

USO SUSTENTÁVEL DA FIBRA E PÓ DO COCO: UMA ALTERNATIVA AO DESPERDÍCIO

Sásquia Monik PIMENTEL (1); Sanny Wedja Melo MACHADO (2); Gisela Azevedo Menezes BRASILEIRO (3); Ana Patrícia Barreto CASADO (4)

IFS-SE, Av. Engenheiro Gentil Tavares da Mota, 1.166 - Getúlio Vargas, CEP49055-260, Aracaju – Sergipe

(1) e-mail: sasquiamonik@yahoo.com.br

(2) e-mail: sanny_machado@hotmail.com

(3) e-mail: giselabrasileiro@msn.com

(4) e-mail: apb_casado@msn.com

RESUMO

O aumento do consumo e da industrialização de água-de-coco verde no Brasil é crescente e significativo. A grande demanda é suprida; principalmente pela extração da água in natura. O problema; no entanto; é que o aumento do consumo da água-de-coco esta gerando um problema ambiental; uma vez que as cascas; subproduto do uso e da industrialização da água de coco; são levadas para lixões e outras áreas consideradas inadequadas; contribuindo para ampliar os problemas de resíduos sólidos urbanos. Por isso, a utilização da casca de coco como matéria-prima para obtenção de produtos é de grande importância na luta pela minimização dos resíduos sólidos gerados nos diferentes processos industriais e comerciais do coco. Nesta perspectiva, propôs-se aqui a analisar as estratégias sustentáveis para o aproveitamento da fibra e do pó do coco, visando à redução de impactos ambientais e à verificação dos benefícios econômicos, sociais alcançados com a sua utilização. Metodologicamente, partiu-se de um estudo exploratório-descritivo; sustentado num levantamento documental e bibliográfico. A análise revelou que o uso dos rejeitos da casca de coco como matéria-prima é uma alternativa viável tanto na perspectiva ambiental, quanto social e econômica e que é possível materializar ações que promovam a preservação do meio ambiente somada à capacidade de gerar emprego e renda.

Palavras-chave: Aproveitamento de resíduos, sustentabilidade ambiental, fibra e pó do coco.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, especial atenção vem sendo dada para minimização ou reaproveitamento de resíduos gerados nos diferentes processos industriais. As informações sobre a produção de lixo no Brasil, divulgadas pelos órgãos oficiais dão conta que o país produz cerca de 100 mil toneladas de lixo por dia, mas recicla menos de cinco por cento do lixo urbano, contra 40% reciclados nos Estados Unidos e na Europa. De tudo que é jogado todo dia no lixo, cerca de 35% poderiam ser reciclados ou reutilizados e outros 35%, serem transformados em adubo orgânico (SILVA et.al., 2003).

O destino que se dá ao lixo é o grande problema, pois se grande parte desses resíduos fossem reaproveitados ou reciclados diminuiria a degradação do meio ambiente.

O economista Calderoni (2003) em seu livro *Os bilhões perdidos no lixo*, mostrou que o Brasil fatura hoje 1,2 bilhões de dólares por ano com a atividade de reciclagem do lixo, mas poderia faturar 5,8 bilhões de dólares por ano.

Face à esse contexto, o aumento do consumo da água-de-coco está gerando um problema ambiental, uma vez que as cascas são levadas para lixões e outras áreas consideradas inadequadas, contribuindo para ampliar os problemas de resíduos sólidos urbanos.

Segundo informações do Grupo de Coco do Vale, entidade representativa de cerca de setenta produtores do Vale do São Francisco, com referência à área plantada, há um expressivo crescimento dos plantios nos últimos anos, elevando a área plantada do país com a variedade anão, destinada à água-de-coco, para cerca de 57 mil hectares, dos quais cerca de 33 mil encontram-se no Nordeste. (COCO VERDE, 2000).

O aumento do consumo e a industrialização da água-de-coco verde têm gerado cerca de 6,7 milhões de toneladas de casca/ano, transformando-se em um sério problema ambiental de disposição final do resíduo gerado, ou seja, as cascas do fruto, principalmente para as grandes cidades. O mercado brasileiro tem uma previsão de um crescimento estimado em 20% ao ano na produção do coco (SENHORAS, 2003).

