

Helenton Carlos da Silva
(Organizador)

Estudos (Inter)
Multidisciplinares
nas Engenharias 2

Helenton Carlos da Silva
(Organizador)

Estudos (Inter) Multidisciplinares nas
Engenharias
2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Geraldo Alves
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

| Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG) | |
|---|--|
| E82 | <p>Estudos (inter) multidisciplinares nas engenharias 2 [recurso eletrônico] / Organizador Helenton Carlos da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-701-7 DOI 10.22533/at.ed.017190910</p> <p>1. Engenharia – Pesquisa – Brasil. I. Silva, Helenton Carlos da.</p> <p style="text-align: right;">CDD 658.5</p> |
| Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422 | |

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*Estudos (Inter) Multidisciplinares nas Engenharias*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu I volume, apresenta, em seus 21 capítulos, discussões de diversas abordagens acerca da importância da (inter) multidisciplinaridade nas engenharias.

O processo de aprendizagem, hoje em dia, é baseado em um dinamismo de ações condizentes com a dinâmica do mundo em que vivemos, pois a rapidez com que o mundo vem evoluindo tem como chave mestra a velocidade de transmissão das informações.

A engenharia praticada nos dias de hoje é formada por conceitos amplos e as situações a que os profissionais são submetidos mostram que esta onda crescente de tecnologia não denota a necessidade apenas dos conceitos técnicos aprendidos nas escolas.

Desta forma, os engenheiros devem, além de possuir um bom domínio técnico da sua área de formação, possuir domínio também dos conhecimentos multidisciplinares, além de serem portadores de uma visão globalizada.

Este perfil é essencial para o engenheiro atual, e deve ser construído na etapa de sua formação com o desafio de melhorar tais características.

Dentro deste contexto podemos destacar que uma equipe multidisciplinar pode ser definida como um conjunto de profissionais de diferentes disciplinas que trabalham para um objetivo comum.

Neste sentido, este livro é dedicado aos trabalhos relacionados aos estudos da (inter) multidisciplinaridade nas engenharias, com destaque mais diversas engenharias e seus temas de estudos.

Os organizadores da Atena Editora agradecem especialmente os autores dos diversos capítulos apresentados, parabenizam a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada.

Por fim, desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Helenton Carlos da Silva

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO 1 | 1 |
| ANÁLISE DO DESEMPENHO DE CONCRETO DESENVOLVIDO A PARTIR DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO NA CIDADE DE SÃO CARLOS/SP | |
| Tatiane Caroline Rocha Lemos Eduvaldo Paulo Sichieri Victor José dos Santos Baldan | |
| DOI 10.22533/at.ed.0171909101 | |
| CAPÍTULO 2 | 13 |
| ESTUDO DE DOSAGEM DE ARGAMASSA A PARTIR DE RESÍDUO PROVENIENTE DA RECICLAGEM DE PNEUS | |
| Tatiane Caroline Rocha Lemos Eduvaldo Paulo Sichieri Victor José dos Santos Baldan | |
| DOI 10.22533/at.ed.0171909102 | |
| CAPÍTULO 3 | 25 |
| ESTUDO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS E MECÂNICA DA MADEIRA: UMIDADE, DENSIDADE APARENTE E RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO PARALELAS ÀS FIBRAS DAS ESPÉCIES COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE BOA VISTA-RR | |
| Weiza Nunes Barbosa Emerson Lopes de Amorim Luiz Gustavo Ayres Barros Kellen de Souza Singh Lucas Matos de Souza José Castro Lima | |
| DOI 10.22533/at.ed.0171909103 | |
| CAPÍTULO 4 | 37 |
| ANÁLISE DOS EFEITOS DA VAZÃO MÁSSICA SOBRE A DEPOSIÇÃO DE INCRUSTAÇÕES EM AQUECEDORES DE LEITE DO TIPO PLACAS PLANAS GAXETADAS | |
| Alex Vazzoler | |
| DOI 10.22533/at.ed.0171909104 | |
| CAPÍTULO 5 | 47 |
| AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE FARINHA DE MANDIOCA (<i>Manihot esculenta Crantz</i>) EM COMUNIDADE TRADICIONAL DO MUNICÍPIO DE MACAPÁ-AP E POSSÍVEIS SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS | |
| Roberto Quaresma Santana Lia Carla de Souza Rodrigues Jorge Emílio Henriques Gomes Marília de Almeida Cavalcante | |
| DOI 10.22533/at.ed.0171909105 | |
| CAPÍTULO 6 | 55 |
| AVALIAÇÃO DA RELAÇÃO ENTRE MACROTEXTURA E DRENABILIDADE EM DUAS PISTAS DE POUSO NA REGIÃO DO VALE DO ARAGUAIA | |
| Thamires Ferreira da Silva | |

