



# AS CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA NO SÉCULO XXI 2

**JÚLIO CÉSAR RIBEIRO  
CARLOS ANTÔNIO DOS SANTOS  
(ORGANIZADORES)**

**Atena**  
Editora  
Ano 2019

**Júlio César Ribeiro**  
**Carlos Antônio dos Santos**  
(Organizadores)

# As Ciências Exatas e da Terra no Século XXI 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: Karine Lima  
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 di 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

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
C569	As ciências exatas e da terra no século XXI [recurso eletrônico] : volume 2 / Organizadores Júlio César Ribeiro, Carlos Antônio dos Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-680-5 DOI 10.22533/at.ed.805190710  1. Ciências exatas e da terra – Pesquisa – Brasil. I. Ribeiro, Júlio César. II. Santos, Carlos Antônio dos. III. Série.  CDD 507
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A obra “As Ciências Exatas e da Terra no Século XXI,” que encontra-se em seu segundo volume, foi idealizada para compilar trabalhos que demonstrassem os novos desdobramentos da pesquisa científica no século XXI. Em seus 24 capítulos, procura-se apresentar a o leito de discussões alinhadas aos eixos temáticos, como agricultura, engenharia, educação, estatística e tecnologias, havendo também espaço para perspectivas multidisciplinares a partir de trabalhos que permeiam diferentes segmentos da grande área. Na primeira parte da obra, que trata sobre agricultura, são apresentados estudos relacionados à fertilidade do solo, precipitação pluviométrica, necessidade hídrica de plantas, estudos fitoquímicos, recuperação, reuso e restauração de áreas degradadas, dentre outros. Na segunda parte, são abordados estudos sobre gerenciamento de resíduos da construção civil, uso do sensoriamento remoto, e comparação entre diferentes métodos de nivelamento.

Na terceira parte, estão agrupados trabalhos que envolvem vertentes econômicas, experiências educacionais, e uso da realidade virtual no processo de aprendizagem.

Na quarta e última parte, são contemplados estudos acerca de questões tecnológicas, envolvendo linguagem estatística, e aplicação de moedas digitais.

Com grande relevância, os trabalhos aqui apresentados estarão disponíveis ao grande público e colaborarão para a difusão de conhecimentos no âmbito técnico e acadêmico.

Os organizadores e a Atena Editora agradecem pelo empenho dos autores que não mediram esforços ao compartilhar, em sua melhor forma, os resultados de seus estudos por meio da presente obra. Desejamos que as informações difundidas por meio desta obra possam informar e provocar reflexões significativas, contribuindo para o fortalecimento desta grande área e de suas vertentes.

Júlio César Ribeiro  
Carlos Antônio dos Santos

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
DISPONIBILIDADE DE ZN EM SOLOSSUPER ADUBADOS EM ÁREAS DE AGRICULTURA FAMILIAR	
Ingrid Luciana Rodrigues Gomes	
Maria Tairane Silva	
Idamar da Silva Lima	
Airon José da Silva	
Carlos Alexandre Borges Garcia	
Silvânio Silvério Lopes da Costa	
Marcos Cabral de Vasconcellos Barreto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8051907101</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>9</b>
ALTERAÇÕES QUÍMICAS DO SOLO IRRIGADO COM DILUIÇÕES DE ÁGUA PRODUZIDA TRATADA EM CASA DE VEGETAÇÃO	
Ricardo André Rodrigues Filho	
Rafael Oliveira Batista	
Ana Beatriz Alves de Araújo	
Juli Emille Pereira de Melo	
Rayane Alves de Arruda Santos	
Ana Luiza Veras de Souza	
Antônio Diego da Silva Teixeira	
Emmila Priscila Pinto do Nascimento	
Taís Mendonça da Trindade	
Wellyda Keorle Barros de Lavôr	
Igor Apolônio de Oliveira	
Elioneide Jandira de Sales	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8051907102</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>24</b>
DETERMINAÇÃO RÁPIDA DE MN, ZN, FE E MG EM MELADO DE CANA POR ESPECTROMETRIA DE ABSORÇÃO ATÔMICA COM CHAMA (F AAS)	
Suelen Andolfatto	
Camila Kulek de Andrade	
Maria Lurdes Felsner	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8051907103</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>36</b>
COMPARAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA DE 12 CIDADES PARAENSES	
Whesley Thiago dos Santos Lobato	
Antonio Maricélio Borges de Souza	
Maurício Souza Martins	
Luã Souza de Oliveira	
Bruno Maia da Silva	
Maria Sidalina Messias de Pina	
Daniella Amor Cunha da Silva	
Antonio Elson Ferreira Borges	
Arthur da Silva Monteiro	
Lucas Guilherme Araujo Soares	
Caio Douglas Araújo Pereira	
Lívia Tálita da Silva Carvalho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8051907104</b>	