Desse modo, se faz importante saber as potencialidades das fibras vegetais, abordadas em estudos recentes, merecendo atenção os trabalhos constantes da literatura que enfocam as características e o aproveitamento de fibras vegetais, resíduos da agricultura e, especificamente, das fibras e do pó da casca de coco.

Nesta perspectiva, pretende-se analisar as estratégias sustentáveis para o aproveitamento da fibra e do pó do coco, visando à redução de impactos ambientais e à verificação dos benefícios sociais, econômicos e ambientais alcançados com a sua utilização. E também apresentar as potenciais formas de reciclagem a serem empregadas para a casca do coco, lançando um novo olhar sobre a busca de soluções que permitam o desenvolvimento humano e a preservação ambiental.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Cruz (2001), na revista *Ecologia e Desenvolvimento*, o coqueiro é uma planta típica dos países tropicais, que fornece ao homem, alimento, bebida, abrigo e matéria prima variada para a indústria, além de ser uma excelente cultura para o reflorestamento de áreas degradadas. Define ainda o coqueiro como uma palmeira de grande beleza ornamental, que possui mais de duzentos gêneros com mais de 200 espécies, atinge 30 metros de altura e produz até 50 frutos por trimestre. Todas as partes da planta têm utilidade para o homem: a casca do fruto é empregada na confecção de cordas, sacos, capachos, isolantes térmicos etc., o palmito, na alimentação humana; as folhas, em coberturas de habitações simples; e a polpa e água do fruto consumidas ao natural ou industrializadas. Sendo a cocoicultura de fundamental importância nos estados nordestinos do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia.

Esse fruto é de fácil cultivo, leva cerca de doze meses para amadurecer, produz o ano inteiro e necessita de bastante cálcio e fósforo, isso explica a sua grande produção nas areias da praia, ricas em cálcio devido à presença de resíduos de conchas marinhas. É constituído por uma casca lisa, o exocarpo, pelo mesocarpo, parte espessa intermediária e pelo endocarpo, casca duríssima e lenhosa (SENHORAS, 2003).

As fibras do coco são constituídas de materiais lignocelulósicos, obtidos do mesocarpo do coco (*cocus nucifera*), possuindo grande durabilidade, atribuída ao alto teor de lignina (41 a 45 %), quando comparadas com outras fibras naturais. O mesocarpo fornece as fibras que, no fruto maduro, apresentam-se lenhosas e duras e, nos frutos verdes, são moles, com alto teor de umidade e fornecem a melhor fibra celulósica. (*op.cit.*).

A exploração de coqueiro que mais tem crescido no Brasil é a de coqueiro anão, sendo sua produção voltada para atender o mercado de frutos verdes *in natura* para consumo da água de coco, especialmente sob o regime de irrigação, que pode produzir o ano todo. Esta rápida expansão gerou um excedente de produção que se refletiu na queda de preço do produto, proporcionando em algumas situações, um deslocamento de parte desta produção para o segmento de coco seco, destinado à indústria onde atualmente é melhor o preço em relação ao coco verde (CUENCA, 2002).

Já a produção de coco seco, no Brasil, concentra-se na região litorânea do Nordeste, cultivado de forma extensiva e/ou semi-extensiva, sendo o fruto comercializado *in natura* ou vendido para indústrias de alimentos que produzem o leite de coco e/ou coco ralado como principais produtos (*op. cit.*).

No entanto, cerca de 80% a 85% do peso bruto do coco verde representam lixo (cascas). O destino deste lixo são os lixões que crescem assustadoramente, principalmente nos grandes centros urbanos do país. (ROSA et al, 2001).

A decomposição da casca de coco leva por volta de dez anos e os custos com transporte e disposição desses resíduos não são nada baratos para o serviço de limpeza urbana. Além disso, o descarte desse resíduo sólido representa um custo adicional, visto que as indústrias processadoras são incluídas nos chamados “grandes geradores de lixo”, cabendo-lhes a responsabilidade pela coleta do material residual (*op. cit.*). Cada copo com 250 ml de água de coco, que despreocupadamente se bebe na praia, gera aproximadamente um quilo de lixo, principalmente nas regiões litorâneas do país que vivem do turismo regional, onde o consumo do coco é intenso tanto por turistas quanto pelos nativos (SENHORAS, 2003). Não há dúvidas que grandes consequências são geradas para o meio ambiente.

