



*Ciência, tecnologia e inovação:*

# GERAÇÃO DE EMPREGO E DEMOCRATIZAÇÃO DE OPORTUNIDADES 2

---

*Elói Martins Senhoras*

*(Organizador)*



*Ciência, tecnologia e inovação:*

# GERAÇÃO DE EMPREGO E DEMOCRATIZAÇÃO DE OPORTUNIDADES 2

---

*Elói Martins Senhoras*

*(Organizador)*

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2023 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2023 Os autores

Copyright da edição © 2023 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena

Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

Prof. Dr. Alexandre de Freitas Carneiro – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Ana Maria Aguiar Frias – Universidade de Évora

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

Prof. Dr. Antonio Carlos da Silva – Universidade de Coimbra

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
 Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais  
 Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
 Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí  
 Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
 Profª Drª Caroline Mari de Oliveira Galina – Universidade do Estado de Mato Grosso  
 Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
 Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
 Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
 Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
 Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
 Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
 Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
 Profª Drª Geuciane Felipe Guerim Fernandes – Universidade Estadual de Londrina  
 Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
 Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná  
 Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
 Prof. Dr. Jadilson Marinho da Silva – Secretaria de Educação de Pernambuco  
 Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
 Prof. Dr. Jodeyson Islony de Lima Sobrinho – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
 Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México  
 Profª Drª Juliana Abonizio – Universidade Federal de Mato Grosso  
 Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
 Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
 Profª Drª Kátia Farias Antero – Faculdade Maurício de Nassau  
 Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal do Paraná  
 Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
 Profª Drª Lucicleia Barreto Queiroz – Universidade Federal do Acre  
 Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
 Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Universidade do Estado de Minas Gerais  
 Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
 Profª Drª Marianne Sousa Barbosa – Universidade Federal de Campina Grande  
 Profª Drª Marcela Mary José da Silva – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
 Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
 Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campina  
 sProfª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
 Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso  
 Prof. Dr. Pedro Henrique Máximo Pereira – Universidade Estadual de Goiás  
 Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco  
 Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 aProfª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
 Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
 Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí  
 Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
 Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
 Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Federal da Bahia / Universidade de Coimbra  
 Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
 Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciência, tecnologia e inovação: geração de emprego e democratização de oportunidades 2

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Yaidy Paola Martinez  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Elói Martins Senhoras

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b>	
C569	<p>Ciência, tecnologia e inovação: geração de emprego e democratização de oportunidades 2 / Organizador Elói Martins Senhoras. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2023.</p> <p>Formato: PDF  Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  Modo de acesso: World Wide Web  Inclui bibliografia  ISBN 978-65-258-0926-7  DOI: <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.267232401">https://doi.org/10.22533/at.ed.267232401</a></p> <p>1. Tecnologia. 2. Ciência. 3. Inovação. I. Senhoras, Elói Martins (Organizador). II. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 601</p>
<b>Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166</b>	

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

O objetivo desta obra, intitulada “Ciência, tecnologia e inovação: Geração de emprego e democratização de oportunidades 2” é apresentar uma agenda temática para a promoção de novos produtos e serviços que potencializem o desenvolvimento econômico com base no rompimento dos ciclos de estabilidade e na conformação de dinâmicas ruptivas ou incrementais nos circuitos de produção.

Partindo deste contexto corrente de fluidez e complexidade, o objetivo desta obra é ampliar os debates temáticos com um enfoque pluralístico, fundamentando-se em um trabalho coletivo de autores que valorizam em suas pesquisas a riqueza empírica da realidade de um conjunto de estudos de caso nos quais há oportunidades para se impulsionar a ciência, a tecnologia e a inovação.

O trabalho realizado pelos profissionais envolvidos neste livro somente foi possível em razão do trabalho coletivo arquitetado de modo colaborativo a várias mãos por pesquisadores com diferentes *expertises* profissionais e formações acadêmicas, oriundos de distintas instituições de ensino superior, os quais compartilham o comum interesse pela ciência, tecnologia e inovação.

Estruturado em quatro capítulos que se fundamentam na pluralidade teórica e metodológica do pensamento, esta obra de coletânea apresenta o ecletismo como paradigma teórico-metodológico, utilizando-se de revisão bibliográfica e documental como procedimentos de levantamento de dados, bem como hermenêutica e análise gráfica e estatística como procedimentos principais na interpretação e análise de dados.

A natureza exploratória, descritiva e explicativa dos capítulos do presente livro combina distintas abordagens quali-quantitativas, paradigmas teóricos e recortes metodológicos de levantamento e análise de dados primários e secundários, os quais proporcionam uma imersão aprofundada em uma agenda eclética de estudos sobre a aplicação empírica da ciência, tecnologia e inovação.

Conclui-se para apreciação de leitura que uma pontual visão da ciência, tecnologia e inovação é ofertada, fundamentada em relevantes análises de estudos de casos que corroboram teórica e empiricamente para a produção de novas informações e conhecimentos sobre janelas de oportunidade para a promoção da inovação como elemento de rompimento dos ciclos de estabilidade e de fomento a novas dinâmicas de produção e acumulação.

Excelente leitura!