**CAPÍTULO 5 ..... 48**

NECESSIDADES HÍDRICAS E ÍNDICES DE CRESCIMENTO DA CULTURA DO GERGELIM  
(*SESAMUM INDICUM L.*) BRS ANAHÍ IRRIGADO

Isaac Alves da Silva Freitas  
José Espínola Sobrinho  
Anna Kézia Soares de Oliveira  
Ana Beatriz Alves de Araújo  
Roberto Vieira Pordeus  
Poliana Marias da Costa Bandeira  
Priscila Pascali da Costa Bandeira  
Tecla Ticiane Félix da Silva  
Fernanda Jéssika Carvalho Dantas  
Alcimar Galdino de Lira  
Alricélia Gomes de Lima  
Kadidja Meyre Bessa Simão

**DOI 10.22533/at.ed.8051907105**

**CAPÍTULO 6 ..... 58**

APLICAÇÃO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS EM EMPRESAS DO SETOR AGROFLORESTAL

Robert Armando Espejo  
Rildo Vieira de Araújo  
Michel Constantino  
Reginaldo Brito da Costa  
Paula Martin de Moraes  
Vanessa Aparecida de Moraes Weber  
Fabricio de Lima Weber  
Fabiano Dotto

**DOI 10.22533/at.ed.8051907106**

**CAPÍTULO 7 ..... 68**

ECOPRODUÇÃO DE PAPEL A PARTIR DE RESÍDUOS TÊXTEIS: PROPOSTA E AVALIAÇÃO DA  
VIABILIDADE DE SIMBIOSE INDUSTRIAL

Júlia Terra Miranda Machado  
Lilian Bechara Elabras Veiga  
Maria Gabriela von Bochkor Podcameni

**DOI 10.22533/at.ed.8051907107**

**CAPÍTULO 8 ..... 81**

ESTUDO TEÓRICO SOBRE COMO REALIZAR UM PROCESSO DE OBTENÇÃO DE MELADO DE  
ALGAROBA (*PROSOPIS JULIFLORA SW DC*)

Karina da Silva Falcão  
Alan Henrique Texeira  
Clóvis Gouveia da Silva  
Mirela Mendes de Farias  
Zildomar Aranha de Carvalho Filho

**DOI 10.22533/at.ed.8051907108**

**CAPÍTULO 9 ..... 89**

ESTUDO QUÍMICO E FARMACOLÓGICO DE *ARTOCARPUS ALTILIS* (PARKINSON) FOSBERG

Alice Joana da Costa  
Mônica Regina Silva de Araújo  
Beatriz Dias  
Chistiane Mendes Feitosa  
Renata Paiva dos Santos  
Daniele Alves Ferreira  
Felipe Pereira Silva de Araújo

**DOI 10.22533/at.ed.8051907109**

**CAPÍTULO 10 ..... 101**

ESTUDO FITOQUÍMICO DE *HYMENAEA COURBARIL* E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE TRIPANOCIDA

Breno Múmic Sequeira  
Romeu Machado Rocha Neto  
Lúzio Gabriel Bocalon Flauzino  
Daniele da Silva Ferreira  
Lizandra Guidi Magalhães  
Patrícia Mendonça Pauletti  
Ana Helena Januário  
Márcio Luis Andrade e Silva  
Wilson Roberto Cunha

**DOI 10.22533/at.ed.80519071010**

**CAPÍTULO 11 ..... 115**

ESTUDO SOBRE R&R PARA PRODUTOS DO LABORATÓRIO PILOTO DE QUÍMICA INDUSTRIAL

Karina da Silva Falcão  
Lígia de Oliveira Franzosi Bessa  
Manoel Teodoro da Silva  
Renata Rayane da Silva Santana

