

CENTRO UNIVERSITÁRIO BELAS ARTES DE SÃO PAULO

INICIAÇÃO CIENTÍFICA

GRADUAÇÃO EM DESIGN DE PRODUTO

LAURO BRAGA

BAMBU TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

**CONSTRUÇÃO DE UMA BOMBA D'ÁGUA ALTERNATIVA DE BAIXO
CUSTO OPERACIONAL E DE FABRICAÇÃO ARTESANAL**

São Paulo, setembro de 2013

LAURO BRAGA

BAMBU TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

**CONSTRUÇÃO DE UMA BOMBA D'ÁGUA ALTERNATIVA DE BAIXO
CUSTO OPERACIONAL E DE FABRICAÇÃO ARTESANAL**

Artigo Científico apresentado à Coordenação de Iniciação Científica como requisito à obtenção do certificado de conclusão da pesquisa desenvolvida no curso de Design de Moda do Centro Universitário Belas Artes de São Paulo.

Orientador(a): Prof. Me. Urbano Nojosa

São Paulo, setembro de 2013

RESUMO

O presente trabalho visa o estudo dos variados tipos de bambu e sua aplicação como material alternativo na construção de uma bomba d'água, como uma opção viável para elevar a qualidade da habitação de uma comunidade carente dos dias de hoje. Um dos maiores desafios dos tempos atuais é sem dúvida atender a demanda crescente de produção, pois a cada dia mais consumidores surgem. E juntamente surge a necessidade de um constante aprimoramento e renovação. No entanto, a disponibilidade de matéria-prima permanece a mesma. Ou seja, ao suprir a indústria por longos períodos, com exigências cada vez maiores, causou uma progressiva escassez de reservas florestais acessíveis. Porém tal ação só fora percebida com o aumento dos custos de fabricação devido a dificuldade na obtenção dos materiais, e portanto forçou uma procura por novas fontes de suprimento, visando não só diminuir o custo mas também reparar o meio ambiente tão prejudicado. Uma das alternativas mais promissoras é sem dúvida o Bambu, que a milhares de anos vem sendo utilizado para as mais diversas finalidades, mas que pouco se conhece sobre no ocidente. O aproveitamento correto do recurso, sem dúvida se tornará um ganho significativo para a qualidade de vida.

Palavras-chave: Bambu. Tecnologia. Meio Ambiente. Bomba d'água.

ABSTRACT

The present work intends to study the various types of bamboo and their application as an alternative material in the construction of a water pump, also a viable option to raise housing quality in a poor community. One of the biggest challenges is undoubtedly fulfill the growing demand of production, because every day more consumers arise. And along comes the need for constant improvement and renewal. But, the availability of raw material remains the same. In other words, to supply the industry for long periods with increasing demands, caused a progressive shortage of affordable forest reserves. Such action only been perceived with the increase manufacturing costs due to the difficulty in obtaining materials, and therefore forced a search for new sources of supply, seeking not only reduce the cost but also repair the environment so damaged. One of the most promising is undoubtedly the Bamboo, which for thousands of years has been used for many different purposes. The correct use of the resource, is no doubt a significant gain for the quality of life.

Key-words: Bamboo. Technology. Environment. Water Pump.

Introdução

O bambu ao contrario do que muitos imaginam, trata-se de uma gramínea e não de uma árvore. A origem dessa planta remonta o final do período Cretáceo e inicio do período Terciário, por volta de 65 milhões de anos atrás. Há registros que o bambu seja usado desde a pedra lascada na Ásia.

Atualmente há cerca de 1600 anos de espécies distribuídos em 120 genros. A distribuição aproximada é de 67% na Ásia e Oceania, 3% na África e 30% nas Américas. Nas Américas cerca de 440 espécies, divididas em 41 gêneros, aproximadamente 200 são nativas e muitas ainda necessitam ser identificadas.

No Brasil, no entanto, os bambus nativos tem relativamente pouco emprego. São conhecidos popularmente como tabocas, taquaras, jativocas. Os bambus de mais emprego são os exóticos vindo de outras partes do mundo, pelas várias fases de colonização dos portugueses, com a vinda de negros e mais tarde a imigração de asiáticos.

A espécie *Bambusa vulgaris* (bambu imperial) e *Bambusa vulgaris vittata* (bambu verde-amarelo) são as melhores espécies para obtenção de celulose e amido, e são também os mais abundantes em todo o mundo. Geralmente na zona rural acaba sendo utilizado na confecção de cercas e instalações de abrigos.