Infelizmente, ainda são raras as ações praticadas no Brasil com as cascas de coco verde, restos da agricultura com elevado potencial de aproveitamento (BITTENCOURT, 2008). Que são rotineiramente descartadas em aterros e vazadouros, proporcionando um foco de proliferação de doenças, pois servem de abrigo para animais como ratos e favorecem, por exemplo, a reprodução de insetos, como o mosquito da dengue e são, como toda matéria orgânica, potencialmente emissora de metano. Além disso, contribuem para que a vida útil desses depósitos seja diminuída, pois as cascas, quando jogadas sem nenhum tipo de tratamento em aterros ou lixões, levam, em média, dez anos para serem decompostas. Uma saída para essa situação é a reciclagem, visto que possuem valor econômico.

Segundo Bittencourt (2008), embora o panorama possa aparecer assustador, existem projetos voltados para o reaproveitamento da casca de coco que desenvolvem um trabalho voltado não só para a problemática do meio ambiente, mas também com questões que envolvem a inclusão social. Tais soluções parecem crescer principalmente nos grandes centros urbanos onde o problema tem dimensões alarmantes. Os empreendimentos que se voltam para a reutilização ou reciclagem da casca do coco produzem novos produtos como vasos, placas, substratos, adubo orgânico, dentre outros.

O termo “reciclagem”, aplicado a lixo ou a resíduos, designa o reprocessamento de materiais de sorte a permitir novamente sua utilização. Nesse sentido, reciclar é permitir que sejam aproveitados outra vez. Reciclagem, segundo Duston (1993, p.136) é:

um processo através do qual qualquer produto ou material que tenha servido para os propósitos a que se destinava e que tenha sido separado do lixo é reintroduzido no processo produtivo e transformado em um novo produto, seja igual ou semelhante ao anterior, seja assumindo características diversas das iniciais.

Diante do exposto, fica claro que o desenvolvimento de alternativas de aproveitamento da casca de coco verde possibilita a redução da disposição de resíduos sólidos em aterros sanitários e proporciona uma nova opção de rendimento junto aos sítios de produção do coco e a sociedade, uma vez que poderá ser fonte geradora de renda e empregos e diminuirá os grandes problemas ambientais e de saúde pública associados com os aterros. Dessa forma, é necessário que sejam priorizadas ações de desenvolvimento sustentável, ressaltando a preocupação com as gerações futuras, com o meio ambiente e com as necessidades básicas da população inserida neste contexto.

De acordo com SENHORAS (2003), a fibra do coco apresenta inúmeras vantagens na sua utilização industrial por ser inodora; resistente à umidade; não apodrecer e não produz fungos.

Segundo Rosa et. al (2001), a estrutura básica para obtenção da fibra e do pó do coco consiste de uma máquina trituradora da casca do coco; uma prensa rotativa, que retira o líquido, e uma máquina classificadora, que faz a separação entre pó e fibra. Na trituração, a casca de coco é cortada e triturada por um rolo de facas fixas. A casca de coco verde tem 85% de umidade e a maior parte dos sais se encontra em solução. Na prensagem, a extração desta umidade via compressão mecânica possibilita a extração conjunta dos sais. A eficiência desta etapa é de importância fundamental para a perfeita seleção do material na etapa seguinte e também para a adequação do nível de salinidade do pó obtido no processamento. Na seleção são separadas as fibras do pó na máquina selecionadora que é equipada com um rolo de facas fixas e uma chapa perfurada. O material é turbilhonado ao longo do eixo da máquina, o que faz com que o pó caia pela chapa perfurada e a fibra saia no fim do percurso. Após o processamento obtém-se o pó e a fibra da casca de coco verde com um rendimento sobre a matéria prima de 15% e 7,5% respectivamente.