**DOI 10.22533/at.ed.80519071011**

**CAPÍTULO 12 ..... 123**

SÍNTESE ORGÂNICA, INORGÂNICA E DE NANOMATERIAIS ASSISTIDA POR MICRO-ONDAS:  
UMA MINI REVISÃO

Jorddy Neves Cruz  
Sebastião Gomes Silva  
Fernanda Wariss Figueiredo Bezerra  
Oberdan Oliveira Ferreira  
Jose de Arimateia Rodrigues do Rego  
Marcos Enê Chaves Oliveira  
Daniel Santiago Pereira  
Antonio Pedro da Silva Souza Filho  
Eloisa Helena de Aguiar Andrade  
Mozaniel Santana de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.80519071012**



**CAPÍTULO 13 ..... 132**

PROJETO DE RECUPERAÇÃO, REUSO E RESTAURAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA POR MINERAÇÃO DE AGREGADOS PARA PAVIMENTAÇÃO NO MUNICÍPIO DE MORRO REDONDO/RS

Thiago Feijó Bom  
Pedro Andrade Coelho  
Matheus Acosta Flores  
Angélica Cirolini  
Alexandre Felipe Bruch  
Marciano Carneiro

**DOI 10.22533/at.ed.80519071013**

**CAPÍTULO 14 ..... 145**

AHP – PROPOSTA PARA APLICAÇÃO NO GERENCIAMENTO DE RCC EM CANTEIROS DE OBRAS VERTICAIS E ALGUNS ASPETOS DIVERGENTES

Romão Manuel Leitão Carrapato Direitinho  
José da Costa Marques Neto  
Rodrigo Eduardo Córdoba

**DOI 10.22533/at.ed.80519071014**

**CAPÍTULO 15 ..... 158**

COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS DE NIVELAMENTO GEOMÉTRICO, TRIGONOMÉTRICO E POR GNSS EM UMA RODOVIA

Kézia de Castro Alves  
Francisca Vieira Nunes  
Guilherme Ferreira Gonçalves  
Fábio Campos Macedo  
Pedro Rogério Giongo

**DOI 10.22533/at.ed.80519071015**

**CAPÍTULO 16 ..... 166**

USO DE SENSORIAMENTO REMOTO ORBITAL NO MAPEAMENTO DA VARIABILIDADE ESPACIAL DE MILHETO

Antônio Aldisio Carlos Júnior  
Neyton de Oliveira Miranda  
Jonatan Levi Ferreira de Medeiros  
Suedêmio de Lima Silva  
Paulo César Moura da Silva  
Erllan Tavares Costa Leitão  
Ana Beatriz Alves de Araújo  
Priscila Pascali da Costa Bandeira  
Poliana Maria da Costa Bandeira  
Gleydson de Freitas Silva  
Isaac Alves da Silva Freitas  
Thaís Cristina de Souza Lopes

**DOI 10.22533/at.ed.80519071016**

**CAPÍTULO 17 ..... 179**

A EDUCAÇÃO BRASILEIRA E SUAS VERTENTES ECONÔMICAS

Gustavo Tavares Corte  
Beatriz Valentim Mendes  
Steven Dutt-Ross

**DOI 10.22533/at.ed.80519071017**

<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>189</b>
SABERES INFORMAIS SOBRE CIÊNCIAS COMO PONTE PARA O CONHECIMENTO FORMAL	
Deíne Bispo Miranda	
Paulo Coelho Dias	
Maria Cristina Madeira Da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.80519071018</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>199</b>
CLUBE DE CIÊNCIAS: RELATO DE EXPERIÊNCIAS E IMPRESSÕES DOS ALUNOS	
Teresinha Guida Miranda	
Alice Silau Amoury Neta	
Jussara da Silva Nascimento Araújo	
Danielle Rodrigues Monteiro da Costa	
Normando José Queiroz Viana	
Alessandra de Rezende Ramos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.80519071019</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>212</b>
O USO DE REALIDADE VIRTUAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS COMO FACILITADORA NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM: UMA ABORDAGEM NEUROCIENTÍFICA COGNITIVA NOS TEMAS DE CIÊNCIAS	
Welberth Stefan Santana Cordeiro	
Zara Faria Sobrinha Guimarães	
<b>DOI 10.22533/at.ed.80519071020</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>222</b>
CRIPTOMOEDAS E UMA APLICAÇÃO PARA MODELOS LINEARES HIPERBÓLICOS	
Lucas José Gonçalves Freitas	
Marcelo dos Santos Ventura	
<b>DOI 10.22533/at.ed.80519071021</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>226</b>
O TEOREMA DA COMPLETUDE	
Angela Leite Moreno	
Michele Martins Lopes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.80519071022</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>243</b>
REGRESSÃO POLINOMIAL DE TERCEIRA ORDEM NA DEFORMAÇÃO DE ELÁSTICOS DE BORRACHA	
Thales Cerqueira Mendes	
Yasmim Brasileiro de Castro Monteiro	
Luana da Silva Souza	
Lívia Nildete Barauna dos Santos	
Ester Vitória Lopes dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.80519071023</b>	