Elói Martins Senhoras

<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>1</b>
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA CADEIA AGROINDUSTRIAL DO COCO VERDE	
Elói Martins Senhoras	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.2672324011">https://doi.org/10.22533/at.ed.2672324011</a>	
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>16</b>
FIBRAS MICROALGAIS: DA PREPARAÇÃO À CARACTERIZAÇÃO	
Jéssica Cristine Viera Machado Santini	
Kéllen Francine Anschau	
Liana da Silva Fernandes	
Luiz Fernando Rodrigues Junior	
Sérgio Roberto Mortari	
Michele Rorato Sagrillo	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.2672324012">https://doi.org/10.22533/at.ed.2672324012</a>	
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>18</b>
PLANEJAMENTO ESTOCÁSTICO NA LAVRA DE MINAS - UMA ABORDAGEM INOVADORA	
Vidal Félix Navarro Torres	
Taís Renata Câmara	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.2672324013">https://doi.org/10.22533/at.ed.2672324013</a>	
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>28</b>
ESTUDO MORFOMÉTRICO DE LESÕES CUTÂNEAS ATRAVÉS DO PROCESSAMENTO E SEGMENTAÇÃO DE IMAGENS DIGITAIS	
Daniela Bastos	
Paulo José dos Reis	
Ana Paula Winyk	
Tania Toyomi Tominaga	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.2672324014">https://doi.org/10.22533/at.ed.2672324014</a>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR .....</b>	<b>44</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>45</b>

## CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA CADEIA AGROINDUSTRIAL DO COCO VERDE

*Data de aceite: 02/01/2023*

### **Elói Martins Senhoras**

Economista, cientista político e geógrafo. Doutor em Ciências. Post-doc em Ciências Jurídicas. Professor da Universidade Federal de Roraima (UFRR).

Pesquisador do think tank IOLEs  
<https://orcid.org/0000-0002-4202-3855>  
<http://lattes.cnpq.br/5667363480329882>

Uma versão prévia do presente capítulo foi publicada em: SENHORAS, E. M. "Oportunidades da Cadeia Agroindustrial do Coco Verde Do coco verde nada se perde, tudo se desfruta". *Revista Urutágua*, n. 5, dezembro/março, 2004.

**RESUMO:** Nos últimos anos, especial atenção vem sendo dada para minimização ou reaproveitamento de resíduos sólidos gerados nos diferentes processos industriais. Os resíduos provenientes da indústria e comércio de alimentos envolvem quantidades apreciáveis de casca, caroço e outros elementos. Esses materiais, além de fonte de matéria orgânica, servem como fonte de proteínas, enzimas e óleos essenciais, passíveis de recuperação e aproveitamento. O aumento crescente no consumo do coco verde e a

vocação natural para a industrialização de sua água vem aumentando a geração do rejeito, que corresponde a cerca de 85% do peso do fruto. Dessa forma, o presente trabalho valida a hipótese do aproveitamento do resíduo do coco verde através de uma cadeia agroindustrial para a geração de novos produtos, de maneira a criar mecanismos de reciclagem e uma alternativa a mais de lucro para os sítios de produção. Com essa discussão proposta são fornecidos os subsídios para a utilização de toda a potencialidade de geração e uso dos subprodutos do coco verde, que se revela como uma genuína política pública eco-eficiente e sócio-ambientalmente responsável do setor privado, potencial de geração de oportunidades de trabalho e renda e por conseguinte contribuindo com soluções para o desenvolvimento econômico da empresa rural.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cadeia agroindustrial, coco verde, reciclagem, resíduos sólidos.

**ABSTRACT:** In the past years, special attention has been focused to the minimization and to the recycling of solid residues generated in different industrial places. The residues originated from the industry and from the food commerce

involve appreciable quantities of shell, lump and others elements. These materials subjected to recuperation and reutilization are sources of organic matter, proteins, enzymes and essential oils. The higher increase in the consumption of the green coconut and the natural vocation for the industrialization of its water has increased the generation of trash, that corresponds to around 85% of the weight of the fruit. Taking these considerations as granted, this paper validates the hypothesis of the utilization of the residues of the green coconut through the generation of new products, and the implications to create recycle mechanisms and a more profitable alternative to the production sites. Throughout the proposed discussion subsidies are supplied to the use of all the generation potential and the use of sub-products of the green coconut, that are revealed as genuine echo-efficient public policies and socio-environmental responsible actions of the private sector, opening work and income opportunities and consequently contributing with solutions to the economic development of the rural enterprises. **KEYWORDS:** Agro-industrial chain, green coconut, recycle, solid waste.

## 1 | INTRODUÇÃO

O aprofundamento na utilização dos recursos produtivos, potencialmente aproveitáveis, mas que no momento são tratados como resíduos numa nítida indicação de desperdício, merece mais que uma simples reflexão passageira, pois no setor agroindustrial não há o reconhecimento pela sociedade como sendo um setor que polui o meio ambiente.

A partir dessa problemática de oportunidades justifica-se cada vez mais a necessidade de se falar de meio ambiente a partir de novas formas de atuação no que se refere aos aspectos econômicos e empresariais por meio de propostas do aproveitamento dos resíduos de coco verde que resultem em inúmeros novos produtos.

O coco apresenta inúmeras vantagens na sua utilização, que além de ser um material ecológico e facilmente reciclável, pertencente à família das fibras duras, tem como principais componentes a celulose e o lenho que lhe conferem elevados índices de rigidez e dureza, encontrando-se perfeitamente vocacionada para os mercados de isolamento térmico e acústico, face às suas características, que a tornam num material versátil, dada a sua resistência, durabilidade e resiliência.

Se o rejeito da indústria convencional do coco maduro pode ser usado como combustível para caldeiras, ou na manufatura de cordoalha, tapetes, estofamentos e capachos, estudos mais recentes sugerem ainda a utilização do resíduo da casca verde na agricultura intensiva, principalmente no cultivo de plantas ornamentais e hortaliças; na indústria de papel; na engenharia de alimentos para complementação alimentar humana e animal e na produção de enzimas; na indústria de construção civil e em matrizes poliméricas, o aproveitamento da casca do coco verde, gerado tanto como resíduo industrial quanto como lixo urbano, significaria mais uma alternativa de lucro para os sítios de produção.

Perante estes fatos, este capítulo tem por objeto oferecer a esse mercado uma alternativa para o aproveitamento de resíduos do coco verde, transformando-os em novos

produtos. Uma das metas principais deste projeto, portanto, é propor um uso adequado do coco verde, para terminar com as restrições de reaproveitamento, seja por apresentar muita umidade ou por não ter características tão atraentes quanto ao coco maduro.