Além disso, o processo torna-se um poderoso gerador de emprego e renda, uma vez o produto além de ser vendido para as indústrias, é comercializado também no mercado informal, com a venda tradicional da água-de-coco e do coco ralado, criando postos de trabalho e oportunidades de uma vida melhor para todos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O desenvolvimento de alternativas de aproveitamento da casca de coco possibilita a redução da disposição desses resíduos sólidos em áreas inadequadas e proporciona uma nova opção de rendimento junto aos sítios de produção e à sociedade, uma vez que poderá ser fonte geradora de renda e empregos, criando postos de trabalho e oportunidades de uma vida melhor para todos.

Examinando-se dados sobre a utilização racional do coco, pode-se observar a existência de várias empresas nacionais e internacionais que já aproveitam a casca do coco para funções que vão desde a simples queima

como combustível, em substituição a lenha, até a concretagem, passando pelo carvão ativado, xaxim, fertilização do solo, isolamento térmico e acústico, estofamento de bancos e poltronas para veículos automotores e até artesanatos de fibra da casca de coco (SILVA et.al., 2003). Assim, a fibra do coco pode ser usada na confecção de diversos produtos de utilidade para a agricultura, indústria e construção civil, em substituição a outras fibras naturais e sintéticas.

Em seu estudo, Senhoras (2003) apresentou as variadas formas de aplicação da casca do coco, que até recentemente seguiam para o lixo, alertando para as suas características, necessariamente multidimensionais. E relatou sobre a lei cinquentenária nº 594, de 24 de dezembro de 1948, ainda em vigor, que dispõe sobre diversos benefícios fiscais e econômicos para empresas exploradoras de fibras de coco verde com o aproveitamento da matéria prima nacional.

3.1 Potencialidades de uso da casca de coco

3.1.1 Utilização do coco verde na produção de mantas e telas para proteção do solo

A fibra do coco, verde ou maduro, pode ser empregada na área agrícola como matéria-prima para a proteção de solos, no controle da erosão e na recuperação de áreas degradadas. A fibra, tecida em forma de manta é um excelente material para ser usado em superfícies sujeitas à erosão provocada pela ação de chuvas ou ventos, como em taludes nas margens de rodovias e ferrovias, em áreas de reflorestamento, em parques urbanos e em qualquer área de declive acentuado ou de ressecamento rápido (ARAGÃO, 2002).

No estudo realizado por Gomes (2005) utilizando a bioengenharia como ferramenta para restauração ambiental das margens do rio São Francisco, através do uso do biotêxtil fabricado com 100% de fibra de coco, verificou-se que as mantas e telas utilizadas na bem sucedida recuperação de áreas degradadas têm lenta decomposição, protegem o solo diminuindo a evaporação aumentando a retenção de umidade, protegendo e aumentando a atividade microbiana do solo e, conseqüentemente, criando as condições favoráveis ao desenvolvimento vegetal.

Ainda segundo Senhoras (2003) existem ainda redes orgânicas tecidas com fibra de coco verde, em cujas malhas são feito o plantio da espécie vegetal desejada. Dessa forma, as mantas podem trazer as sementes de gramíneas incorporadas às fibras, as quais germinarão tão logo sejam fixadas no solo e regadas regularmente.

O sistema de telas e mantas biodegradáveis tem a vantagem de proporcionar a rápida recuperação do solo e a um baixo custo, se comparado com outros sistemas. Tem ainda a vantagem de ser incorporado ao terreno com o passar do tempo, diminuindo o impacto gerado sobre o meio ambiente. Pode-se salientar também os ganhos estéticos para a paisagem logo após a instalação dos mesmos (*op.cit.*).

3.1.2 Utilização do coco na geração de energia térmica.

Hoje, a maior parte das fábricas de cerâmicas utiliza a madeira como energia para os seus fornos, contribuindo para o desmatamento de arbustos. Uma boa alternativa é a utilização da casca de coco para servir de combustível para esses fornos.

Na indústria convencional do coco maduro, a casca de coco é largamente utilizada como combustível para as caldeiras. Já no caso do fruto imaturo, o alto teor de umidade presente na casca (85%) dificulta seu aproveitamento direto, exigindo uma etapa prévia de secagem que somente é considerada economicamente viável para produtos de alto valor agregado (SILVA et.al.2003).