**CAPÍTULO 24 ..... 254**

PICTOGRAMA: ELABORAÇÃO EM LINGUAGEM R

Willian Alves Lion

Beatriz de Oliveira Rodrigues

Felipe de Melo Taveira

Flávio Bittencourt

Adriana Dias

**DOI 10.22533/at.ed.80519071024**

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 265**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 266**

## ESTUDO TEÓRICO SOBRE COMO REALIZAR UM PROCESSO DE OBTENÇÃO DE MELADO DE ALGAROBA (*Prosopis juliflora Sw DC*)

### **Karina da Silva Falcão**

Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB.

### **Alan Henrique Texeira**

Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB.

### **Clóvis Gouveia da Silva**

Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB.

### **Mirela Mendes de Farias**

Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB.

### **Zildomar Aranha de Carvalho Filho**

Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB.

### **Alan Henrique Texeira**

Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB.

### **Mirela Mendes de Farias**

Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB.

**RESUMO:** A descoberta de produtos inovadores a partir de matérias-primas regionais disponíveis em regiões semiáridas potencializa o desenvolvimento e a geração de emprego e renda para a população. O presente trabalho aborda como realizar um processo de obtenção de um melado de algaroba com elevado valor nutricional a ser aplicado nas áreas de confeitaria,

cosméticos e farmacêuticos. A metodologia proposta seguiu as seguintes etapas: obtenção, coleta, pesagem, sanitização, fragmentação e hidratação da matéria-prima. Para obtenção do produto final propôs-se que o material fosse prensado, filtrado e concentrado até o teor de sólido solúveis desejado para obter-se o melado de algaroba. Nos resultados são propostas possíveis análises a serem realizadas após o preparo do melado. Análises como AR, ART (sacarose e glicose) por DNS, Brix, viscosidade, densidade e cor. Portanto, conclui-se que, através desse processo facilite ao pesquisador que almeja realizar experimentos com algaroba e o ajude no momento de sua obtenção.

**PALAVRAS-CHAVE:** Algaroba, melado, açúcares, *Prosopis*.

**THEORETICAL STUDY ON HOW TO CARRY OUT A PROCESS OF OBTAINING ALGAROBA MOLASSES (*Prosopis juliflora Sw DC*)**

**ABSTRACT:** The discovery of innovative products from regional raw materials available in semi-arid regions enhances the development and generation of employment and income for the population. The present work deals with how to perform a process of obtaining a loquat of algaroba with high nutritional value to be applied in the areas of confectionery, cosmetics and

pharmaceuticals. The proposed methodology followed the following steps: obtaining, collecting, weighing, sanitizing, fragmentation and hydration of the raw material. And to obtain the final product it is proposed that the material be pressed, filtered and concentrated to the desired soluble solids content to obtain the algaroba molasses. In the results, possible analyzes are proposed to be carried out after preparation of the molasses. Analyzes such as AR, ART (sucrose and glucose) by DNS, Brix, viscosity, density and color. Therefore, it is concluded that, through this process, it facilitates the researcher who wants to perform experiments with algaroba and helps at the moment of its obtaining.

**KEYWORDS:** Algaroba, molasses, sugars, *Prosopis*.

## 1 | INTRODUÇÃO

A algarobeira, também conhecida no Brasil como algaroba, é uma leguminosa xerófita da família das leguminosae, de elevada resistência à seca, rápido crescimento, diversas aplicações e usos em regiões áridas e semiáridas do planeta. As plantas do gênero *Prosopis* tem facilidade para crescerem, semeiam de forma rápida e possui um porte bastante alto podendo atingir 20 metros de altura com um tronco de mais de um metro de diâmetro (SILVA, 2002).