Lucas Jorge Freitas Marinho
Augusto Romanini
Raul Tadeu Lobato Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.0171909106

CAPÍTULO 7 69

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE GELATINAS OBTIDAS A PARTIR DAS PELES DE MAPARÁ (*Hypophthalmidae*) E URITINGA (*Arius Proops*)

Élida Viana de Souza
Jiullie Delany Bastos Monteiro
Nara Helem Brazão da Costa
Leliane da Silveira Barbosa Gomes
Iara Eleni de Souza Pereira

DOI 10.22533/at.ed.0171909107

CAPÍTULO 8 77

CONTROLE ESTRUTURAL DO DEPÓSITO PLACER DE MINERAIS PESADOS NA REGIÃO PRAIAL AO NORTE DA DESEMBOCADURA DA LAGOA DOS PATOS (BUJURU, BRASIL)

Bruno Silva da Fontoura
Adelir José Strieder
Jéssica Stern Behling
Rui Sérgio Saraiva Duarte Junior
Talita Cabelera da Silva
Paulo Mendes
Aureliano Augusto Vieira da Nóbrega
Lauro Julio Calliari

DOI 10.22533/at.ed.0171909108

CAPÍTULO 9 87

ESTRUTURA FÍSICA E PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO DA MÁQUINA A RELUTÂNCIA VARIÁVEL PAUTADO EM PROTÓTIPO 8/6

Marcos José de Moraes Filho
Luciano Coutinho Gomes
Augusto Wohlgemuth Fleury Veloso da Silveira
Darizon Alves de Andrade
Josemar Alves dos Santos Junior
Wanberton Gabriel de Souza

DOI 10.22533/at.ed.0171909109

CAPÍTULO 10 99

VARIAÇÃO DA PERDA DE CARGA NA MANGUEIRA EM FUNÇÃO DE SEU ENROLAMENTO

Diogo Henrique Morato de Moraes
Ricardo Marques da Silva Viegas
Dione Monteiro de Moraes
Matheus Henrique Morato de Moraes
Marcio Mesquita

DOI 10.22533/at.ed.01719091010

CAPÍTULO 11 109

ÍNDICE DE DESEMPENHO DE MISTURAS TERNÁRIAS CONTENDO CIMENTO PORTLAND SÍLICA DE CASCA DE ARROZ E NANOSSÍLICA COLOIDAL

Daniel da Silva Andrade
Josué Régio Damaceno
Laércio Breno Moreira
Aline Alves de Almeida
João Henrique da Silva Rêgo

DOI 10.22533/at.ed.01719091011

CAPÍTULO 12 122

LEVANTAMENTO BIBLIOMÉTRICO E IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES DE PESQUISAS CIENTÍFICAS NA ÁREA DAS CIÊNCIAS SOCIAIS SOBRE A CANA-DE-AÇÚCAR PARA O SEGMENTO SUCROENERGÉTICO

Manoel Gonçalves Filho
Clóvis Delboni
Reinaldo Gomes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.01719091012

