

Agência Bambu de Conhecimento - ABC

Firma limitada establecida en marzo de 2006 por el autor y su socio Eduardo Giacomazzi, dentro de la incubadora cultural de empresas Instituto Gênesis, de la *Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro* (PUC-Rio). El objetivo de la creación de esta agencia es la profesionalización, potencialización y focalización de actividades comunicadoras y educadoras de la red de interesados y profesionales en bambú en Brasil. La institucionalización de estas actividades ayudará a traer atención para el material bambú y sus potenciales sociales, ambientales y económicos.

Cadenas Productivas

Grupo João Santos

El Grupo Industrial João Santos empezó la utilización de bambú como materia prima para la fabricación de papel en la década de 1980. La fábrica Itapagé, en el estado de Maranhão, y la fábrica Portela, en el estado de Pernambuco, aprovechan el bambú de sus plantaciones estimadas en un total de 100.000 hectareas, con la especie *Bambusa vulgaris*.

Las condiciones edafo-climáticas de las plantaciones son muy variadas, con una producción entre 20 y 80 toneladas por hectarea/año. El manejo se da por el corte total mecanizado y manual cada 16 o 18 meses. El bambú se utiliza en la pulpa de papel, y en menor escala para la quema de biomasa.

El ingeniero agrónomo Antônio de Barros Salgado fué contratado como consultor para la plantación y manejo de los bambúes en 1981, y reporta la compra adicional de bambú de plantaciones de terceros, que cumple un papel de abastecimiento extra.

El producto principal de Itapagé es el papel Kraft para envase de productos industriales (alimentos, medicamentos, detergentes, entre otros), y tiene una capacidad de producción de 72.000 toneladas/año de papel.

Comercio de plántulas y bambú ornamental

Hay en Brasil algunos abastecedores de plántulas de bambúes gigantes, obtenidas a través de propagación. Las especies más vendidas y ofrecidas són: *Dendrocalamus giganteus*,

Dendrocalamus asper, *Dendrocalamus latiflorus*, *Guadua angustifolia* (y las variaciones colombianas), *Phyllostachys pubescens*, *Phyllostachys aurea*, *Bambusa vulgaris* (y la variación “vitatta”), *Bambusa tuldooides*, *Bambusa multiplex* y *Bambusa textilis*. Pero ningún abastecedor es de grande porte, puesto que la demanda para grandes plantaciones comerciales no existe.

La mayor demanda de plántulas de bambú es para bambúes de pequeño porte con fines ornamentales, y para eso se utilizan principalmente las especies *Bambusa textilis* var. “gracilis”, pequeñas plantas de *Phyllostachys pubescens* con deformación intencional, y *Phyllostachys aurea*. La destinación final de estos productos es genereamente las habitaciones y instalaciones comerciales de alto nivel sócio-económico.

Comercio de varas para construcción y artesanías

No se presentan grandes abastecedores regulares y profesionales de varas de bambú que tengan sus propias plantaciones técnicamente manejadas. En general existen colectores de varas de bambú de terrenos de terceros, que las secan y las hacen pasar por tratamientos de calor. No existen significativas garantías en relación a la calidad, la madurez, lo diámetro y algunas veces en relación a la especie de bambú. Las especies más fácilmente encontradas para compra, principalmente en el sudeste y sur de Brasil, son *Phyllostachys aurea*, *Phyllostachys pubescens* y *Dendrocalamus giganteus*. *Bambusa vulgaris* es abundante, pero no hay demanda constante visto que es considerado un bambú de baja calidad.

Danilo Candia, de la firma *D’Bamboo* (Angra dos Reis/RJ), ofrece varas autoclavadas de *Dendrocalamus giganteus*, con la utilización del preservativo CCA (Cromo-Cobre-Arsénico).