A algarobeira, por ser uma xerófita de origem desértica, adapta-se bem a regiões com baixo índice pluviométrico e solos fracos, o que a torna uma cultura de elevada resistência a seca, rápido crescimento e variadas aplicações por comunidades rurais nos seus polos de produção. Em épocas de seca a planta serve como forma de alimentação animal por meses no sertão nordestino. Além de reduzir o custo que os produtores têm com a alimentação de milho, soja e trigo, já que a xerófita possui um custo mais baixo, servindo de ração animal (MAHGOUB, 2005).

A utilização da algarobeira abrange diversas áreas úteis e econômicas para quem a utiliza como na produção de carvão vegetal, alimentação humana e animal, sombreamento, jardinagem, álcool, melado, entre outras. No Nordeste a cultura da algaroba foi iniciada na década de 40 com o intuito principal de reflorestar e alimentar animais, porém atualmente sua utilização é um meio alternativo de valor para o homem (SILVA, 2001).

Já sob o ponto de vista econômico, além da elevada produtividade por hectare quando cultivada de forma racional e o baixo custo de produção, a análise consiste em perceber a importância do potencial nutricional e energético das suas vagens. As vagens maduras da algarobeira, normalmente conhecidas no nordeste brasileiro por “vagens de algaroba”, são aromáticas, muito palatáveis e carrega em seu mesocarpo elevado teor de açúcares.

Como a algaroba se adapta muito bem ao clima quente e com o solo pouco úmido em épocas de seca a planta serve como forma de alimentação animal por meses no sertão nordestino. Além de reduzir o custo que os produtores têm com a alimentação

de milho, soja e trigo, já que a xerófita possui um custo mais baixo, servindo de ração animal (MAHGOUB, 2005).



**Figura 1** - Algarobeira. Fonte: Própria autoria.

Por volta da década de 70 ficou evidenciada a importância da algaroba no Nordeste brasileiro, foi quando ocorreu a implantação do projeto algaroba que foi criado pelo Ministério da Agricultura, com o intuito de incluir a algarobeira dentre as espécies de plantas que o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA) financia (BORGES, 2004). O reconhecimento da planta leguminosa foi reconhecido por diversos motivos já citados, dentre eles o reflorestamento e seu valor nutricional.

Na maioria das vezes vagens da algaroba são transformadas em farinha e utilizadas na fabricação de bolos, pães, biscoitos, entre outras. Em relação as aplicações da algaroba, no mercado de alimentos já pode-se encontrar espessantes, modificadores de texturas, inibição de formação de cristais, emulsificação e suspensão (FIGUEIREDO, 2000).

O alto teor de açúcares contido em suas vagens, principalmente, sacarose e glicose, quando obtidos por métodos eficientes de extração, pode viabilizar, dentre outras aplicações no processo de produção de melado a partir da algaroba.



**Figura 2** - Vagens de Algaroba. Fonte: Própria autoria.

Dessa forma, o processo de obtenção de melado a partir dos açúcares obtidos através das vagens da algarobeira, gera conhecimento, viabiliza uma inovação tecnológica e possibilita maior valor agregado a cultura da algarobeira nas regiões produtoras.

O melado nada mais é do que um xarope de caldo de cana-de-açúcar concentrado, um subproduto da cana-de-açúcar que é obtido através da evaporação do caldo de cana. Possui um alto poder energético por ser nutritivo, é doce, com coloração marrom, bem parecido com mel e pode ser consumido com diversos alimentos como pães de mel ou até mesmo utilizado para adoçar bebidas. (CHAVES, 2008).

De acordo com a (ANVISA, 2005) o melado é definido como “Produto obtido pela concentração do caldo de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) ou a partir da rapadura derretida”. É importante lembrar que na produção de melado não devem utilizar-se matérias-primas não fermentadas, nem aditivos químicos como conservantes e corantes.

Não confundir melado com melaço, o processo de obtenção do melaço é diferente, pois seu produto é obtido como resíduo da fabricação do açúcar cristalizado, do melado ou da refinação do açúcar bruto, maioria de sua utilização no Brasil é a alimentação animal ou produção de álcool (FAGUNDES, 2010).

A obtenção do melado de algaroba é o mesmo processo que o melado de cana-de-açúcar é de fácil obtenção com fervura de suas vagens e logo em seguida com a evaporação e filtração do produto (BORGES, 2004).