Acrescente-se a isso, nada mais consistente que percorrer esse processo com base na metamorfose de conceitos, fazendo com que os denominados resíduos do coco verde, atualmente considerados lixo, desperdício e ameaça ambiental, sejam transformados em matérias-primas de processos produtivos de mercadorias sofisticadas, ou seja, em oportunidades de geração de riqueza e de postos de trabalho ao longo de uma cadeia agroindustrial composta por: i) Produtor; ii) Indústria de Processamento; iii) Indústria de Resíduo; e finalmente, iv) Consumidor.

## **2 I EMPRESA RURAL, MEIO AMBIENTE E APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS**

Com o desenvolvimento das tecnologias limpas, o adequado respeito ao meio ambiente deixou de ser associado ao risco empresarial e o custo econômico extra passou a ser interpretado como oportunidade de mercado e lucro. Os “eco-produtos” são um mercado promissor para as empresas rurais, pois a modificação do conceito de qualidade de vida e do produto, que agora deve ser ecologicamente viável, tem influenciado as novas preferências dos consumidores por “produtos verdes”.

Diante disso, o aprofundamento das mudanças estruturais pelo desenvolvimento da cadeia agroindustrial do coco verde passa pela intensificação da utilização dos recursos produtivos, de modo que a fronteira disponível para esse incremento situa-se dentro da própria estrutura produtiva já implementada, aprimorando processos e, principalmente, transformando em oportunidades as ameaças, como é o caso representado pelos resíduos agroindustriais.

Esses resíduos, enquanto matérias primas não utilizadas, apresentam custos de desova importantes para a sociedade. Aproveitá-los é condição inexorável do avanço da cadeia agroindustrial do coco verde, gerando oportunidades de trabalho e de renda, ou seja, ampliam-se com isso as bases sociais da produção e riqueza.

Há que se destacar o sentido de complementaridade do aprofundamento do desenvolvimento da cadeia agroindustrial do coco verde representado pela utilização econômica dos resíduos, reciclando-os para o uso produtivo.

O próprio sentido da 1ª Revolução Industrial, uma verdadeira revolução agroindustrial, mostra bem esse aspecto pela revelação dos impactos sobre a vida humana do uso generalizado dos têxteis com tecidos de algodão barato e lavável, associado a um subproduto importante representado pela disseminação do sabão feito de óleos vegetais. O desenvolvimento ao limite das potencialidades de transformação para uso produtivo dos vários produtos derivados do algodão em caroço, representados pela pluma que seria fiada para se fabricar tecidos, pelo línter usado em fios especiais, pelo caroço que passou a ser esmagado para produção de farelo para arraçoamento animal e óleo vegetal para uso culinário ou fabricação de produtos de higiene, transformou o algodão em caroço numa matéria-prima bruta capaz de mover uma imensa gama de fábricas, a partir de seus vários subprodutos. Denominar os demais subprodutos de resíduos da produção de fibra significa ignorar as importâncias específicas e seus impactos sobre a vida humana.

Ao aprofundar o processo de uso do coco verde, ao mesmo tempo em que se reduzem os impactos perversos sobre o meio ambiente e as pressões sobre outros recursos naturais, amplia-se a sustentabilidade agro-sócio-econômica, gerando oportunidades de trabalho, de incremento da renda e de alargamento da base de consumo.

Um exemplo nacional importante pode ser dado citando-se a cadeia de produção sucroalcooleira paulista. Com a expansão canavieira para dar conta da produção de álcool combustível com a implementação do Programa Nacional do Álcool (Proálcool) da metade dos anos 70 em diante, a grande incógnita era o destino do vinhoto e do bagaço de cana. O vinhoto transformou-se em fertilizante que permite o retorno à terra de nutrientes fundamentais, enquanto que o bagaço se converteu num subproduto de várias destinações como volumoso para ração animal ou como combustível na geração de energia. A levedura de fundo de dorna e a ponta de cana são elementos complementares na alimentação de bovídeos em confinamento. Dessa maneira, desenvolveu-se uma série de alternativas que conferem grande valor econômico a esses subprodutos.

Em outro agronegócio paulista, o de sucos cítricos, os números da exportação de 1998 mostram o suco de laranja concentrado congelado gerando US\$ 1,3 bilhão e os pellets de bagaço US\$ 104 milhões, ou seja, o segundo produto da fruticultura brasileira na geração de divisas, superior a todo complexo nordestino de frutas secas. Portanto, esses dois casos de sucesso elucidam a importância do aproveitamento de resíduos, e ilustram quais as possibilidades quanto a reciclagem do coco verde, na transformação em novos produtos.

Box I - Empresas rurais bem-sucedidas no aproveitamento de resíduos

Fonte: Elaboração própria.

## 2.1 Incentivos para o aproveitamento de resíduos do coco verde

O elemento de universalidade do processo de desenvolvimento econômico da cadeia agroindustrial do coco está nas distintas capacidades de transformar as oportunidades de aproveitamento dos resíduos em diversos complexos produtivos, criando e consolidando segmentos de emancipação de tarefas antes restritas.

Nesse processo de reconceitualização dos resíduos como o status de subprodutos estratégicos de novas “indústrias”, transformando constantemente ameaças ambientais em oportunidades, existem certos incentivos econômicos que se fazem mister; aí o tem o Estado sua importância.

Não obstante, na cadeia agroindustrial do coco verde, existem alguns incentivos tradicionais trazidos pelo Estado brasileiro para a exploração das fibras, que são garantidos pela Lei cinquentenária no 594, de 24 de Dezembro de 1948, ainda em vigor.

Não se pode renegar que é preciso traduzir essas oportunidades em propostas concretas em nível microeconômico e para tal, faz-se necessário refletir sobre as políticas públicas necessárias a incentivar o crescimento responsável ambientalmente e socialmente, em especial com a criação de pequenas empresas especializadas em identificar nichos e

oportunidades potenciais dos resíduos de coco verde.