A empresa Vyncke Energietechnik NV, localizada em Gravataí, com sede na Bélgica é especializada na produção de energia térmica a partir da queima de biomassa e resíduos de madeira, casca de arroz, casca de castanha, bagaço de cana, casca de coco e semente de girassol e está oferecendo ao Brasil e à América do Sul geração de energia a partir do aproveitamento de resíduos industriais. É a chamada energia limpa, segundo o diretor Carlos Becker (*op. cit.*).

3.1.3 Utilização do coco no isolamento acústico.

A fibra de coco pertence à família das fibras duras e tem como principais componentes a celulose e o lenho que fazem com que ela tenha índices elevados de dureza e rigidez, transformando-a em um material quase perfeito para o isolamento acústico e térmico. A fibra de coco verde e maduro contribui para uma redução substancial dos níveis sonoros, quer de impacto, quer aéreos, sendo a solução ideal para muitos dos

problemas na área acústica, superando largamente os resultados obtidos com a utilização de outros materiais. Existindo empresas de renome nacional, como a Amorim Isolamentos que já tem produtos com essa finalidade (*op. cit.*).

3.1.4 Utilização da fibra do coco na indústria automobilística.

A fibra de coco é utilizada na fabricação de peças como encostos de cabeça, pára-sol interno, assentos e encostos de bancos, que equipam os veículos da marca Mercedes-Benz produzidos no Brasil. A utilização dessa fibra natural nos veículos foi possível graças a uma iniciativa ligada à pobreza e o meio ambiente na Amazônia (Poema), que está unindo pequenos produtores de coco no Interior do Pará à multinacional Alemã DaimlerChrysler, a Universidade Federal do Pará e a Unicef. Desenvolvido desde 1992, em Belém, no Pará, o projeto atingiu simultaneamente os propósitos de conter a devastação dos ecossistemas amazônicos, fixar e dar trabalho à população local e promover a utilização de matérias-primas renováveis (*op. cit.*).

Em março de 2001, inaugurou-se a fábrica Poematec Ltda- Fibras Naturais da Amazônia -, que possibilitou o aproveitamento das fibras naturais do coco como matéria-prima para a indústria automobilística e outros segmentos industriais. Do ponto de vista social, o projeto Poema ajudou a combater a pobreza e a melhorar as condições de vida da população rural, contribuindo, ao mesmo tempo, para a preservação da floresta amazônica, uma vez que propõe a utilização sustentável dos recursos naturais (*op. cit.*).

3.1.5 Utilização de tijolos de terra crua estabilizados com fibra de coco verde.

Os tijolos de adobe produzidos com fibra de coco verde trazem um benefício ambiental inquestionável, tanto pela redução da quantidade de terra extraída por ser substituída pela fibra quanto pela redução de resíduos nos aterros sanitários, sendo dada uma destinação econômica a um resíduo considerado como lixo (SOARES et. al., 2008).

Na avaliação dos tijolos de adobe produzidos com fibras de coco como alternativa ambiental considera-se que os mesmos são viáveis. Pois, na avaliação dos aspectos ambientais de sua produção, verifica-se que a extração de terra e o gasto energético apresentam, respectivamente, os seguintes atributos: otimização da utilização da matéria prima, pois a terra pode ser reutilizada inúmeras vezes, eficiência no encapsulamento de um resíduo agroindustrial de difícil degradação, e valor nulo de gasto energético, sendo ainda um material alternativo na luta contra o aquecimento global, pois para a sua fabricação não é necessária a utilização de combustíveis fósseis como o carvão mineral, dentre outros. Na produção do adobe com a fibra de coco não há emissões de poluentes na atmosfera, bem como a não existência de emissões de resíduos sólidos nem líquidos (*op. cit.*).

Segundo Soares e outros (2008) apesar do custo dos tijolos de adobe produzidos com fibras de coco verde ser superior aos tijolos de adobe sem a presença das fibras, aquele têm características físicas e ambientais muito mais desejáveis diante do tijolo sem a presença de fibras, além de haver a possibilidade de redução deste valor, caso aplique-se a lei citada por Senhoras (2003) relacionada aos diversos benefícios fiscais concedidos a empresas que se instalem para a exploração da fibra de coco verde. Isto sem mencionar os benefícios ambientais.