Apesar da produção de melado ser pequena é uma ótima opção para serem inseridos em produções alimentícias, como as rapaduras. Por ser uma matéria-prima abundante pode-se chamar a atenção a pequena parcela de produtos dessa origem nas gôndolas dos supermercados. Podem ser citadas a falta de qualidade dos melados

comercializada e a pequena produção como fator de bloqueio para o crescimento da comercialização de melado (SEBRAE – MG).

Portanto, o objetivo desse trabalho foi desenvolver uma metodologia capaz de extrair, concentrar e produzir um produto derivado da algaroba, de valor comercial reconhecido, possível de ser aplicado em formulações alimentícias (recheios, xaropes, solventes, doces), cosméticas (umectantes, hidratantes) e em bebidas (como adjuntos em cervejas, vinhos, licores, vinagres), dentre outras aplicações.

## 2 | METODOLOGIA

O processo de obtenção de melado a partir dos açúcares extraídos dos frutos da algarobeira foi desenvolvido nas dependências do Laboratório de Análises e Pesquisas de Bebidas Alcoólicas - LBA, pertencente ao departamento de Engenharia Química no Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Campus I em João Pessoa, Paraíba.

As vagens utilizadas no processo, provenientes de regiões semiáridas do Estado da Paraíba, foram coletadas manualmente após queda natural durante o período de safra, acondicionadas em sacos de nylon com aproximadamente 25 kg e transportadas ao laboratório onde foram submetidas à seleção e pesagem.

A seleção foi realizada levando-se em consideração o estado de maturação, os danos mecânicos sofridos durante a coleta e o transporte, o ataque de insetos, atrofiamento, mofo, resíduos de terra, pedras, galhos e sujeiras. Enquanto que, para realização da pesagem foi utilizada uma balança da marca EVEN, modelo B-15, com capacidade máxima para 15 Kg, e teve como objetivo, controlar quantitativamente todas as operações unitárias relativas às demais etapas do processo, tais como: sanitização, fragmentação, hidratação e prensagem.

A sanitização das vagens foi realizada imergindo-as em solução bactericida a 50 ppm de hipoclorito de sódio e teve como objetivo eliminar qualquer tipo de contaminação por microrganismos patogênico e/ou deteriorante. A remoção do cloro residual utilizado como sanitizante foi feita enxaguando-se as vagens em água corrente por cerca de 6 min. Em seguida, foram fragmentadas manualmente em pedaços de aproximadamente 1,5 cm.

A fragmentação teve como principal objetivo reduzir o tamanho das partículas sólidas e aumentar a área de contato entre a fase líquida e a fração sólida do material. Considerando que os açúcares contidos no interior das vagens da algarobeira não se encontram dissolvidos em solução como os sucos, para facilitar a abertura das células e a sua desagregação, fez-se necessário à adição de água potável, na proporção de 1:2 m/v, a uma temperatura média de  $65 \pm 5^\circ\text{C}$ , por 30 min. Em seguida, deixa-se esfriar em repouso por aproximadamente 4 h até o intumescimento total das partículas.

Depois de concluídas todas as etapas de preparo da matéria-prima, o material hidratado foi submetido à prensagem. No processo operacional de prensagem, foi