Bambusa Vulgaris.

Espécie sem manchas e comumente encontrada na área de Serras.

~~propagação por rizomas~~
Dendrocálamos ginateus
seu grande porte é muito



Bambusa Vulgaris Vittata.

Espécie facilmente encontrada em zona rural, e chamam a atenção pelas manchas rajadas na extensão de seu colmo.

em divisas de cerca viva. Já o (ou gigante), devido ao uso na fabricação de móveis, armações e até encanamentos.



Dendrocálamos gíngateus.

Espécie como o nome diz "*gigante*". O colmo pode passar o tamanho de uma palma humana estendida.

Bambusa Tuldoides.

Espécie conhecida mais comumente como "taquara".

Essa diversidade proporcionou aos chineses um catalogo de cerca de 10 mil utilidades para o bambu. Isso devido as suas excelentes características físicas, estéticas e mecânicas de retidão, leveza, força, flexibilidade e facilidade de manuseio. Trata-se de uma planta predominantemente tropical e de crescimento mais rápido em todo o reino vegetal. Pode chegar a alcançar 120 cm em apenas 24 horas, garantindo uma ótima produtividade.

Essas qualidades deram ao bambu um caráter divino aos olhos dos povos asiáticos. Referencias a essa planta são comuns as do tipo : dádiva dos deuses, aço verde, ouro verde da floresta e amigo do homem.

Entretanto, no Brasil por falta de conhecimento, o bambu ainda é visto como "mato", produto de segunda mão, associado a miséria. Sua desvalorização se da pela sua disponibilidade e a abundancia em áreas rurais e margens de estradas.

Apesar desse estigma cultural, ultimamente o bambu vem despertando interesse de arquitetos, engenheiros e designers que, com a abertura de importações, puderam constatar a alta qualidade dos produtos vindos do sudeste asiático que utilizam técnicas tradicionais de manuseio. Pois além de suas qualidades estéticas, algumas características são atrativas para quem procura no bambu um material alternativo.

OBJETIVOS

Geral: Conhecer variedades de Bambus que possuam porte para a criação de dutos e cilindro.

Específico: Construir uma bomba d'água capaz de bombear água, com maior eficiência e com o mínimo de energia.

Ultimamente o Bambu vem despertando interesse em vários profissionais (arquitetos, engenheiros, designers), pois puderam conferir a alta qualidade dos produtos provenientes da Ásia que possuem técnicas milenares de manuseio do material.

Nesse contexto, optar pelo bambu significa escolher um produto biodegradável e que agrega valores ambientais (eco design), já que suas características mecânicas podem substituir a madeira e aço.

Essas características apresentadas anteriormente indicam que, mesmo pequena, já existe uma demanda crescente por produtos de bambu no Brasil, pois o bambu tem um potencial excepcional para se torna a madeira do século XXI. Essa é um oportunidade que vários países já estão percebendo. É uma oportunidade que, se bem aproveitada, trará benefícios para o país. Necessita um interesse de aproveitar essa matéria tão abundante no Brasil e retirar-la dos fundos dos quintais, beira de estradas e desassociar a ideia de miséria em relação bambu. Mas essa situação pode ser explicada por não existir boa oferta no mercado, já que há muita pesquisa a ser desenvolvida.

No Brasil, os bambus nativos não são muito empregados. São conhecidos popularmente como tabocas, taquaras, jatibocas. Os bambus de mais emprego são os exóticos vindo de outras partes do mundo, pelas várias fases de colonização dos portugueses, com a vinda de negros e mais tarde a imigração de asiáticos.

Dentre as espécies catalogadas, as com maior aplicabilidade nos tempos atuais são:

-As espécies *Bambusa vulgaris* (bambu imperial) e *Bambusa vulgaris vittata* (bambu verde-amarelo), pois são as melhores espécies para obtenção de celulose e amido, e são também os mais abundantes em todo o mundo. Geralmente na zona rural acaba sendo utilizado na confecção de cercas e instalações de abrigos;

-*Bambusa tulldóides*, geralmente plantado em divisas de propriedades pois funciona como cerca viva.

-*Dendrocálamos gíngateus* (bambu gigante), por possuir grande porte é muito utilizado na fabricação de móveis, armações e encanamentos. Portanto essa espécie é a mais indicada para a realização do objetivo proposto.