CAPÍTULO 13 135

MELHORIA NO PROCESSO DE MONTAGEM ATRAVÉS DA FERRAMENTA POKA YOKE: UM ESTUDO DE CASO NO MCDONALD'S

Jéssika Alvares Coppi Arruda Gayer
Dayse Mendes
Douglas Soares Agostinho
Felipe Martins Machado
Jennifer Evangelista Cavalcante
Kellen Coelho dos Santos
Marcos Augusto Mendes Marques
Marcos Henrique Morais
Renatha Querubina de Anevam
Rodrigo Ramiro Prior

DOI 10.22533/at.ed.01719091013

CAPÍTULO 14 144

MODELAGEM DA DISPERSÃO DE POLUENTES NA ATMOSFERA UTILIZANDO UMA ABORDAGEM ANALÍTICA

Régis Sperotto de Quadros
Glênio Aguiar Gonçalves
Daniela Buske

DOI 10.22533/at.ed.01719091014

CAPÍTULO 15 153

O ÍNDICE DE CONFIABILIDADE PARABÓLICO

Emmanoel Guasti Ferreira
Marcílio Sousa da Rocha Freitas
José Antônio da Rocha Pinto
Geraldo Rossoni Sisquini

DOI 10.22533/at.ed.01719091015

| | |
|---|------------|
| CAPÍTULO 16 | 168 |
| RE-EVALUATION OF THE INFLUENCE OF TEMPERATURE AND TOTAL ACID NUMBER ON NAPHTHENIC CORROSION BY ELECTROCHEMICAL NOISE TECHNIQUE | |
| Ana Carolina Tedeschi Gomes Abrantes Alysson Nunes Diógenes Haroldo de Araújo Ponte | |
| DOI 10.22533/at.ed.01719091016 | |
| CAPÍTULO 17 | 179 |
| SLOW-RELEASE FERTILIZER FROM A ROCK CONTAINING GLAUCONITE BY THERMAL PROCESSING WITH ADDITIVES | |
| Antonio Clareti Pereira Emily Mayer de Andrade Becheleni Marta Ribeiro dos Santos Gomes Sônia Denise Ferreira Rocha | |
| DOI 10.22533/at.ed.01719091017 | |
| CAPÍTULO 18 | 190 |
| UMA INTRODUÇÃO AO USO DA INTEGRAL DE DUHAMEL EM SISTEMAS DINÂMICOS ESTRUTURAIIS | |
| Natan Sian das Neves | |
| DOI 10.22533/at.ed.01719091018 | |
| CAPÍTULO 19 | 202 |
| USO DE PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL NA OTIMIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS DO PROCESSO DE ADSORÇÃO COM TURFA PARA REMOÇÃO DA TURBIDEZ DE EFLUENTE OLEOSO | |
| Regina Celia de Oliveira Brasil Delgado Francisco Igor da Costa Freire Andréa Francisca Fernandes Barbosa André Luís Novais Mota Kalyanne Keyly Pereira Gomes | |
| DOI 10.22533/at.ed.01719091019 | |
| CAPÍTULO 20 | 211 |
| UTILIZAÇÃO DE COBERTURA COMESTÍVEL NA CONSERVAÇÃO DE HORTIFRUITI | |
| Martiliana Mayani Freire Leoclécio Luis de Paiva Laís Barreto Franco Anna Paula Marques Cardoso Gleison Martins Medeiros Raposo Caliane Lília Leite do Nascimento Pedro Fagner Araújo Pereira | |
| DOI 10.22533/at.ed.01719091020 | |
| CAPÍTULO 21 | 218 |
| MAPEAMENTO E AVALIAÇÃO DA DENSIDADE DE CAIXAS COLETORAS DE DRENAGENS URBANAS NA REGIÃO DO PORTO DE PELOTAS/RS | |
| Marciano Carneiro Milton Cruz Fernandes | |

Angélica Cirolini
Alexandre Felipe Bruch
Lenon Silva de Oliveira
Gabriel da Silva Pontes

DOI 10.22533/at.ed.01719091021

| | |
|---------------------------------|------------|
| SOBRE O ORGANIZADOR..... | 232 |
| ÍNDICE REMISSIVO | 233 |

AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE FARINHA DE MANDIOCA (*Manihot esculenta Crantz*) EM COMUNIDADE TRADICIONAL DO MUNICÍPIO DE MACAPÁ-AP E POSSÍVEIS SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS