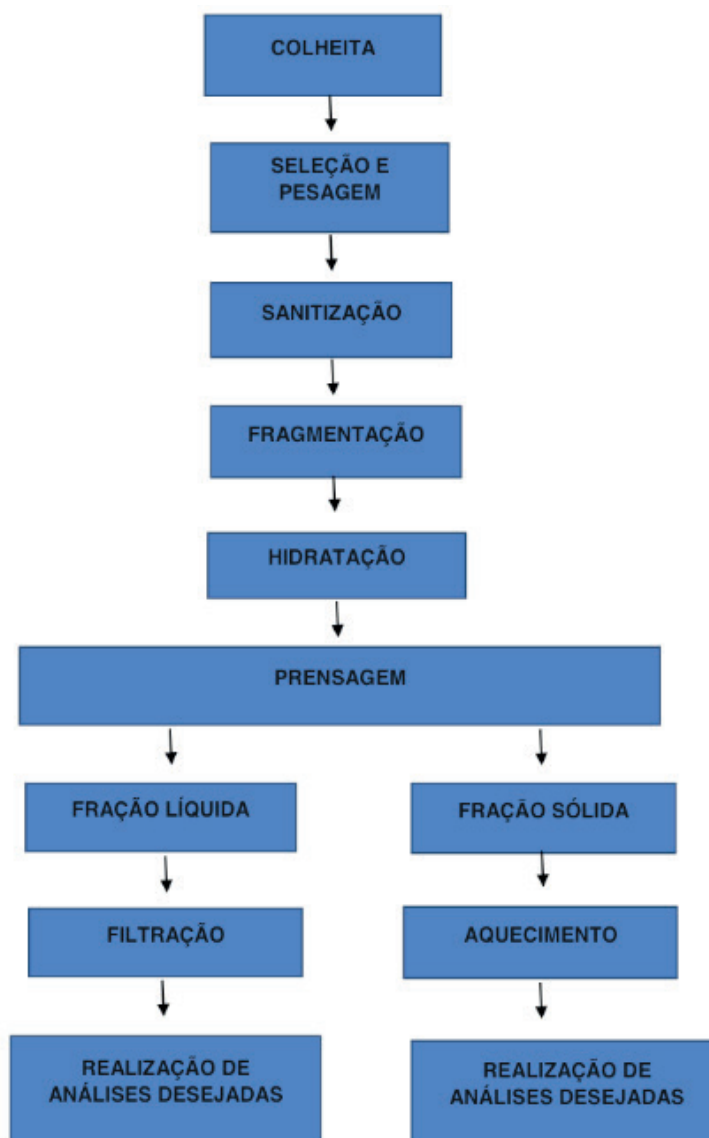


utilizada uma prensa hidráulica manual de marca SKAY com capacidade máxima de 30 toneladas, composta por um êmbolo na parte central do sistema, medindo 19,50 cm de diâmetro externo por 2,00 cm de espessura, um cilindro em aço inox perfurado medindo 22,00 cm de altura x 35,00 cm de diâmetro, encamisado por um copo coletor externo, medindo 25,00 cm diâmetro por 25,00 cm de altura e uma torneira para coleta da fração líquida extraída durante o processo de prensagem.

Ao término do processo de extração foram obtidas duas frações: a fração líquida composta pelo o extrato aquoso (xarope) para obtenção do melado e a fração sólida composta pelo resíduo sólida a ser utilizada como subprodutos na composição de rações e outros produtos.

O extrato aquoso foi submetido a uma filtração em uma peneira de Nylon fina para eliminação de partículas sólidas em suspensão do meio.

A fração sólida foi submetido ao processo de aquecimento à temperatura média de fervura, até a concentração de sólidos solúveis totais desejadas no melado. Segue um fluxograma de forma mais sucinta sobre o processo de obtenção do melado de algaroba para auxiliar na compreensão da metodologia.



### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados serão apresentados de forma qualitativa, **já que a intenção da pesquisa é encaminhar profissionais que desejam iniciar projetos com a obtenção do melado de algaroba.**

O processo de obtenção do melado de algaroba pode ser diferente comparando-se produtos finais, tudo vai depender da seleção das vagens se foram bem sanitizadas (BORGES, 2004), já o rendimento dependerá de fatores como o equipamento de prensagem, e a quantidade de sulco nas vagens.

A cor e o cheiro no processo final foram bastantes significativas possuíram cor voltada para a tonalidade do amarelo ocre e cheiro adocicado como mencionada em literatura já expostas ao longo do texto introdutório.

Considera-se um processo simples para ser realizado, porém de suma importância em toda a obtenção manter o controle de qualidade ótimo. O único equipamento que será complicado manusear é a prensa, pois é um aparato grande que utiliza pressão e peso elevados.

Após o processo de obtenção do melado de algaroba será possível realizar diversas análises como AR (açúcares redutores) e ART (açúcares redutores totais) por DNS, Brix, viscosidade, densidade, cor, umidade, cinzas, fibras, entre outras. Tudo dependerá da finalidade para que o melado seja utilizado.

### 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que este método de obtenção de melado de algaroba é bastante simples e econômico. Segundo Rodrigues (2017) tendo em vista que sua abundância no semiárido nordestino é tanta chega a ser considerada uma invasora na natureza causando impactos ambientais.

A utilização do produto final é viável na fabricação de bolos, metanol, ração animal, nada do processo gera resíduo já que o bagaço da algaroba pode servir de ração animal.