Brotos comestibles

Como fué supra-citado, los inmigrantes asiáticos que llegaron a São Paulo, Paraná y Mato Grosso do Sul, establecieron plantaciones de bambúes asiáticos en sus propiedades. Estas plantaciones hoy abastecen lo mercado con brotes comestibles de bambú. Una región con grande producción es la de Jacaré y Mogi das Cruzes, estado de São Paulo. Las especies más utilizadas para este fin són: *Phyllostachys pubescens*, *Dendrocalamus latiflorus*, *Dendrocalamus asper* y *Dendrocalamus giganteus*.

Artesanías

Los indígenas brasileños, en su cultura, desarrollaron artesanías tradicionales para todos los aspectos de su vida diaria. El bambú, un material disponible y abundante, fué y aún es utilizado en utensilios y adornos.

En Brasil estima-se en cerca de ocho millones las personas que viven en directo o indirecto de la artesanía para su subsistencia. No existen estimativas para los artesanos que trabajan con bambú, pero son claramente numerosos. Las más conocidas utilizations del bambú en la artesanía són: utensilios de cocina (cucharas y tenedores), palillos para el asado de carnes, cometas de bambú, alza de sacos (con el rizoma del *Phyllostachys aurea*), muebles, campanas de viento, soportes de incienso, vasos para aguardiente, y fuentes de bambú.

Muebles en estilo chino (conocidos como “móveis de cana da índia”)

En Brasil existen numerosas fábricas y talleres de muebles de bambú con la especie *Phyllostachys aurea*. A pesar de tener un rol importante en diversas localidades rurales y una

significativa producción en muchas partes de Brasil, el autor no he encontrado datos económicos oficiales. Los talleres pueden tener de 1 a 5 funcionarios, y las fabricas mayores de 5 a 30 funcionarios. Generalmente a los muebles de bambú se asocian otros muebles y materiales como *junco* (natural y sintético hecho de plástico), *vime* y *rattan*. El *design* es de lo estilo chino antiguo adaptado a la cultura y los recursos regionales. Casi no se nota inversiones en la creación de nuevos diseños ni en la abertura de nuevos nichos de mercado, y los consumidores de los productos generalmente quieren muebles rusticos, baratos y no exigen garantías de durabilidad y calidad.

Muebles en otros estilos tradicionales asiáticos y eclécticos

Este mercado es muy pequeño y sin aparente organización. A partir principalmente de la década de 1990, existe una significativa importación de muebles indonesios para tiendas de decoración de los grandes centros urbanos brasileños. Surgiran algunos fabricantes de similares en Brasil, que son vendidas a precios menores, pero aquellos enfrentan dificultades en relación a el abastecimiento y a la toxicidad y conocimiento de los métodos de tratamiento del bambú.

Varas de pescar

La especie *Phyllostachys aurea* fué amplamente difundida por el sudeste y sur de Brasil. Se asoció el uso de esta planta para la contención de laderas y orillas de rios. En Paraná, y São Paulo principalmente, se encuentra hoy una grande cantidad de fabricas de varas de pesca hechas con esta especie. La región de Brotas (SP) es la mayor productora de varas de pesca de *Phyllostachys aurea* en Brasil, y talvez sea la mayor del occidente. Lo promedio es de 360.000 a 480.000 varas fabricadas por mes, y lo mayor productor (Varas Brotas) es responsable por cerca de un tercio de esta producción.

Las fabricas compran las varas de coletores, o colectan directamente en haciendas de terceros en todo estado de São Paulo. Las varas son todas vendidas en Brasil, y no hay exportaciones. La participación de plantadores de *P. aurea* en lo abastecimiento es muy pequeño. Lo mayor plantador de la región de Brotas tiene apenas 2.4 hectareas plantadas con la especie.

Uso tradicional del bambú en la construcción y decoración

Los indígenas brasileños utilizaban (y algunos pocos aún utilizan) el bambú como un material secundario en la construcción de habitaciones y estructuras, y no han desarrollado técnicas específicas significativas para el trabajo con bambú. Pero con la llegada de los colonizadores, el bambú pasa a ser utilizado como refuerzo en estructuras de tierra, llamadas de *taipa de mão*, o *pau-a-pique*. En esta técnica, los bambúes (o otros palos de plantas) forman un esqueleto con elementos horizontales y verticales, unidos por fibras o cordas, y reciben una mezcla de tierra, agua y paja (o estiércol). Esta técnica fué la base para la colonización de regiones muy distantes y aisladas de Brasil, y también la solución habitacional para los brasileños sin outra opción que construir su propia habitación con los materiales disponibles en la naturaleza.