Roberto Quaresma Santana

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP), Campus Macapá, Curso de Tecnologia em Alimentos, Macapá – Amapá, Brasil

Lia Carla de Souza Rodrigues

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP), Campus Macapá, Curso de Tecnologia em Alimentos, Macapá – Amapá, Brasil

Jorge Emílio Henriques Gomes

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP), Campus Macapá, Curso de Tecnologia em Alimentos, Macapá – Amapá, Brasil

Marília de Almeida Cavalcante

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP), Campus Macapá, Curso de Tecnologia em Alimentos, Macapá – Amapá, Brasil

RESUMO: Tendo a sua comercialização *in natura* ou beneficiada, a mandioca é um dos principais produtos consumidos na região norte, assumindo dois grandes grupos. O objetivo dessa pesquisa foi avaliar a produção de farinha de mandioca e possíveis soluções tecnológicas nas comunidades tradicionais no município de Macapá/AP. Foi realizado uma pesquisa nas principais feiras do produtor da cidade de Macapá-AP que ocorrem todas as

semanas, nos dias de terças e quintas-feiras, entre produtores e revededores, além de uma revisão da literatura, tendo o enfoque todas as etapas da produção da farinha de mandioca para justamente observar os insumos e matérias primas utilizadas na produção. Foi observada que há possibilidade de utilizar resíduos naturais ou biomassa como fontes alternativas principalmente em uma das operações unitárias do processo de produção da farinha de mandioca.

PALAVRAS-CHAVE: Farinha de mandioca 1; Biomassa 2; Energia 3.

ABSTRACT: Having its marketing in natura or benefited, cassava is one of the main products consumed in the north region, assuming two large groups. The objective of this research was to evaluate the production of cassava flour and possible technological solutions in the traditional communities in the municipality of Macapá / AP. A research was carried out in the main producer fairs of the city of Macapá-AP occurring every week, in the days of Tuesdays and Thursdays, among producers and growers, as well as a review of the literature, focusing on all stages of cassava flour production in order to observe the inputs and raw materials used in production. It was observed that there is a possibility of using natural residues or biomass as alternative sources mainly in one of the unitary operations

of the cassava flour production process.

KEYWORDS: Cassava flour 1; Biomass 2; Power 3.

1 | INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) desempenha um importante papel na dieta alimentar dos brasileiros, por seu alto teor energético. O Brasil figura como um dos maiores produtores dessa cultura e também como grande consumidor, apresentando em 1999 um consumo de raízes *per capita* de 42,9Kg/hab/ano, enquanto o consumo *per capita* mundial foi de apenas 16,4Kg/hab/ano (FAO, 2003). Segundo Modesto Junior e Alves 2016. A região Norte é composta de sete estados (Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins), com área de 3.853.577 km², uma população estimada, em 2013, conforme o IBGE (2014), de 16.983.484 habitantes e densidade demográfica de 31 hab./km².

O cultivo da mandioca e a produção de derivados como a farinha e o aproveitamento do amido são importantes atividades econômicas da Agricultura Familiar na região Norte do Brasil e em particular no Estado do Amapá, cuja participação na produção agrícola estadual é superior a 80% do total (MARINI, 2015, p.9).

A farinha é um dos principais produtos da mandioca e um dos componentes essenciais da dieta da população brasileira, notadamente entre os habitantes das regiões Norte e Nordeste (Bezerra, 2006). Segundo Marini, 2015, existem basicamente dois grandes grupos de variedades de mandioca:

- Mandioca industrial (brava ou amarga), também chamada de amargosa, assu, manipeta, mulatinha, maria-mole, puri.
- Mandioca de mesa (mansa ou doce) também conhecida como aipim ou macaxeira, mandi, morandi, mata-fome, vassourinha, branca, guaxupé, cuvelinha e outras.