Ademais, em um mundo globalizado, as parcerias comerciais se fazem cada vez mais necessárias, de forma que a fibra de coco, tratando-se de uma commodity internacional e a base de diversos novos eco-produtos pode unir o país com diversos outros países para se realizar bons negócios de comércio e transferência tecnológica.

Como os gargalos tecnológicos são pontos de estrangulamento de natureza técnica na cadeia agroindustrial do coco verde, o que impede o seu desenvolvimento através da utilização de resíduos, a criação de um ambiente de comunicação entre os agentes envolvidos, para o conhecimento e a identificação de problemas tecnológicos específicos e a motivação desses atores para resolver esses problemas e aproveitar as oportunidades identificadas é função essencial do Estado, através da utilização de uma política agroindustrial para esse segmento, com a integração da iniciativa privada, agências de pesquisas, universidades e até mesmo, parcerias internacionais como no caso indiano.

Uma das iniciativas bem sucedidas de articulação dos elos da cadeia produtiva do coco maduro e verde para a utilização de resíduos é o Programa POEMA[1] - Pobreza e Meio Ambiente na Amazônia, da Universidade Federal do Pará. A cadeia produtiva do coco envolve, na produção, cerca de 5.000 pessoas de 17 comunidades rurais. A extração da fibra se dá em 7 agroindústrias comunitárias no interior do Estado do Pará, que comercializam o produto diretamente no mercado local, para a indústria POEMATEC. A comercialização da linha de jardinagem beneficia as comunidades rurais e é, hoje, um incentivo para o uso de materiais recicláveis. A utilização do látex vem dando um novo impulso para a produção de borracha, servindo como insumo importante para as peças produzidas. Além de todos os atores envolvidos diretamente no projeto, ele somente pode ser explicado com um caso bem sucedido, devido aos incentivos fiscais ao longo de toda a cadeia do coco assegurados pelo Governo do Pará, concedendo diferimento e redução fiscal nas operações com o produto final e isenção para máquinas e equipamentos. Ao conceder os benefícios, a meta foi incentivar a diversificação da produção e melhorar o padrão de qualidade dos produtos, além de ter garantido mais emprego e renda para a população pobre local.

Box II – Exemplo de uma cadeia agroindustrial bem-sucedida no aproveitamento do coco

Fonte: Elaboração Própria. Baseada em POEMA (2002).

### **3 I APROVEITAMENTO DO COCO VERDE: TRANSFORMANDO A AMEAÇA DOS RESÍDUOS EM ALTERNATIVAS ECO-EFICIENTES**

No Brasil, aproximadamente 85% da produção nacional de cocos são comercializados como seco: a metade é para uso culinário e o restante é industrializado, obtendo-se uma série de produtos como leite, sabão, óleo etc. Cerca de 15% da produção é consumida ainda verde para extração de água que também é industrializada.

Entretanto, nos últimos anos, principalmente a partir da década de 90, com a conscientização da população para os benefícios dos alimentos naturais, verificou-se um grande crescimento da exploração do coqueiro anão, visando a produção do fruto verde, para o consumo de água, que é um produto natural de excelentes qualidades nutritivas.

O mercado de água de coco verde tem crescido mundialmente nos últimos anos devido à valorização de alimentos saudáveis e naturais. Segundo o Sindicato dos Produtores de Coco Verde, em 1998, cerca de 1,4% do mercado de refrigerantes e bebidas era relativo ao consumo de água de coco verde.

Portanto, os rejeitos do coco verde geram volumes significativos e crescentes de material, que atualmente é enterrado em lixões, causando problemas, especialmente em grandes centros urbanos (ROSA, 1998).

Porém, nos dias atuais, toda a experiência histórica internacional da utilização da fibra de coco, pode ainda nos dar bons exemplos de mercadorias eco-eficientes para a produção segundo as tecnologias hodiernamente existentes, haja vista que a geração de conhecimentos para aprimorar-se o aproveitamento dos resíduos do coco verde representa outra diretriz básica para o sucesso da empreitada de obter-se o máximo benefício dessa dada matéria-prima bruta. Nos próximos itens serão discutidas as possibilidades de aproveitamento do coco verde em sua cadeia agroindustrial através de diversos tipos de tecnologias já disponíveis.

### **3.1 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).

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.

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.

As mantas podem também trazer as sementes de gramíneas incorporadas às fibras, as quais germinarão tão logo sejam fixadas no solo e regadas regularmente. Existem ainda redes orgânicas tecidas com fibra de coco verde, em cujas malhas é feito o plantio da espécie vegetal desejada.

### 3.2 Utilização da fibra de coco verde na biotecnologia e agricultura

O resíduo da fibra de coco verde como substrato de cultivo tem sido utilizado com êxito. As razões de sua utilização são suas extraordinárias propriedades físicas, sua facilidade de manejo e sua característica ecológica.

A fibra de coco é uma matéria-prima para elaborar substratos que se destaca por elevada estabilidade e capacidade de retenção de água, assim como uma boa aeração.

Concretamente para a técnica hidropônica é comprovado que a fibra de coco verde tem necessidades nutritivas inferiores aos tecidos minerais que normalmente se empregam para este tipo de cultivo.

A fibra de coco utilizada como componente de substratos a base de turfa proporciona uma alta capacidade de retenção de água, uma elevada aeração do sistema radicular, assim como uma grande estabilidade dos valores de pH e condutividade elétrica do meio.

A utilização da fibra de coco verde como substrato para o crescimento de plantas tem sido pesquisada e os resultados mostram que as plantas que crescem em substratos contendo fibra de coco apresentam altas produções e qualidade em relação a outros substratos como areia, ou xaxim, portanto tratando-se de um produto ecológico.

A transformação da casca do coco verde em pó é também uma alternativa ecologicamente correta e adequada a um substrato agrícola. O pó do coco usado pela agricultura no mercado internacional chega a custar US\$ 250 a tonelada.