Como en otros países, el uso de bambú para construcción fué asociado a la falta de recursos y sofisticación, y a la falta de resistencia y durabilidad, a pesar de muchas de estas habitaciones de *taipa de mão* con bambú perduraren por muchas decadas. Las primeras actividades en la arquitectura brasileña que ha utilizado el bambú como un material noble y ha repercutido en la sociedad, fueron los trabajos del arquitecto autodidacta José Zanine Caldas, y del arquitecto Cláudio Bernardes. Los dos tenían puntos en común, como el uso contante de la madera bruta en

la estructura, y el uso de materiales y técnicas tradicionales de construcción y artesanías brasileñas. En este contexto el bambú fué asociado a otros materiales y pasó a atraer un poco más de atención, principalmente por parte de los profesionales de decoración.

Siempre asociado a estilos rústicos y exóticos, específicamente a temas costales, rurales, asiáticos o africanos, el bambú a partir de la década de 1980 pasa a ser identificado como un material en ascensión para el mercado de decoración. Las tiendas de ropa de *surf*, los restaurantes de comida asiática o natural, las terrazas de áticos, los hoteles de lujo, entre muchos otros clientes en potencial, luego crearon una demanda significativa para trabajos de decoración con bambú. Hoy se nota que el uso del bambú en la decoración tiene un crecimiento aliado a el crecimiento del mercado de la decoración en general.

Los principales productos y servicios de decoración con bambú en Brasil són: muebles, cercas, forración de paredes y techos, cortinas y hamacas.

Casos de emprendimientos de artesanias de bambú

Feito Fibra

Taller con una línea de productos de bambú de alto nivel de diseño. Producción semi-industrial de media escala, organizada y dirigida por el artesano Paulo Bustamante, en Itanhandú (MG). Sus productos de bambú (lamparas, accesorios de baño y accesorios de mesa) tienen componentes de otros materiales como aluminio, acero, acrílico y vidrio. Utiliza principalmente *Dendrocalamus giganteus* de la región, tratado con sales de boro y protegido con gruesas superficies de acabamiento.

Bambuzeria Cruzeiro do Sul - BAMCRUS

Además de su acción social, la BAMCRUS también vende una línea de productos hechos basicamente con *Phyllostachys aurea* (a que llaman de *Phyllostachys viridis*): cercas, soporte de ropa, bandejas, muebles, y brindis. El tratamiento es hecho todo con el soplete.

Oficina Bambu Brasileiro

Taller de servicios y productos de decoración de bambú sob encomienda, de lo cual el autor es uno de los dos socios. Las especies utilizadas son *Phyllostachys aurea*, *Dendrocalamus giganteus*, *Bambusa vulgaris* y *Phyllostachys pubescens*, compradas de coletores en la Región Serrana del estado de Rio de Janeiro. Fabricación artesanal y de pequeña escala de productos como: cercas, forraciones de pared y techo, muebles, cortinas y accesorios.

Bambuzeria Capricho

Una cooperativa de 80 artesanos capacitados originalmente por Lucio Ventania, de la BAMCRUS, en 2002. Esta cooperativa hoy emplea mujeres, jovenes y elementos marginalizados (deficientes, ex-prostitutas). Con la percha de bambú, consiguieron significativo destaque en la mídia, y una positiva inserción comercial inicial en el mercado brasileño (un contrato con la distribuidora Tok & Stok) y internacional (con la exportación para mercados europeos).