O desafio do presente é conciliar tecnologia e qualidade, respeitando o homem e a natureza.

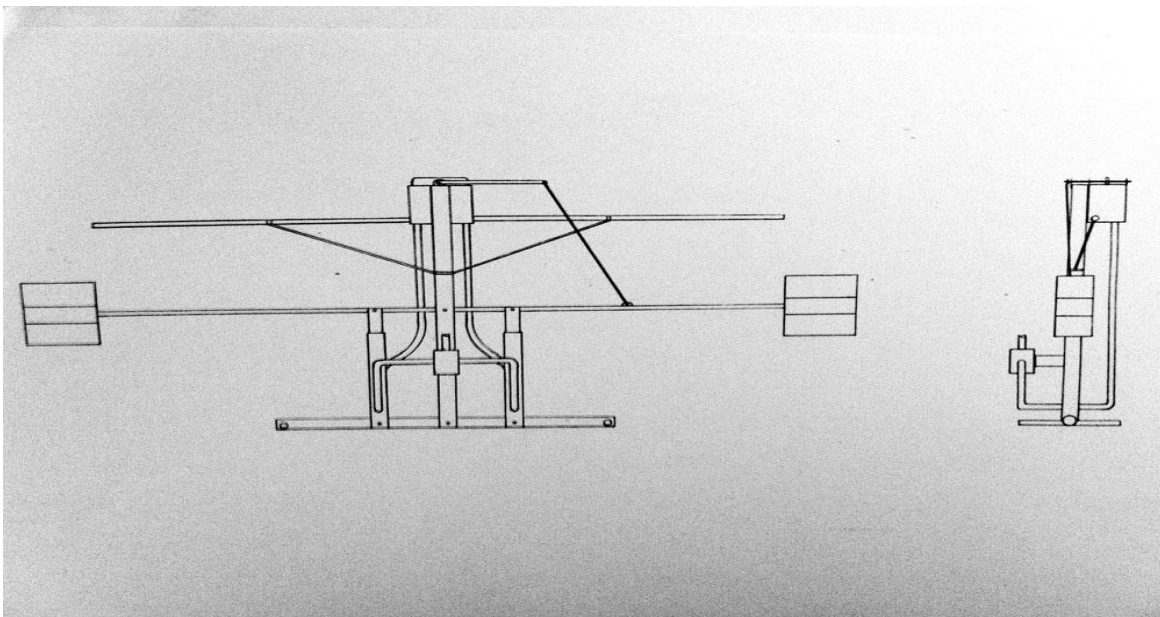
O manejo do Bambu não causa nenhum tipo de prejuízo a natureza. Esse tipo de vegetação oxigena quatro vezes mais que as florestas lenhosas, e preserva mananciais e leitos de rios.

Em 14.09.11: A Política Nacional de Incentivo ao Manejo Sustentado e ao Cultivo do Bambu foi instituída pelo governo para incentivar a transformação dos bambus brasileiros em floresta e gerar emprego e renda. No Brasil existem cerca de 200 espécies de bambu.

A expectativa então é que a cultura do Bambu se torne um instrumento importante para diminuir as desigualdades sociais, como o aumento do setor agrícola, pois poderá se tornar um produto bruto nacional.

A proposta da elaboração da bomba d'água surge como melhoria da qualidade de vida de comunidades carentes, em lugares afastados da zona urbana.

O funcionamento da bomba lembra o de um monjolo. A bomba possui dois recipientes, um em cada lado da gangorra, e é através de um trambulador que a água é desviada a fim de fluir sempre na direção do recipiente que está em cima. Também pelo fato de se empregar um material diferente, daí a sua alternatividade aos produtos comuns, a bomba é alternativa por se tratar de um embolo, ou pistão que funciona dentro de um cilindro, que por intermédio de uma alavanca, bombeia a água para cima.



MATERIAIS E MÉTODOS

No Brasil, a maior aplicação do Bambu ainda se dá na zona rural em estruturas, como galinheiros, cercas, varas de pesca, e armações em geral. Também ocorre o consumo de brotos na alimentação, visando em alguns casos a industrialização e exportação. Utilizado ainda, para contenção de ventos em plantações como café; para produção de álcool; fabricação de cestos e esteiras; combate à erosão de encostas; embarcações;

encanamentos para irrigação; instrumentos musicais; objetos de adorno; paisagismo; carvão; medicina natural e estética, entre outras aplicações.