Desse modo, a utilização de resíduos agroindustriais em componentes habitacionais traz benefícios sociais e econômicos bem como o incentivo às novas tecnologias não poluentes e a melhor alocação de recursos para a promoção da habitação.

3.1.6 Utilização da fibra de coco como substrato

Segundo Oliveira et. al. (2008), o cultivo de plantas em substratos alternativos tem sido cada vez mais empregado em nosso país. Os substratos devem ter baixo custo, ser disponíveis nas proximidades da região de consumo, apresentar suficiente teor de nutrientes, permitirem aeração e retenção de umidade, bem como, favorecer a atividade fisiológica das raízes. Na opção por um determinado material como substrato, objetiva-se otimizar as condições para o desenvolvimento da planta.

Desse modo, a casca de coco, segundo Rosa et. al (2001), é constituída por: uma fração de fibras e outra fração denominada pó, que se apresenta agregada às outras fibras. O pó da casca de coco é o material residual do processamento da casca de coco maduro para obtenção da fibra longa. Atualmente, o resíduo ou pó da casca de coco maduro tem sido indicado como substrato agrícola, principalmente por apresentar uma

estrutura física vantajosa, proporcionando alta porosidade, alto potencial de retenção de umidade, por ser biodegradável, não poluente e estimulador do enraizamento.

Segundo informações de industriais do setor, a fibra de coco verde não apresenta as mesmas características desejadas, por esse motivo suas fibras não são beneficiadas e a casca geralmente descartada. No entanto, alguns estudos estão sendo conduzidos para verificar a potencialidade desse material, principalmente como substratos para cultivos agrícolas. Estudos da própria Embrapa mostram que o pó da casca de coco verde pode ser obtido através de uma sequência de operações, compreendendo as etapas de dilaceração, moagem, classificação, lavagem e secagem.

De acordo com Carrijo et al. (2002) o pó e a fibra do coco verde apresentam características como facilidade de produção, alta disponibilidade, longa durabilidade sem alteração de suas características físicas, possibilidade de esterilização e abundância da matéria prima, que é renovável e de baixo custo. A crescente utilização de compostos orgânicos como substrato reflete a necessidade de práticas agrícolas sustentáveis que minimizem o impacto ambiental. Logo, o pó da casca de coco verde surge como uma alternativa que evita a aplicação de substratos que produzem impactos ambientais negativos - turfas, areia, entre outros.

3.1.7 Utilização da fibra de coco na produção de papel.

O consumo de papel derivado da indústria madeireira é uma das causas de desflorestamento no mundo, o que ilustra a preocupação de encontrar alternativas não madeireiras, tal qual o retorno de resíduos agrícolas como fonte primária para a fabricação de papel. Estima-se que os países em desenvolvimento têm um papel fundamental neste processo, pois neles se encontram disponíveis uma cifra de 2.500 milhões de toneladas de resíduos da produção agrícola e agroindustrial (SENHORAS, 2003).

Diante dessa preocupação, a utilização da casca do coco verde pode representar uma considerável porcentagem de matéria-prima para a indústria de papel e celulose, haja vista que dentro dos padrões industriais, se considera que um material vegetal é apto para a produção de papel, pois apresenta uma porcentagem de 33% de celulose, componente básico na elaboração deste produto, e segundo Senhoras (2003) a celulose presente na casca do coco verde é ao redor de 35%.

Utilizando-se como fonte de fibra celulósica a casca de coco verde, permite a utilização de menor quantidade de polpas extraídas de madeiras como pinheiros e eucaliptos, reduzindo assim o tempo de corte das árvores e, por conseguinte, ampliando a quantidade de papel produzido ou diminuindo a área de plantio (*op.cit.*).

3.1.8 Utilização da fibra de coco na engenharia civil e de materiais.

Os compósitos reforçados com fibras naturais pode ser uma alternativa viável em relação aqueles que usam fibras sintéticas como as fibras de vidro. As fibras naturais podem conferir propriedades interessantes em materiais poliméricos, como boa rigidez dielétrica, melhor resistência ao impacto e características de isolamento térmico e acústico (ROSA et. al., 2001).