Os agricultores têm conhecimento que essa divisão é feita em função do sabor amargo da mandioca-brava, que contém maior quantidade do chamado “veneno” da mandioca, capaz de levar até a morte se consumido em altas doses. Esse “veneno” na verdade corresponde a compostos cianogênicos que existem na mandioca e são liberados durante a mastigação (MODESTO JUNIOR; ALVES 2016, p.70). Já na Mandioca de mesa, mandioca mansa, aipim ou macaxeira são denominações de variedades de mandioca com baixos teores de compostos cianogênicos, na polpa das raízes. Pela classificação utilizada pelo Instituto Agrônomo de Campinas - IAC, as variedades de mesa devem conter menos de 100 ppm de HCN na polpa crua das raízes (MARINI, 2015, p.15).

A farinha tem uso essencialmente alimentar e, além dos diversos tipos regionais, que não modificam as características originais do produto, encontram-se duas formas: a farinha não temperada, que se destina à alimentação básica e

é consumida principalmente nas classes de renda baixa da população; e a farinha temperada (farofa), de mercado mais restrito, mas de maior valor agregado (MARINI *apud* ALVES; VEDOVOTO, 2003, p.15).

O objetivo deste projeto é investigar a produção da farinha de mandioca em comunidades do estado do Amapá, e propor soluções tecnológicas para a melhoria do processo de produção, principalmente com a possibilidade de implementar o uso de biomassa ou resíduos oriundos do próprio processo e de outras biomassas existentes na região.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Os pontos de pesquisa foram a Feira do Produtor da zona Sul, no bairro Buritizal e a Feira do Produtor da zona norte, no bairro Pacoval, por serem os principais pontos de comercialização de produtos hortifrutigranjeiros na cidade de Macapá, onde se concentram produtores e revendedores de várias localidades próximas, onde semanalmente se reúnem para comercializar seus produtos, sempre nos dias de terças e quintas-feiras.

Foram aplicados questionários socioeconômicos junto aos produtores e comerciantes de farinha de mandioca, nas feiras escolhidas, totalizando 17 entrevistados, foi reconhecido que 64% são revendedores, maioria comerciantes da feira do Pacoval, que compram a farinha de produtores de algumas comunidades como: São Joaquim do Pacuí, Matapi, Cajari, Vitória do Jarí entre outros.

Foi verificado que as farinhas comercializadas são as chamadas “seca”, “d’água” ou mista. O transporte utilizado para os produtos são caminhões, coletivos, ou barcos das comunidades produtoras, são normalmente transportados em sacas de 70/80L, que custam até R\$ 280,00, fazendo com que os revendedores busquem o produto por um preço menor comunidades mais distantes.



Figura 1 – Comercialização da farinha em feira, no bairro Buritizal, Macapá/AP.

Os levantamentos também foram realizados junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e a Secretaria de Desenvolvimento Rural - SDR, sendo

que no primeiro órgão, o IBGE, o censo mais recente data do ano de 2006. No caso da pesquisa realizada na SDR, foram cedidos dados sobre o número de produtores, quantidade, equivalente a tonelada, receita e médias dos produtos por maior receita, dos anos de 2014 à 2016.

| Produção Comercializada nas Feiras de produtores no estado do Amapá no Ano de 2016. | | | | | |
|--|------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Período de 01/01/2016 à 31/12/2016 | | | | | |
| N° | Produto | N° de Produtores | Unidade | Quantidade | Equivalente Tonelada |
| 82 | Farinha De Mandioca | 2.187 | Litros | 2.289.741 | 1.533.55 |
| Receita | | Receita média por produtor | Produção média por produtor | Preço médio por unidade | Peso médio por unidade KG |
| R\$ 9.785.527.00 | | R\$ 4.474.41 | 1.047 | R\$ 4,27 | 0,6697 |