### 3.3 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.

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 quando apresenta uma porcentagem de 33% de celulose, componente básico na elaboração deste produto.

Conforme pesquisa desenvolvida pelo engenheiro Fred Albán, do Departamento de Materiais da Universidad del Valle, da Colômbia e os estudantes Hector Caviedes e Walter Rojas do Curso de Engenharia Química da mesma instituição, a celulose presente na casca do coco verde é ao redor de 35% (VIDAL, s.d.).

A fibra principal, da qual se extrai a polpa, é muito curta, o que impossibilita a sua

utilização como matéria-prima única para a produção de papel. Ela deve ser mesclada com outro tipo de polpa que possua fibras cumpridas, que são as que dão a resistência e flexibilidade do papel. Dessa maneira, associada com outros materiais, obtém-se uma ampla gama de papéis, com diferentes cores, texturas, espessuras e aparências.

Utilizando-se como fonte de fibra celulósica a casca de coco verde, a mescla de polpa 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.

Não obstante, existem limitações quanto ao planejamento e a gestão logística, uma vez que devem ser trabalhados conforme as diferentes regiões a serem adotados os projetos de integração entre a indústria de papel e celulose e a cadeia agroindustrial do coco verde. Dessa maneira, fatores como a dispersão dos resíduos, coleta e transporte causam impactos que devem ser minimizados ou racionalizados.

Indubitavelmente, a prospecção tecnológica na indústria de papel e celulose pode produzir excelentes resultados à curto e médio prazos, quando utilizado o aproveitamento da casca do coco verde, que atualmente causa graves problemas ambientais.

### **3.4 Utilização da fibra de coco verde na engenharia de alimentos & zootecnia**

#### ***3.4.1 Utilização da fibra de coco no enriquecimento de alimentos para a alimentação humana***

Como o desenvolvimento tecnológico mundial avança cada vez mais no caminho dos processos biotecnológicos, devido à irreversível tendência de prevalência das políticas ambientais, a substituição de processos químicos convencionais por processos enzimáticos torna o desenvolvimento e o aprimoramento desta tecnologia de suma importância.

O aumento das técnicas de imobilização de enzimas em substratos permitiu que os processos obtidos por esta técnica alcançassem preços mais competitivos.

Uma das alternativas para a casca de coco verde poderia ser o seu aproveitamento em processos fermentativos, com a produção de enzimas. Como a maioria dos rejeitos agroindustriais, estes materiais contêm grande quantidade de compostos como celulose, hemicelulose, pectina e outros, não havendo necessidade de grandes complementações nutricionais para o adequado desenvolvimento microbiano. Estes compostos funcionam como indutores para a produção de enzimas extracelulares, tais como celulases, xilanases, pectinases e outras (COELHO *et al.*, 2001).

No campo da comercialização de enzimas, o Brasil é ainda, basicamente consumidor de produtos importados, o que insere o potencial do coco verde, como uma arma estratégica para o aproveitamento de suas fibras e como alavanca para o desenvolvimento de uma indústria de enzimas nacional.

Portanto, investir no aproveitamento da casca de coco verde para a produção de

enzimas significa se inserir em um mercado de tecnologia enzimática que movimenta, anualmente, cerca de 2 bilhões de dólares. Tal montante justifica-se pelo interesse gerado por processos que envolvem tecnologia de baixo custo energético, com menor impacto ambiental e que utiliza matérias-primas renováveis, adequando-se ao reaproveitamento de subprodutos da agroindústria.

### *3.4.2 Utilização da fibra de coco verde em complementação alimentar animal*

A América Latina produz mais de 500 milhões de toneladas de subprodutos e resíduos agroindustriais. O Brasil produz mais desta metade. Embora esses materiais volumosos sejam pobres em nutrientes, eles podem suprir em parte as necessidades energéticas dos animais, se previamente tratados e melhorados para este fim.

O Brasil como país tropical, apresenta excelentes condições para a exploração de ruminantes em pastagens, porém em determinados períodos do ano, a dificuldade de adquirir alimentos volumosos em regiões áridas e semiáridas, em épocas secas, torna-se uma árdua e difícil tarefa para muitos produtores rurais. Neste contexto, aparecem os resíduos e os subprodutos agropecuários, como as palhas, o bagaço de cana-de-açúcar e a fibra do coco verde, que podem oferecer excelente opção como alimentação alternativa para os ruminantes, já que sendo animais poligástricos, possuem um aparelho digestivo especial, capaz de converter resíduos e subprodutos agropecuários sem utilidade alguma na alimentação humana, em carne, leite, lã, etc.

Segundo pesquisas, em nível mundial o coco é mais conhecido por suas propriedades oleaginosas. Depois de extraído o óleo da polpa, ou copra, o resíduo, também chamado de torta, é empregado na alimentação de animais, por ser uma ração rica, com 20 por cento de proteína. (SIMÕES, 2002).

Porém, existe um alerta sobre a utilização dos cocos verdes, esses alimentos podem apresentar uma baixa digestibilidade, possuem frequentemente pouca palatabilidade, razão pela qual sua ingestão voluntária é limitada. Isto dificulta o atendimento das necessidades dos animais que as consomem, quando administradas como fonte única de nutrientes. Materiais lignocelulósicos, mesmo o coco sendo verde, quando são administrados na alimentação animal, sem um prévio tratamento, proporcionam insuficientes quantidades de minerais, energia e proteínas para manter sequer o peso corporal dos animais.

Existem algumas maneiras práticas de melhorar o aproveitamento da fibra do coco verde na alimentação animal. O tratamento químico é uma delas. A técnica é de fácil manuseio, relativamente barata e bastante acessível aos produtores.