São Carlos/ONG Recicla

La *Associação de Moradores do Morro de São Carlos*, de la ciudad de Três Rios (RJ), en una parceria con el SEBRAE-RJ y la ONG Recicla, en este momento esta finalizando la construcción

de las instalaciones de un taller para siete artesanos de la comunidad, que recibieron cursos de capacitación del Instituto do Bambu, en 2004, para la fabricación de artesanías y muebles de bambú.

Este taller y un centro comunitario cultural están siendo construidos en el método constructivo de viviendas populares desarrollado en el *Instituto do Bambu*, en 2003, por el arquitecto Alejandro Luiz Pereira da Silva, el ingeniero Édson de Melo Sartori, y el arquitecto Rubens Cardoso Júnior. Este método consiste en la fabricación y instalación de elementos modulares pre-fabricados, cada elemento hecho con una armadura de piezas y ripias de bambú grapados envuelta por una mezcla de cemento, arena, goma de neumáticos triturados y astillas de bambú. Los costos asociados a este método son bajos si comparados a albañilería, y él puede ser implementado en comunidades carentes con poca tecnología.

Casos de emprendimientos de construcción con bambú

Hotel do Frade – Angra dos Reis/RJ

En el final de la década de 1990, los propietarios del Hotel do Frade (4 estrellas) empezaron un vivero, una plantación y una utilización del bambú en construcciones. Uno de los restaurantes del hotel es hecho en bambú (*Dendrocalamus giganteus*), y fue proyectado por el arquitecto colombiano Simón Vélez.

Obras de bambú de Celina Llerena (Rio de Janeiro)

Celina Llerena ha proyectado y construido algunas estructuras de bambú (principalmente con *Dendrocalamus giganteus* y *Phyllostachys pubescens*), desde 2002, cuando fue capacitada por el arquitecto colombiano Rafael Rojas. En el proceso ha entrenado estudiantes de arquitectura en el proyecto de estructuras de bambú, y capacitado un equipo de obreros en las técnicas constructivas del bambú.

Con base en los experimentos de EBF (Environmental Bamboo Foundation), he desarrollado un método de tratamiento con inyección de solución acuosa de octaborato (*Dissodium Octaborate Tetrahydrated*, entre 10 y 15%) importado, de la firma de saneamiento Sani System. A la solución, se adicionan el organofosforado DDVP (Dichlorvos, a 1%), y el piretroide Cipermetrina (a 2%). En teoría, la adición de estos dos fuertes tóxicos, que volatilizan totalmente en pocos días, garantiza que las varas de bambú estén libres de huevos y larvas luego en la aplicación del tratamiento. Es el octaborato que actúa como preservativo permanente, desde que las varas así tratadas estén en condiciones de humedad controlada (puesto que los boratos son solubles en agua).

Hasta ahora este método tiene resultados positivos en casi cuatro años de tests prácticos. Celina afirma que existe la posibilidad de testar este método de sin uso de DDVP y Cipermetrina, pero que, para eso, las condiciones iniciales de calidad de las plantaciones y varas de bambú tendrían que ser más controladas, evitando la contaminación de varas de bambú por insectos desde su origen.

Como el abastecimiento de varas de bambú para construcción en Brasil es precario, Celina ha algunas veces utilizado eucalipto para la estructura principal, y bambú para la estructura de los

tejados. Celina reporta que los colectores de *Phyllostachys pubescens* del estado de São Paulo no se preocupan con las técnicas sostenibles de manejo, y depletan las plantaciones.

Ricardo Nunes - Sergipe

Durante su tase de maestría (*Universidade Federal de Sergipe*) sobre la utilización de bambú en la arquitectura, el arquitecto Ricardo Nunes ha construido un Centro de Educación Agroflorestral (CEAF) para la Petrobrás, en la ciudad de Carmópolis (SE). Fueron utilizadas varas de *Phyllostachys pubescens* compradas de colectores del estado de São Paulo, tratadas en el sistema de inyección de solución acuosa de octaborato.