Tabela 1 Produção de farinha de mandioca em 2016

Fonte: Adaptado de NMC/COAGRO/SDR. 16/12/2016

2.1 Pesquisa de Campo

A fazenda selecionada para visita foi a do produtor Arri Rosa Ferreira, localizada no distrito do Corre Água, localizado 116 km da capital, onde é cultivada mandioca e macaxeira, além de outros produtos. No local foi observada a plantação de mandioca e macaxeira. A semeadura da mandioca é realizada no mês de junho e novembro, final e início do período de inverno amazônico. Sua colheita depende do preparo da terra, quando se faz mecanização do solo, com máquinas de arados e plantadeira seu período de maturação é de 1 ano e 2 meses, já como plantio manual ela já pode ser colhida com 1 ano de safra, é produzido em média 45 toneladas de mandioca, a colheita é feita alternadamente, colhendo-se a safra de junho e plantando a de novembro. Para que a plantação tenha bom rendimento precisa-se corrigir o solo com produtos adequados para o bom desenvolvimento das plantas.



Figura 2 - Plantação de mandioca.

A casa de farinha é comunitária, sendo que cada produtor paga uma taxa de manutenção de R\$10 por cada saca produzida. O tipo de farinha produzido é, principalmente, a farinha seca, que não passa pelo processo de pubagem, sendo a farinha d'água apenas produzida quando o produtor preferir, além disso, é retirado também o tucupí. A recepção é feita na lateral da casa de farinha, junto com o descascamento e limpeza das raízes. Após a limpeza, a raiz é levada para o triturador, onde é reduzido seu tamanho para facilitar os processos posteriores. Após trituração, a mandioca é passada em uma prensa manual. Logo após a prensagem, ela é coada para a separação das partes desnecessárias para a produção, posteriormente é mergulhada em água quente para amolecimento da raiz. Na segunda trituração é feita a definição do tamanho dos grãos, essa máquina possui telas que vão da maior para a menor granulometria, a escolha do grão é de cada produtor ou por encomenda.



Figura 3 – a) Casa de farinha comunitária do distrito do Corre Água. b) Forno mecânico

O forneamento é feito em máquina industrial, com capacidade de até três sacas, com o tempo de torra de 40 a 50min por saca, ou forno manual, onde leva-se em torno de 1h para a torra por saca. para a produção de 1kg de farinha se utiliza 3kg de mandioca, ou seja, 45ton de raízes para 15ton de farinha. Quando a mandioca é colhida no verão o rendimento é maior 3/1, pois, a raiz está mais consistente, já no inverno seu rendimento cai para 5/6kg de raiz para 1kg de farinha, devido à grande quantidade de água absorvida do solo. A lenha utilizada é oriunda da própria fazenda, a madeira é retirada nas queimadas de limpeza da área para o plantio, são árvores

de capoeira, por exemplo, o Acuanzeiro, que são descartadas ou transformadas em carvão.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma das possibilidades de viabilidade tecnológica na produção da farinha de mandioca, está ligado a etapa final da produção, o forneamento, onde a farinha é submetida ao calor em um tacho de ferro ou cobre, para a cocção e “espocamento”, levando ao resultado final uma farinha com a cor, forma e textura característica. Nesta etapa observa-se a utilização de lenha ou carvão, geralmente retiradas das terras do próprio produtor, causando impacto ambiental, tanto no desmatamento, como de geração de gases com a queimada das áreas e consequente fumaça para atmosfera, e nesse processo, podendo causar danos a saúde do produtor.

Sendo uma alternativa a utilização de resíduos naturais ou biomassas, contribuindo para diminuição da extração de madeira para lenha. Segundo Alves, Modesto Junior (2017), os resíduos da agricultura e da agroindústria podem ser utilizados como fonte de energia para aplicações, até mesmo no próprio estabelecimento.

O produtor Arri afirma que por um determinado tempo, houve uma escassez de lenha devido a implantação do Programa de Produção Integrada (PPI) em 2015, recorrendo á utilização de plantio mecanizado, sem a queima ou roça, viabilizando ainda a implantação no processo de forneamento os caroços de açaí e o resíduo da mandioca, como substituição de lenha, essas biomassas são abundantes no processo do cultivo da mandioca e pela cultura de utilizar o açaí na dieta alimentar da região norte.