Ao longo desses anos, diversas entidades governamentais e não governamentais, quer seja por iniciativa própria, ou mesmo recomendados por organizações como a ONU buscam incansavelmente soluções sistemáticas quanto ao aproveitamento desses subprodutos e resíduos na alimentação animal. Na verdade, esses materiais, quando

adequadamente tratados e tecnicamente orientados na alimentação animal podem representar um enorme benefício à população mundial.

### **3.5 Utilização da fibra de coco na engenharia civil e de materiais**

#### *3.5.1 Utilização da fibra de coco em matrizes poliméricas*

Compósitos reforçados com fibras naturais podem 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.

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.

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.

A fibra de coco verde tem sido muito estudada para a utilização na composição de novos materiais (biocompostos) com polímeros tais como polietileno, poliéster, polipropileno. Neste caso, a utilização da fibra de coco para a obtenção de biocompostos é importante por ser um processo barato, natural e renovável. A maioria destes biocompostos apresenta um aumento de biodegradação. A fibra de coco verde age como um componente reforçador da matriz dos polímeros. Assim, altera as propriedades mecânicas destes compostos tais como resistência em relação à tensão, tração e alongação na ruptura.

A fibra de coco verde, em especial, necessita sofrer um processo de modificação química superficial, de forma a proporcionar maior compatibilidade com os polímeros empregados. Esses processos dependem do tipo de polímero que vai compor o biopolímero e as características finais desejadas do produto. Os exemplos de processos disponíveis para o tratamento superficial da fibra de coco são: tratamento com base, ácidos, acetilação, cianoetilação e inserções de vinil.

As modificações superficiais da fibra de coco otimizam a adesão da fibra à matriz de polímero. Os biopolímeros compostos com fibras tratadas tanto por base quanto por ácido, apresentam uma maior facilidade de biodegradação.

Portanto, a produção de diversos artefatos derivados da fibra do coco verde para a indústria é tecnicamente viável, uma vez os produtos obtidos com a adição da fibra de coco maduro ou verde têm propriedades semelhantes aos compostos originais, ou até mesmo

melhores.

### *3.5.2 Utilização da fibra de coco na construção civil*

Com o surgimento dos eco-materiais para revestimentos, pinturas, e tubulações entre outros, o processo de reciclagem aplicado à construção teve um progresso considerável.

A incorporação de fibras em materiais pouco resistentes à tração – materiais frágeis – tem sido usada há milênios. No antigo testamento existe a referência sobre a impossibilidade de se fazer tijolos sem palha.

Ademais, a crise energética mundial das últimas duas décadas têm motivado o desenvolvimento de pesquisas sobre o fibrocimento ou fibro-concreto devido ao fato de a fabricação de cimento exigir menor demanda de energia comparada com a necessária à fabricação do aço ou dos plásticos.

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 socioeconômicos.

A fibra de coco verde tem um excelente potencial para uso na construção civil através de pranchas pré-moldadas, por suas características de resistência e durabilidade, ou na utilização do fibro-cimento.

No caso da construção civil, a fibra de coco verde deve ser usada com cimento especial, de baixo teor de alcalinidade. A alcalinidade do cimento normal destrói as fibras, fazendo com que a parede apresente rachaduras e fraca resistência.

Em testes feitos pelo IPT, pranchas pré-moldadas de 2,6 metros de comprimento por 40 centímetros de largura e peso de 100 quilos apresentaram excelente resultado em termos de resistência ao impacto. Para produzir as pranchas, é necessário recorrer a uma prensa.

É possível utilizar a fibra de coco verde, depois de seca e desfiada em um sistema parecido com o duratex, no qual a fibra é misturada a uma resina e depois prensada.

Portanto, vários fatores justificam o desenvolvimento de pesquisas quanto a aplicação das fibras do coco verde no fibro-cimento e no concreto-fibra, pois além de viabilizar soluções econômicas para problemas de cobertura, equipamentos sanitários, placas e painéis, introduzindo novas alternativas no mercado de construção, o aproveitamento das fibras traria grande incentivo ao reaproveitamento do resíduo da cadeia comercial e agroindustrial do coco verde.

## **4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Neste trabalho foram explicitadas as variadas formas de aplicação cada vez mais amplas do resíduo do coco verde, que até recentemente iam para o lixo; alertando para as

suas características necessariamente multidimensionais do pós-colheita.

Os resíduos são a expressão visível e mais palpável dos riscos ambientais. Segundo uma definição proposta pela Organização Mundial de Saúde, um resíduo é algo que seu proprietário não mais deseja, em um dado momento e em determinado local, e que não tem um valor de mercado (VALLE, 1995).

Desperdícios ou subprodutos, antes considerados desinteressantes para serem reaproveitados, são agora tidos como fontes valiosas para reprocessamento e outras utilizações.

Como a economia brasileira se caracteriza pelo elevado nível de desperdício de recursos naturais e energéticos, a redução desses desperdícios constitui verdadeira reserva de desenvolvimento e fonte de bons negócios para empresas decididas a enfrentar essa oportunidade, dado o extraordinário potencial de recursos subutilizados da produção do coco verde.

Segundo Andrade (1998), no mundo dos negócios, o lucro é o fim último de todo o empreendimento, e depende de como é traçado o caminho que conduz a esse fim, que é o da eco-eficiência.

Assim, a eco-eficiência consiste num instrumento de desenvolvimento sustentável, ou seja, uma política duplo ganhadora (*win-win*): ganha a cadeia agroindustrial do coco verde e a sociedade, onde se procura produzir mais e melhor, associado à elevação contínua dos predicados do produto, utilizando-se menos insumos, provocando menos poluição, redução do desperdício e contabilizando-se os menores custos possíveis.

Embora o objetivo seja econômico, desdobra-se em variações, onde o sentido social surge com força de expressão própria, em diversos planos de tempo, estendendo-se até um horizonte, no prazo mais longo, em que estará contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da sociedade/comunidade, com redução progressiva do uso de recursos, e redução proporcional dos impactos ambientais.