Arte y Terapia

Instrumentos musicales de Antúlio Madureira – Recife (PE)

Natural de Recife, Antúlio es un artista con larga experiencia en música y danza, siempre experimentando el popular y el clásico. En la década de 1980 hizo una investigación sobre instrumentos musicales del nordeste de Brasil, y eso fue un despertar de su talento como artesano musical. He creado una serie de instrumentos musicales con materiales diversos (metal, madera), y entre ellos el bambú.

Guitarras del luthier Jó Nunes

Autodidacta, este luthier brasileño es internacionalmente conocido por su arte de fabricar guitarras artesanales. Sus materiales para las guitarras son el jacarandá brasileño para fondo y laterales, pino alemán para la tapa, y ébano para el mango. En cerca de 1990, el luthier hacía cometas de bambú para su hijo, cuando percibió que el material podría ser utilizado en la fabricación de guitarras. De especies encontradas en la mata nativa de la región de Teresópolis, Jó saca ripias finas de un metro de longitud sin nudos. Con estas ripias lijadas y coladas, Jó hace tablas que son después utilizadas como tapas para una serie especial de guitarras de su taller. Algunas de estas guitarras con tapas de bambú ya fueron compradas por músicos reconocidos como Marcos Llerena. Jó define el sonido de las guitarras con tapas de bambú como más dulce y con gradiosidad sonora que los hechos solo con madera.

Utensilios de cocina de Álvaro Abreu

Ingeniero de Vitória, Espírito Santo, después de un pequeño infarto pasó a dedicarse a la fabricación artesanal de utensilios de cocina, no como forma de generar renta, pero como una forma de terapia y expresión. Hoy sus utensilios son reconocidos como una forma de arte, y ya fueron temas de exhibiciones en Brasil y en museos de países como Alemania y Austria.

Bambuzal – Maceió (AL)

En el Instituto do Bambu, año de 2003, Carlos Melos (músico, luthier y escultor), Abel dos Anjos (músico y luthier) y un equipo de jóvenes asistentes (Isaias Silva, Paulo Gonzaga, entre otros), empezaron el proyecto de investigación productiva y experimental de instrumentos musicales de bambú asociado a otros materiales. Las tres líneas principales de investigación son:

Instrumentos de percusión – en esta línea existen instrumentos tradicionales de la cultura indígena brasileña, como el palo de lluvia y el *reco-reco*, y instrumentos de origen africano y asiático (caja, atabaque, djembé, bongo, tambor hablante, tambor de hendidura, marimba,

moringa). Para instrumentos como la caja y el djembé, Carlos Melo he desarrollado una técnica artesanal de laminación de ripias de *Bambusa vulgaris* alrededor de aros de hierro.

Intrumentos de viento – Abel dos Anjos he creado flautas tradicionales (pan, travesera, pífano) pero también flautas con formatos experimentales. La especie más utilizada para estes fines es *Phyllostachys aurea*.

Instrumentos de corda – con tablas laminadas artesanales, Carlos Melo he fabricado dos violines eléctricos y un bajo eléctrico *fretless* (sin trastes).

Estas tecnologías fueron desarrolladas con el intuito de seren pasadas a comunidades pobles en programas de generación de renta y empleo. Un grupo musical fué creado por esta equipo con sus instrumentos, y presentan-se en exhibiciones culturales y eventos sobre tecnología social y ambiental.

Integral Bambu – Brasília (DF)

Esta modalidad es una forma de gimnasia (creada por el educador físico Marcelo Martins Rio Branco) que hace un mix de circo y danza, utilizando varas de bambú como soporte para la exhibición y entrenamiento. Los danzarinos hacen movimientos y acrobacias en las varas de bambúes, que pueden estar entrelazadas en variados sentidos (vertical, horizontal y otros ejes). Lo objetivo es lo correcto ejercicio de la musculatura asociada a los movimientos de suspensión.