Assim, no Brasil, a utilização da fibra de coco verde na construção civil pode criar possibilidades no avanço da questão habitacional, através da redução do uso e do custo de materiais, envolvendo a definição de matrizes que inter-relacionam aspectos políticos e sócio-econômicos.

Na indústria de embalagens existem projetos para a utilização da fibra de coco como carga para o PET, podendo gerar materiais plásticos com propriedades adequadas para aplicações práticas e resultando em contribuição para a resolução de problemas ambientais, ou seja, reduzindo o tempo de decomposição do plástico (SENHORAS, 2003).

A indústria da borracha é receptora também de grande número de projetos envolvendo produtos ecológicos diversos, desde a utilização da fibra do coco maduro e verde na confecção de solados de calçados, até encostos e bancos de carros, estofamentos e colchões. Dessa forma é possível diminuir o preço do produto final, à medida que se aumenta a quantidade de utilização do resíduo do coco verde (ROSA et. al., 2001).

A fibra de coco verde também age como um componente reforçador da matriz dos polímeros. Pois, altera as propriedades mecânicas destes compostos tais como resistência em relação à tensão, tração e elongação na ruptura (SENHORAS, 2003).

As fibras podem ser adicionadas às matrizes a base de cimento como reforço primário e secundário. Elas trabalham como reforço primário em produtos de pequena espessura onde as barras convencionais de reforço

não podem ser utilizadas. Nessas aplicações, as fibras atuam para aumentar tanto a resistência quanto a ductilidade do compósito. Em componentes como lajes e pavimentos, as fibras são adicionadas para controlar a fissuração causada pela umidade ou variações de temperatura e, nessas aplicações, elas funcionam como reforço secundário. Elas têm sido utilizadas para produzir materiais de pequena espessura e de baixo custo, para serem utilizados em habitações populares (TOLEDO FILHO, 1997).

3.1.9 Fabricação de vasos com fibra de coco.

Os vasos de fibra de coco vieram para substituir os antigos e tradicionais vasos de xaxim, estes que eram feitos a partir do tronco de uma planta chamada *samambaia-açu*. O comércio predatório fez com essa planta, que demora cerca de 100 anos para atingir o porte adulto, entrasse em extinção. Hoje, existem leis que protegem e proíbem o uso e comercialização do xaxim, fato que levou este a ser substituído pela fibra de coco seco.

O processo de produção desses vasos tem início colocando as cascas de coco seco em uma bateadeira de porte industrial para ser obtida a fibra, estas são enfardadas logo após. Esse fardo vai para um misturador de alta potência, no qual as fibras são “penteadas”, ou seja, melhor separadas, resultando em um manto de fibra de coco (BITTENCOURT, 2008).

Essa manta é pulverizada com cola – natural e biodegradável proveniente do látex da seringueira e água – para dar consistência. E por fim, após secagem esse produto se torna numa espécie de placa que poderá ser moldada ou recortada a fim de se obter diversos modelos de vasos. (*op. cit.*).

Logo, como o xaxim é um produto ameaçado de extinção, já existem empresas, que produzem produto semelhante derivado da casca de coco, pois esses produtos são ecologicamente corretos, e também são produzidos com material renovável.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi visto que o resíduo do coco pode ser utilizado de várias formas e para várias atividades nobres como a adubação, o estofamento de bancos para veículos automotores e até energia térmica, sem contar com o artesanato entre outros.

Assim, a desenvolvimento de alternativas de aproveitamento da casca de coco possibilita a redução da disposição desses resíduos sólidos em áreas inadequadas, contribuindo na redução do custo do serviço de limpeza urbana, na diminuição de problemas ambientais e de saúde pública, visto que o lixo atrai uma quantidade enorme de insetos e roedores, que se proliferam e espalham doenças, além de gerar mau cheiro e, principalmente, poluir o solo e as águas superficiais e subterrâneas através do chorume, aumentando a vida útil dos aterros.

Também contribui na redução da utilização de matéria-prima nova, do consumo de energia e da quantidade de resíduos a serem dispostos no ambiente, visto que a produção através da reciclagem polui menos que a produção a partir de matérias-primas virgens.