Quando se fala em meio ambiente, no entanto, o empresário imediatamente pensa em custo adicional. Dessa maneira passam despercebidas oportunidades de negócios ou redução de custos. Sendo os resíduos do coco verde um potencial de recursos ociosos ou mal aproveitados, sua inclusão no horizonte de negócios rurais pode resultar em atividades que proporcionem lucro através da criação de novos produtos com valor agregado.

## REFERÊNCIAS

ABAD, M.; NOGUEIRA, P.; PETIT, F.; NOGUEIRA, V.; PUCHADES, R. & MAQUIERA, A. "La fibra de coco, um nuevo sustrato horticola para el cultivo sin suelo". **Anais do 6o Congresso de la Sociedad Española de Ciências Horticolas**. Barcelona, 1995.

ANDRADE, C. F. "Pensar Socialmente é Bom e dá Lucro". **Qualidade na Construção**, ano 1, n. 6, 1998.

ARACHCHI, L. P. V.; SOMASIRI, L. L. W. "Use of coir dust on the productivity of coconut on sandy soils". *Cocos*, vol. 12, 1997.

ARAGÃO, W. M. **Coco: Pós-Colheita**. Série Frutas do Brasil. Brasília: Embrapa, 2002.

ASSIS, J. S.; RESENDE, J. M.; SILVA, F. O.; SANTOS, C. R. & NUNES, F. **Técnicas para colheita e pós-colheita do coco verde**. Petrolina: Embrapa, 2000.

BARKER, S. G. "The manufacture of coconut fiber". **Tropical Agriculture**, vol. 10, n. 4, 1933.

BLISKA, F. M. M.; LEITE, R. S. S. F.; SAVITCI, L. A. "O coco no Brasil: aspectos econômicos de mercado". **Coletânea do Ital**, vol. 25, n. 1, 1995.

BONDAR, G. "A cultura do coqueiro no Brasil". **Boletim da Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio do Estado da Bahia**, vol. 14, n. 50, 1954.

CHILD, R. **Coconuts**. London: Longman, 1964.

COELHO, M. A. Z. **Purificação da poligalacturonase produzida por Aspergillus niger 3T5B8**. (Dissertação de Mestrado). Rio de Janeiro: EQ/UFRJ, 1993.

COELHO, M. A. Z.; LEITE, S. G. F.; ROSA, M. F. & FURTADO A. A. L. "Aproveitamento de resíduos agroindustriais: produção de enzimas a partir da casca de coco verde". **Boletim CEPPA**, vol. 19, n. 1, 2001.

CUNHA, R. T. **Aplicação de enzimas em processos industriais têxteis** (Monografia de Pós-Graduação). Rio de Janeiro: EQ/UFRJ, 1999.

DIAS, M. L. **Propriedades térmicas e mecânicas de materiais reciclados à base de pet e fibra de coco. Projeto de Pesquisa**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2002.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Research and development programme on coconuts and their products**. Rome: FAO, 1991.

FARIA, L. J. G.; COSTA, C. M. L. "Tópicos Especiais em Tecnologia de Produtos Naturais". **Poema**, n. 7, 1998.

FERREIRA, J. M. S.; WARWICK, D. R. N. & SIQUEIRA, L. A. **A cultura do coqueiro no Brasil**. Brasília: Embrapa, 1997.

FOLHA ONLINE. "Fibra de Coco poderá unir Índia e Brasil". **Folha Online** [28/05/2002]. Disponível em: <[www.folha.com.br](http://www.folha.com.br)>. Acesso em: 23/01/2023.

FRÉMOND, Y.; ZILLER, R.; LAMOTHE, M. N. **El cocotero: técnicas agrícolas y producciones tropicales**. Barcelona: Editora Blume, 1975.

GEORGE, J.; JOSHI, H.C. "Complete utilization of coconut husk". **Indian Pulp and Paper**, vol. 15, n. 8, 1961.

GUEDES, L. O.; VILLELA, P. S. **O mercado do coco**. Belo Horizonte: INFOAGRO/FAEMG, 2000.

JARMAN, C. G.; JAYASUNDERA, D. S. **The extraction and processing of coconut fibre**. London: TPI, 1975.

LANDES, D. S. **A riqueza e a pobreza das nações**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1998.

LAYRARGUES, P. P. **A cortina de fumaça: o discurso empresarial verde e ideologia da racionalidade econômica**. São Paulo: Annablume, 1998.

LEIS, H. R.; D'AMATO, J. L. "O Ambientalismo como movimento vital: análise de suas dimensões histórica, ética e vivencial". In: CAVALCANTI, C. (org.) **Desenvolvimento e natureza: estudo para uma sociedade sustentável**. São Paulo: Cortez, 1995.

MAIMON, D. **Passaporte Verde: gerência ambiental e competitividade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.

MANAS, A. E. "Tannin extraction of Philippine tannin-bearing materials: Coconut coir dust". **The Philippine Lumberman**, vol. 20, n. 3, 1974.

MEEROW, A. W. "Growth of two subtropical ornamentals using coir (Coconut Mesocarp Pith) as a peat substitute". **HortScience**, vol. 29, n. 12, 1994.

MELLO, C. P. "O mercado de coco verde". **Bahia Agrícola**, vol. 2, n. 1, 1997.

MIRANDA-STALDER, S. H. G.; BURNQUIST, H. L. "A importância dos subprodutos da cana-de-açúcar no desempenho do setor agroindustrial". **Revista de Economia e Sociologia Rural**, vol. 34, n. 3/4, Brasília, 1996.

MITSCHEIN, T. A.; MIRANDA, P. S. "A Proposal of Sustainable Development in Amazônia". **Poema**, n. 4, 1996.

MURRAY, N. P. **Caracterización y evaluación agronómica del residuo de fibra de coco: un nuevo material para el cultivo en sustrato**. (Tesis de Doctorado). Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2001.

OHLER, J. G. **El cocotero: árbol de la vida**. Rome: FAO, 1986.