No campo do Design, o bambu é usado na produção em série em inúmeras fabricas de moveis, cortinas, alças de bolsas, cabides. Também utilizados nos conceitos de veículos, exemplo famoso do 14 BIS que possuía armações feitas de bambu e juntas de alumínio. O Bambu esta sendo explorado pelas industrias de celulose e papel. Contudo, o processo de impressão, laminação e a tinta utilizada ainda são altamente poluentes.

O uso do Bambu é ilimitado. Com ele é possível substituir a madeira em todas as suas aplicações, mas não é possível utilizar a madeira e todas as demais coisas que podem ser feitas com o bambu.(HIDALGO-LOPES,2003).

Devido as fibras do bambu, que são fibras estreitas como a do Eucalipto e longas como as do Pinheiro, o material aplicado se torna de excelente qualidade, com grande resistência à tração. Outro fator que garante ao bambu uma vantagem ecológica, é o aproveitamento de todas as suas partes, o que não é possível com madeira e aço, materiais estes, muitos utilizados em diversas aplicações no Design. Uma substituição como essa, favorecerá o conceito ecológico conhecido por : **eco design**.

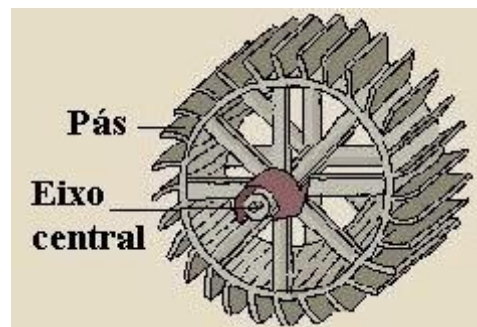
Acredita-se que 15% da floresta amazônica se transforme em moveis, uma situação que pode ser mudada, caso haja uma popularização do bambu como matéria prima para esse fim, poupando as chamadas madeiras nobres. Ainda, o bambu protege o solo, é um rápido sequestrador e fixador de carbono, fornece abrigo e alimento para a vida selvagem e é um recurso perene, podendo viver até 130 anos. A razão e a resistência e seu peso específico é mais do que 6 vezes maior que aquela do aço normal. A resistência do bambu à compressão é 30% menor do que sua própria resistência à tração, com a vantagem de que o bambu é mais flexível que o aço, sendo muito empregado na construção de países com ocorrências de terremotos.

Além de sua grande resistência e força, o bambu apresenta características estéticas peculiares que surpreendem pela própria simplicidade, textura, seus diâmetros e colorações variadas e por despertar, naquele que o observa, uma sensação de ligação direta com a natureza.

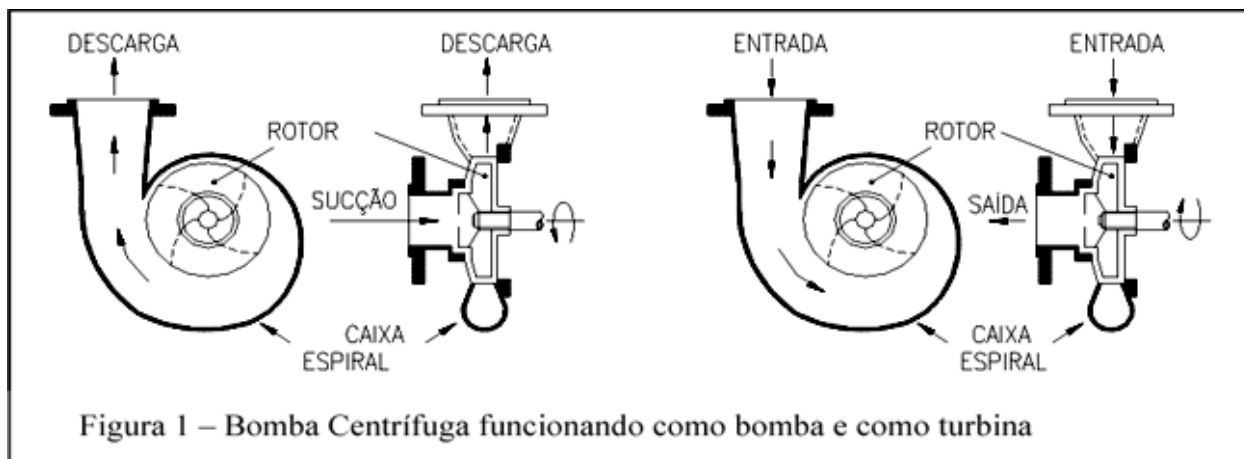
A ideia de se construir uma bomba d'água alternativa de baixo custo surgiu com a análise da precariedade das casas habitadas pela população carente, situadas fora da zona urbana. Geralmente encontram-se perto de um pequeno córrego ou canal escavado rudimentarmente, a céu aberto para levar água de alguma mina até perto da casa. A falta de poços para abastecimento nesses locais deve-se ao fato do lençol freático ser muito profundo, além da água que o forma ser calcária.