Gobierno y Política

Laboratório de Produtos Florestais – LPF

Brasília - DF

En el Laboratorio de Productos Florestales, perteneciente al IBAMA (*Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis*), el bambú empezó a ser investigado a partir del año 2003. Los trabajos focaran-se principalmente en caracterización anatómica, físico-mecánica, energética y tecnológica de especies nativas del cerrado brasileño. En la reunión mencionada a seguir, el LPF he propuesto un Programa Integrado de Bambú en Brasil, aún siendo analizado por el Programa Nacional de Florestas.

El IBAMA también he participado en la firma con la Academia China de Florestas de una Carta de Intenciones, para una parceria de investigación y cambio de tecnologías, y la participación de Brasil en el tratado de INBAR.

Reunião de Avaliação e Perspectivas do Uso Sustentável do Bambu no Brasil

En 26 y 27 de abril de 2005, el Programa Nacional de Florestas (programa federal de estructura interministerial con sed en el Ministerio del Medio Ambiente), junto a IBAMA, realizó la primera Reunión de Avaliação y Perspectivas del Uso Sostenible del Bambú en Brasil. La reunión contó con la participación de representantes de universidades, ONGs, empresas y entidades de investigación que trabajan con el bambú. El Relatório de la reunión esta disponible en el sitio de internet del MMA, y en él si encuentra las recomendaciones para el establecimiento de programas educativos y de cadenas productivas de el bambú en Brasil, sugeridas por los participantes.

Proyecto de Ley 16.814 (ex 1.575/2004) - ALMG

Fué aprobada en 28 de marzo de 2006 la ley 1.575/2004 (ALMG) “*Política Estadual de Incentivo à Cultura do Bambu*”, sobre la organización y incentivo a la cadena productiva del bambú en la Asamblea Legislativa del estado de Minas Gerais. La autoria de la ley es del deputado estadual George Hilton (Partido Popular). No se han conseguido más informaciones con el autor del proyecto.

Conclusiones y Recomendaciones

Con base en los fatos reportados, y en comparación con experiencias de otros países, el autor destaca las siguientes necesidades y sugerencias:

- el establecimiento de leyes y políticas ambientales específicas al bambú, diferenciando especies nativas de exóticas y, en otro nivel, las especies socio-económicamente prioritarias;
- el establecimiento de normas técnicas para el plantio y la utilización del bambú en la construcción y en la industria;
- el levantamiento de los recursos de bambúes nativos y exóticos en Brasil;
- la creación de centros experimentales y colecciones gubernamentales de especies nativas de bambú, una para cada clima o región del país. Eso será vital para frenar la erradicación de especies nativas de bambú actualmente en peligro de extinción;
- la creación o nombramiento de un órgano gubernamental que sea el responsable por la centralización de conocimiento sobre bambú y sus demandas públicas y privadas. No hay ningún centro de referencia gubernamental en Brasil, hasta el momento corriente;
- la creación de un banco de datos de investigaciones, publicaciones, entidades, profesionales, abastecedores y proyectos hechos sobre bambú en Brasil;
- la creación de una red de comunicación (correo electrónico, publicaciones técnicas, asesoría de prensa) por el órgano supracitado, para facilitar y expandir el flujo de información;
- la creación de un programa nacional de educación, políticas, estrategias, investigaciones, plantaciones, proyectos sociales y económicos, incentivos fiscales y financiaciones para el desarrollo del sector económico al redor del bambú;
- la realización de eventos educacionales, técnicos, académicos y comerciales sobre el sector del bambú;
- la creación de un programa de incentivo, fuente de plántulas y asesoría técnica en el plantio y manejo de bambú, operado por órganos gubernamentales como EMBRAPA (*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*), EMATER (*Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural*) y universidades rurales. A ejemplo de como actúan las corporaciones regionales colombianas;
- la creación de programas educacionales, de plantio y de capacitación profesional para los participantes de movimientos sin tierra;
- la creación de programas de diseño y artesanía de productos de bambú operado por entidades como SEBRAE (Servicio Brasileño de Apoyo a Micro y Pequeñas Empresas), SENAC (Servicio Nacional de Aprendizaje Comercial) y SENAI (Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial);
- la firma del tratado de INBAR (International Network for Bamboo and Rattan) por el gobierno brasileño;
- la firma de convenios y parcerias entre entidades brasileñas y centros de tecnología del bambú de otros países más desarrollados en este sector;
- la realización de reuniones oficiales entre empresarios y gestores brasileños, y entidades y cámaras empresariales extranjeras.