PERSLEY, G. J. **Replanting the tree of life: towards an international agenda for coconut palm research**. Wallingard: CAB/ACCAR, 1992.

POEMA - Programa Pobreza e Meio Ambiente na Amazônia. **Portal Eletrônico do POEMA**. Disponível em: <<https://www.numa.ufpa.br>>. Acesso em: 12/03/2000.

RÊGO FILHO, L. M. *et al.* **A cultura do coco verde – perspectivas, tecnologias e viabilidade**. Niterói: Pesagro, 1999.

ROCHA, E. C.; GHELER Jr., J. "Aproveitamento de resíduos gerados na aglomeração de fibra de coco com látex natural". **Matéria Técnica SENAI**. Rio de Janeiro: SENAI, 2000.

ROSA, M. F. **Alternativas para o uso da casca de coco verde**. Rio de Janeiro: Embrapa, 1998.

SAABOR, A.; LOPES, S. H. L.; CUNHA, M. M.; FERNANDES, C. **Coco-verde**. Brasília: MI/SIH/DPE, 2000.

SATYANARAYANA, K. G.; RAVIKUMAR, K. K.; SUKUMARAN, K. & PILLAI, S. G. K. "Evaluation of strength properties of coir fibres obtained from different sources". **Indian Coconut Journal**, vol. 19, n. 9, 1989.

SAVASTANO Jr., H. **Materiais à base de cimento reforçados com fibra vegetal**: Reciclagem de resíduos para a construção de baixo custo (Tese de Livre Docência). São Paulo: USP, 2000.

SEMANA, J. A.; LASMARIAS, V.B.; BALLON, C.H. "Fiberboard from coconut coir". **Indian Coconut Journal**, vol. 19, n. 8, 1988.

SIMÕES, R. "Coco tem aproveitamento integral". **Agência Brasil** [18/10/1996]. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br>>. Acesso em: 23/01/2023.

VALLE, C. E. **Qualidade ambiental**: como ser competitivo protegendo o meio ambiente. São Paulo: Pioneira, 1995.

VENKATARAMAN, M. V. & RANGASWANY, V. S. "Utilisation of coir pith and coconut shell". **Indian Coconut Journal**, vol. 19, n. 5, 1988.

VIDAL, J. A. V. "La estopa de coco: Nueva materia prima para la industria papelera". AUPEC. Colombia: Univalle, s.d.

WORLD BANK. **Coconut production**: present status and priorities for research. Washington: World Bank, 1991.

**A**

Administração 44  
 Agricultura 2, 7, 13  
 Alimentação 4, 8, 9, 10  
 Alimentos 1, 2, 5, 6, 8, 9

**B**

Biocompostos 10  
 Biomassa 16  
 Blocos 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26  
 Brasil 5, 8, 9, 11, 13, 15, 16

**C**

Cadeia agroindustrial 1, 3, 4, 5, 6, 8, 12  
 Campo elétrico 16  
 Celulose 2, 7, 8  
 Cicatrização 28, 29, 30, 31, 36, 39, 40, 42, 43  
 Coco verde 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15  
 Compostos 8, 10  
 Construção civil 2, 11  
 Cultivo 2, 7, 12, 14

**D**

Desenvolvimento 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 14, 30, 44  
 Desperdício 2, 3, 12

**E**

Eco-eficiência 12  
 Eco-produtos 3, 5  
 Empreendimento 12, 19, 21, 23, 24, 25, 26  
 Empresa 1, 3  
 Engenharia 2, 7, 8, 10

**F**

Fibra 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16  
 Fibro-cimento 11

Física 28

**I**

Imagens digitais 28, 29, 30, 31, 36, 40, 41, 42

Indústria 1, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 13, 18, 26

**L**

Lavra 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27

Lesões 28, 30, 31, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43

Lixo 2, 3, 11

Lucro 1, 2, 3, 12, 23

**M**

Mantas 6

Matéria-prima 4, 6, 7, 8

Meio ambiente 2, 3, 4, 5, 6, 12, 14, 15

Mensuração 28, 29, 30, 31, 33, 36, 39, 41, 42

Mercado 2, 3, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 18

Metodologia 16, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27, 30, 42

Microscopia 17

Minas 18, 19, 43

Mineração 18, 21, 26

Minério 19, 22, 23, 24, 25

Modelo 19, 20, 21, 23, 25, 26

**N**

Nanofibras 17

**P**

Papel 2, 7, 8, 30, 32, 35, 36, 37, 43

Planejamento 8, 18, 20, 21, 23, 26, 27

Polímero 10, 16

População 5, 10, 35, 36, 39

Pós-colheita 12, 13

Produção 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 16, 17, 19, 20, 22, 23

Produtos 1, 2, 3, 4, 5, 8, 10, 12, 13, 16

**R**

Resíduo 1, 2, 3, 7, 9, 10, 11, 12

**S**

Saúde 12, 29, 30, 43

Software 23, 28, 29, 30, 31, 36, 39, 40, 41, 42

Solo 6

Substrato 7

**T**

Tecnologia 1, 8, 9, 13, 43, 44

Telas 6

Tensão 10, 16

Tratamento 9, 10, 28, 29, 30, 31, 40, 41, 42, 43



*Ciência, tecnologia e inovação:*

# GERAÇÃO DE EMPREGO E DEMOCRATIZAÇÃO DE OPORTUNIDADES 2

---

 [www.arenaeditora.com.br](http://www.arenaeditora.com.br)

 [contato@arenaeditora.com.br](mailto:contato@arenaeditora.com.br)

 [@arenaeditora](https://www.instagram.com/arenaeditora)

 [www.facebook.com/arenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/arenaeditora.com.br)



*Ciência, tecnologia e inovação:*

# GERAÇÃO DE EMPREGO E DEMOCRATIZAÇÃO DE OPORTUNIDADES 2

---

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)

 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)