A ação de se elevar água do chão até uma caixa d'água não significa apenas uma questão de conforto, isto melhoraria consideravelmente as condições de vida desta população. Os benefícios mais imediatos viriam no campo da saúde, uma vez que as pessoas poderiam promover o tratamento da água da caixa através da adição de cloro. Ainda na área da saúde, as condições melhorariam por possibilitar uma melhor higiene pessoal, pois as casas, por terem uma caixa d'água elevada, poderiam ter um chuveiro, uma pia e, até mesmo vasos sanitários com descarga.

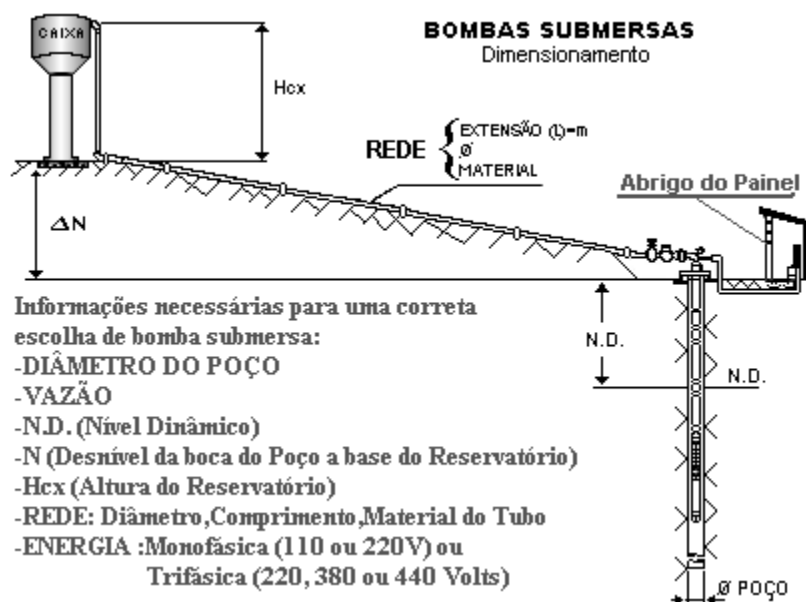
Elevar a água de um ponto para outro pode parecer simples, entretanto quando se trata de um local onde não exista rede elétrica, onde não haja água em abundância e onde os recursos financeiros e tecnológicos são praticamente nulos, a tarefa de elevar a água pode se tornar muito complicada. Baseado nesse levantamento, houve a necessidade de se projetar e construir uma bomba que fosse acionada com menor quantidade de energia possível, uma vez que o desnível topográfico, por ser muito pequeno, não consegue promover um golpe de aríete, e a pouca vazão da água aliada ao pequeno desnível topográfico não consegue vencer a inércia de uma roda d'água.



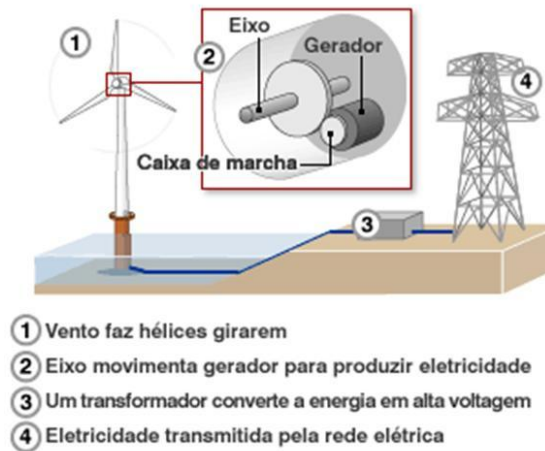
Outros tipos de bomba tornam-se inviáveis devido às características apresentadas anteriormente. Começando pelas bombas centrífugas, estas necessitam de energia elétrica e/ou combustível (diesel) para seu funcionamento. Isso encarece a manutenção, impossibilitando a continuidade do uso pois a comunidade não possui de recursos para manter tal equipamento.