3.1 Resíduos de Mandioca

O aproveitamento da mandioca está praticamente todo centralizado na comercialização de suas raízes *in natura*, fabricação de farinha e industrialização da fécula e a parte aérea é deixada no campo após a colheita, composta pela cepa (base do caule com 20 a 30 cm, de aspecto lenhoso, usado para arranquio manual das raízes) ramos grosso da parte mediana da planta (cerca de 20% são usados como manivas sementes para novos plantios por meio de propagação assexuada), ramos finos e folhas (ALVES; MODESTO JUNIOR, 2017. p.20).

Os resíduos da colheita da mandioca deixados no campo, apresentaram características gerais próximas as biomassas da espécies lenhosas e de gramíneas, com o poder calorífico superior a 17,21 MJ.kg¹ e podem ser utilizadas como fonte de energia por meio e combustão. Segundo Alves e Modesto Junior (2017), os ramos grossos (parte mediana da planta) que não forem aproveitados para novos plantios, as cepas poderiam ser utilizadas como biomassa para geração de energia ou queimados nos fornos para fabricação de farinha, reduzindo assim o uso de lenha

oriundo do desmatamento das áreas.

3.2 Caroços de Açaí

Carneiro *et al* (2013) diz, Açaizeiro (*euterpe oleracea Mart*) é uma palmeira que ocorre em várias regiões da Amazônia, sendo que a procura pela polpa dos frutos para produção de sorvetes, licores, xaropes, e outros produtos, vem sendo alavancado devido ao seu delicioso sabor e o elevado potencial energético. Além da polpa, o açaizeiro oferece diversas possibilidades de aplicação de produtos e subprodutos, o que o caracteriza a planta com imenso potencial para exploração de maneira sustentável (CARNEIRO *et al* 2013, p.50).

| Componente | Produtos e subprodutos |
|-----------------------|--|
| Gema Apical | Palmito para alimentação humana e ração animal |
| Folhas | Cobertura de casas, parede, cesto, tapetes, chapéu, esteira, adorno caseiro, celulose, ração animal, adubo orgânico, cobertura morta e sombreamento de sementeiras e peçonhas. |
| Frutos Polpa | Alimento, suco, creme, sorvete, licor, geleia, mingau, pudim, produção de álcool, Frutos pigmento para tintas, produção de energia |
| Caroço | Adubo orgânico, carburante e aterro |
| Cacho(inflorescência) | Vassoura, artesanato e adubo orgânico |
| Estipe (caule) | Construção civil, construções rurais, lenha, adubo orgânico, celulose, isolamento térmico e pequenas armadilhas |
| Raízes | Vermífugo |
| A planta | Paisagismo. |

Tabela 2 – Usos do açaí.

Em Macapá se observa um grande consumo de açaí, e com esse consumo gera-se resíduos que são descartados na lixeira pública ou em terrenos baldios próximos às amassadeiras. Assim podendo-se analisar em pesquisas anteriores a viabilidade deste recurso.



Figura 4 – Caroço de açaí beneficiado usado para carvão, adubo etc.

Fonte: <https://www.embrapa.br/busca-de-imagens/-/midia/3826001/caroco-de-acai-beneficiado>

Segundo Modesto Junior e Alves, 2015, observou-se melhor uniformidade no

aquecimento dos fornos queimando semente de açaí com ventilação forçada de ar e menor produção de fumaça em comparação com a queima de lenha usada anteriormente. (MODESTO JUNIOR; ALVES, 2015, p.168).

Segundo Modesto Junior e Alves, 2015. A substituição da lenha pelo caroço de açaí foi importante na redução do custo de produção em razão do preço elevado e da dificuldade crescente de acesso a lenha pelas restrições ambientais.

Análises químicas do caroço de açaí feitas por Nagaishi (2007) demonstraram alto teor de carbono fixo (20,94%) e baixo teor de cinzas (1,47%) com poder calorífico de 4.252kcal/kg, cujas características são consideráveis e adequadas para uso como produto energético de diversas formas, destacando-se a elétrica e carvão vegetal (MODESTO JUNIOR; ALVES, 2015, p.169).