Nesse sentido, a reciclagem de resíduos agroindustriais proporciona uma nova opção de rendimento junto aos sítios de produção do coco e à sociedade, uma vez que poderá ser fonte geradora de renda e empregos, criando postos de trabalho e oportunidades de uma vida melhor para todos.

Assim o presente estudo, seguindo os princípios do desenvolvimento sustentável, requer estimular a busca por novas tecnologias, novas formas produtivas, a busca por novos materiais, e novos hábitos de consumo da sociedade, visando equilibrar o desenvolvimento econômico e industrial com a preservação do meio ambiente, garantindo às gerações futuras a capacidade de suprir suas necessidades.

REFERÊNCIAS

ARAGAO, W. M. **Coco: pós-colheita**. Série frutas do Brasil. Brasília: EMBRAPA, 2002.

BITENCOURT, D. V.. **Potencialidades e estratégias sustentáveis para o aproveitamento de rejeitos do coco (Cocos nucifera L.)**. São Cristóvão-Sergipe, 2008. Dissertação de Mestrado apresentada ao Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe, 2008.

CALDERONI, S.. *Os bilhões perdidos no Lixo*- 4. Ed. – São Paulo: Humanitas. Editora / FFLCH/USP, 2003.

COCO VERDE. Brasília: MI/SIH/DPE, 2000. 4p. Disponível em <http://www.irrigar.org.br/publicacoes/frutiseries/frutiseries_03_mg-coco_verde.pdf>, Acesso em 20 de abril de 2010.

CARRIJO, O. A.; LIZ, R. S.; MAKISHIMA, N. Fibra da casca de coco verde como substrato agrícola. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n. 4, p. 533-535, 2002.

CRUZ, G. D. Agricultura: *Coco Ecologicamente Correto*. **Revista Ecologia e Desenvolvimento**. Ed.89 – 2001.

CUENCA, M. A. G.. Importância Econômica do Coqueiro. IN FERREIRA, Joana Maria et al. **A Cultura do Coqueiro no Brasil**. São Paulo: Embrapa, 1998.

DUSTON, T. E. **Recycling Solid waste – The First Choice for Private and Public Sector Management**, London, Quorum Books, 1993.

GOMES, L. G. N. **A bioengenharia como ferramenta para restauração ambiental das margens do Rio São Francisco**. Aracaju: UFS/NESA, 2005. (dissertação de mestrado).

SILVA, O. S. de O, COSTA, W. M, SILVA, R. M. L, VIANNA, F. M. A, LIZNANDO, C. G.. **Aceitabilidade de produtos para a construção civil produzidos a base de fibra de coco na visão de especialistas do setor**: Um estudo de caso para a cidade de Natal. Natal,UFRN,2003.

OLIVEIRA, A. B. de, HERNANDEZ, F. F. F., ASSIS JÚNIOR, R. N. de. Pó de coco verde, uma alternativa de substrato na produção de mudas de berinjela. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 39, n. 01, p. 39-44, jan-mar, 2008. Disponível em <<http://www.ccarevista.ufc.br>> Acesso em 10 julho 2010.

ROSA, M. de F. et al. **Caracterização do Pó da Casca de Coco Verde Usado Como Substrato Agrícola**. Comunicado Técnico. Embrapa Agroindústria tropical. Nº 54 maio/2001, p.1-6.

SENHORAS, E.. **Estratégia de uma Agenda para a Cadeia Agroindustrial do Coco**. Campinas: Ed. ESC, 2003.

SOARES, R. N, SILVA, A. C, PINHEIRO, J, C. **Tijolos de terra crua estabilizados com fibras de coco verde: alternativa para habitação de interesse social**. Fortaleza-CE, 2008. Disponível em <<http://www.sober.org.br/palestra/9/741.pdf>>, acesso em 20 de junho de 2010.

TOLEDO FILHO, Romildo. **Materiais Compósitos reforçados com Fibras Naturais: Caracterização Experimental**. Rio de Janeiro, 1997. Tese de doutorado submetida ao Departamento de Engenharia Civil da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 1997.