Bombas submersas: estas possuem materiais caros além de necessitarem de um quadro de comando e requer constante verificação de seu rolamento, sendo indicadas para bombear fluidos abrasivos e de alta viscosidade, e portanto não se encaixa à situação da comunidade.



E há também bombas eólicas (catavento), não dependem da energia da água, mas são caras e possuem estruturas grandes, pesadas e complicadas; pois possuem um custo operacional muito alto, além de necessitarem de uma manutenção preventiva.



A bomba alternativa sugerida (bambu), possui uma construção bastante simples, podendo ser feita por qualquer pessoa que tenha alguma habilidade para trabalhos manuais. O bambu além de possibilitar a construção desse equipamento, poderá também servir para alavancar a renda da comunidade, já que o cultivo não é complicado e a procura no mercado aumenta frequentemente. Inspirados pela Bomba Alternativa e seus benefícios, estimularia a procura da utilização de outras características naturais do Bambu, até mesmo a alimentícia, tornando o local um lugar melhor para se viver.

CONCLUSÃO

O bambu como material tem ganho cada vez mais espaço no mercado, devido a uma série de fatores já apresentados. No entanto, sua aplicação ainda é **restrita**, explicando muitas vezes o alto preço das peças feitas de bambu. Algo incoerente já que a gramínea é abundante em todo o país. E assim encontra-se outros fatores: a falta de conhecimento e pesquisas a respeito. Por mais que inúmeras características do bambu sejam levantadas, poucas chegam realmente a aplicação. Ainda há uma grande parcela que age com "preconceito" com o material, e o deixa marginalizado. Os poucos que aproveitam a oportunidade de utilizar o bambu já percebem a diferença e a viabilidade da planta. Mas como objetivo da pesquisa, encontra-se uma oportunidade social de solucionar problemas de qualidade de vida com um custo mínimo. O Bambu para o ocidente, e sobretudo para o Brasil, não significa somente lucro, mas também solucionar problemas de infraestrutura para comunidades carentes que necessitam de amparo. Tal como uma de suas aplicações, o bambu servira de alicerce para a construção de um mundo melhor.

BIBLIOGRAFIA

BERALDO, A.L., AZZINI, A. Bambu: características e aplicações. Guaíba: Agropecuária, 2004.

FARRELLY, D. The book of bamboo: a comprehensive guide to this remarkable plant, its uses, and its history. Sierra club Books. 1938. 321 p.

HIDALGO-LÓPEZ, Oscar, Bamboo; The gift of the gods, Bogotá, D'Vinni, 2003.

KAHLER, C., G. Global Bamboo Thematic Study and Workshop. 2005. Beijing. Report on Bamboo Thematic Study in Framework of FAO FRA 2005 for Latin América. Rome, 2006: Working Paper 123. 29p.

Manejo Sustentável do BAMBU.

Fev 21, 2011. Disponível em: <http://youtu.be/5oXoOUzbUjc>

MANZINI, Ezio e VEZZOLI, Carlos, O desenvolvimento de produtos sustentáveis. São Paulo: Edusp, 2002.

NIEMEYER, Lucy, Design no Brasil; origens e instalação. 2ª ed., Rio de Janeiro, 2AB, 1998.

NUNES, A.R.S. Construindo com a natureza. Bambu: uma alternativa de eco desenvolvimento. 2005. 142p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente)- Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Sergipe.

OLIVEIRA, Alfredo, Eco-design e designações similares: diferenças e aproximações. Rio de Janeiro: P&D Design, 1998.

Política de Incentivo ao Cultivo do Bambu vai incentivar geração de emprego e renda.

Set 15, 2011. Disponível em: http://youtu.be/-9Q1fZ_N3dg

Produção de Celulose de Bambu pela Empresa ITAPAGÉ.

Set 16, 2011. Disponível em: <http://youtu.be/ieMwC4LGfu8>

SANTOS, Antonio Raimundo dos. Metodologia científica: a construção do conhecimento. 7 ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2007.

VASCONCELLOS, R.M. Bambúes en Brasil, una Visión Histórica y Perspectivas Futuras. 2007.

VICTORINO, C.G. Resposta Técnica produzida pelo Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT). 2006.