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, S. A. **Publicación electrónica** [mensaje personal]. Mensaje recibida por <raphael@bambubrasileiro.com> en 02 mar. 2006.
- BAMBU-BRASIL Lista de discusión. Lista mantenida por la YAHOOGROUPS. Disponible en <http://groups.yahoo.com/group/bambu-brasil>. Acceso en 29 mar. 2006.
- CASTAÑO, F.; MORENO, R. D. **Guadua para Todos: Cultivo y Aprovechamiento**. Bogotá: CARDER, 2004. 188 p. ISBN 958-96176-5-4
- Censos Demográficos - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística** – Distrito Federal, 29 mar. 2006. Disponible en <http://www.ibge.gov.br>. Acceso en 29 mar. 2006.
- Página Oficial [da] **Comissão Interministerial para as Comemorações do Centenário do vôo do 14 Bis** – Distrito Federal, 14 abr. 2006. Disponible en <http://www.14bis.mil.br>. Acceso en 14 abr. 2006.
- Escola de Bioarquitetura e Centro de Pesquisa e Tecnologia Experimental em Bambu** – Rio de Janeiro, 29 mar. 2006. Disponible en <http://www.ebiobambu.com.br>. Acceso en 29 mar. 2006.
- FANGCHUN, Z. The Production and Utilization of Bamboo Forest in China. In **Selected Works of Bamboo Research**. Nanjing: Nanjing Forestry University, 2000. p. 18-27.
- FILGUEIRAS, T.S.; GONÇALVES, A.P.S. **A Checklist of the Basal Grasses and Bamboos in Brazil (POACEAE)**. *Bamboo Science and Culture: The Journal of the American Bamboo Society* 18(1):7-18. 2004.
- GONÇALVES M. T. T.; PEREIRA M. A. R.; GONÇALVES C. D. **Ensaio de Resistência Mecânica em Peças Laminadas de Bambu**. In: Anais do 29º Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola [CD ROM], Fortaleza 2000.
- LLERENA, C. **Publicación electrónica** [mensaje personal]. Mensaje recibida por <raphael@bambubrasileiro.com> en 20 feb. 2006.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Relatório PNF-01/2005 Reunião de Avaliação e Perspectivas do Uso Sustentável do Bambu no Brasil**. Distrito Federal: Ministério do Meio Ambiente. 2005.
- Notícias [da] **Assembléia Legislativa de Minas Gerais**. Minas Gerais, 29 mar. 2006. Disponible en - <http://www.almg.gov.br/not/bancodenoticias/not543470.asp>. Acceso en 29 mar. 2006.
- NUNES, A. R. S. **Construindo com a natureza bambu: uma alternativa de ecodesenvolvimento**. 2005. 131 p. Tese (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Sergipe, Sergipe.
- PEREIRA, M. A. R. **Publicación electrónica** [mensaje personal]. Mensaje recibida por <raphael@bambubrasileiro.com> en 26 mar. 2006.
- RIBEIRO, B. G. **Dicionário do Artesanato Indígena**. Belo Horizonte: Itatiaia/EDUSP, 1988. 343 p.
- SALGADO, A. L. B. **Publicación electrónica** [mensaje personal]. Mensaje recibida por <raphael@bambubrasileiro.com> en 15 feb. 2006.
- SANCHES, D. **Publicación electrónica** [mensaje personal]. Mensaje recibida por <raphael@bambubrasileiro.com> en 17 feb. 2006.
- SILVEIRA, M. A. **Floresta Aberta com Bambu no Sudoeste da Amazônia: Padrões e Processos em Múltiplas Escalas**. 2001. 121 p. Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Nacional de Brasília, Brasília.