4 | CONCLUSÕES

O estudo apresentado revelou que existe total possibilidade de utilizar resíduos naturais ou a biomassa para o fornecimento de calor na etapa final da produção da farinha de mandioca, no forneamento, sem que haja contaminação do produto, mesmo sendo produzidas em ambientes com poucos recursos tecnológicos, mantendo assim, a qualidade da farinha de mandioca, essa viabilidade é amplamente possível pois, apresenta características importantes como a mitigação dos impactos ambientais, oriundos das queimadas das áreas onde tem arvores nativas das comunidades e a outra é o incremento tecnológico de aporte utilizando as biomassas como insumos energéticos no processo de torração nos fornos das comunidades produtoras de farinha.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. N. B.; MODESTO JUNIOR, M. S. **Demanda de lenha para torragem de farinha de mandioca nos Biomas Amazônia, Cerrado e Caatinga**. Embrapa Amazônia Oriental. 2017. Disponível em:<https://www.embrapa.br/web/mobile/publicacoes/-/publicacao/1062502/demanda-de-lenha-para-torragem-de-farinha-de-mandioca-nos-biomas-amazonia-cerrado-e-caatinga>.

Bezerra, Valéria Saldanha. **Farinhas de mandioca seca e mista** / Valéria Saldanha Bezerra. - Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

CARNEIRO, J.S. CAVALCANTE, B.S. SILVA, M. D.B. & SILVA, R. S. (2013) **Estudo de viabilidade do aproveitamento energético da queima de caroços de açaí produzidos no município de Castanhal-Pará**. Amazônia em Foco, Castanhal, v. 2, n.2, p. 47-63, jan./jun., 2013.

MARINI, José Adriano. **Variedades Caboclas de Mandioca para o Cultivo no Amapá**. 2015 Disponível em:<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/140165/1/CPAF-AP-2015-DOC-90-Variedades-caboclas-mandioca.pdf>.

SILVA, I. T. D., SILVA, I. M. O. D., & ROCHA, B. R. P. D. (2002). **Geração de energia a partir de resíduos de mandioca para agricultura familiar no Estado do Pará**. *Proceedings of the 4th Encontro de Energia no Meio Rural*.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adsorção 38, 39, 202, 203, 204, 205, 206, 208, 209, 210

Agregado artificial 1, 11, 13

B

Biomassa 47, 49, 52, 54

Bloco estrutural 13, 20

C

Cimento Portland 3, 113, 120

Concreto reciclado 1, 13, 15

Controle estrutural 77, 80, 84, 85

Corrosão 202, 203

D

Desperdícios 127, 135, 140, 142

Dinâmica estrutural 190, 191, 200

Drenabilidade 55, 56, 57, 58, 60, 61, 64, 65, 66, 67, 68

Drenagem urbana 218, 219, 231

E

Energia 14, 27, 38, 43, 47, 52, 53, 54, 96, 97, 98, 103, 115, 126, 127, 133, 232

Ensino 139, 190, 232

F

Farinha de mandioca 47, 49, 50, 52, 54

I

Índice de confiabilidade 153, 154, 155, 156, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 165, 166

Inovação 76, 122, 124, 125, 126, 127, 232

Irrigação 99, 100, 108

M

Madeira 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 51, 52

N

Nanossílica 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121

P

Pozolana 109, 110

Propriedade mecânica 25, 27

Propriedades físicas 25, 26, 27, 28, 71, 111

R

Resíduos 1, 2, 4, 10, 12, 13, 14, 15, 19, 22, 23, 47, 49, 52, 53, 54, 69, 70, 71, 72, 74, 76, 110, 208, 229

Resíduos de pneu 13, 15

S

Sílica de casca de arroz 109, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120

Solução analítica 144, 151

Sustentabilidade 1, 14, 24, 35, 74, 127, 138, 142, 232

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-701-7



9 788572 477017