A metodologia desenvolvida foi de fato válida já que como forma de teste foi entregue a um pesquisador que nunca havia realizado o processo de obtenção deste melado. E, com as instruções contidas na metodologia pôde ser realizada até o fim, contribuindo dar início a realizações de análises desejadas para gerar produtos, seja alimentício, cosmético ou farmacêutico.

### REFERÊNCIAS

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Regulamento técnico para Açúcares e produtos para adoçar.** Resolução RDC nº 271. 2005.

BORGES, I. F. **Obtenção e caracterização do melado de algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) DC) e sua utilização em uma formulação alimentícia.** Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de

Alimentos) –UFPB. João Pessoa, p. 26. 2004.

CHAVES, J. B. P.; SILVA, F. S.; CESAR, M. A. A. **Como produzir melado e açúcar mascavo**. Viçosa/MG, CPT. 2008. 258p.

FAGUNDES, A. D. R. **Características nutricionais com ênfase no ferro e capacidade antioxidante de melados produzidos em Santa Catarina**. Dissertação (Dissertação em Nutrição) – UFSC. Florianópolis, p. 16. 2010.

FIGUEIREDO, A. A. **Algaroba, Tecnologia, produtos e usos: Meio século no Brasil**. Rio de Janeiro, Brasil, p.17. 2000.

MAHGOUB, O. **Evaluation of Meskit (*Prosopis juliflora*) pods as feed for goats**. *Animal Feed Science and Technology*. v. 121, n. 3-4, p. 319-327, 2005.

RODRIGUES, L. A.; RODRIGUES, F. W. A.; RODRIGUES, C. A.; BRINGEL, M. F. A. **Os Impactos Na Paisagem Rural Provocados Pela Invasão do Algaroba (*Prosopis juliflora*) (Sw) D. C. Na Comunidade do São Francisco Do Brígida, Serrita – Pe**. In: II Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido, 2017, Campina Grande. Anais V. 1, 2017, ISSN 2526-186X. II CONIDIS, 2017. p. 1-2.

SEBRAE - MG. A fabricação de melado – **Uma opção para produtores de cachaça e de rapadura**. Disponível em: Acesso em: 27 de Jun. 2019.

SILVA, C. G. **Desenvolvimento de um sistema micro-industrial para obtenção de aguardente bidestilada de algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC)**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – UFCG. Campina Grande, p.7. 2002.

SILVA, S. A. et al. **Estudo termogravimétrico e calorimétrico da algaroba**. *Química Nova*, São Paulo, v. 24, n. 4, p. 460-464, 2001.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**Júlio César Ribeiro** - Engenheiro-Agrônomo formado pela Universidade de Taubaté - SP (UNITAU); Técnico Agrícola pela Fundação Roge - MG; Mestre em Tecnologia Ambiental pela Universidade Federal Fluminense (UFF); Doutor em Agronomia - Ciência do Solo pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Pós-Doutorado no Laboratório de Estudos das Relações Solo-Planta do Departamento de Solos da UFRRJ. Possui experiência na área de Agronomia (Ciência do Solo), com ênfase em ciclagem de nutrientes, nutrição mineral de plantas, fertilidade, química e poluição do solo, manejo e conservação do solo, e tecnologia ambiental voltada para o aproveitamento de resíduos da indústria de energia na agricultura. E-mail para contato: jcragronomo@gmail.com

**Carlos Antônio dos Santos** - Engenheiro-Agrônomo formado pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica - RJ; Especialista em Educação Profissional e Tecnológica pela Faculdade de Educação São Luís, Jaboticabal-SP; Mestre em Fitotecnia pela UFRRJ. Atualmente é Doutorando em Fitotecnia na mesma instituição e desenvolve trabalhos com ênfase nos seguintes temas: Produção Vegetal, Horticultura, Manejo de Doenças de Hortaliças. E-mail para contato: carlosantoniokds@gmail.com

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Açúcares 25, 26, 28, 34, 81, 82, 83, 84, 85, 87

Agricultura de precisão 7, 167

Água residuária 10, 11, 20

AHP 145, 146, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157

Algaroba 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88

Amostragem em suspensão 24, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33

Análise 1, 2, 3, 6, 10, 16, 17, 19, 22, 23, 24, 27, 32, 33, 37, 38, 39, 42, 47, 48, 49, 50, 51, 57, 58, 60, 61, 65, 66, 67, 70, 82, 95, 96, 99, 101, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 116, 117, 119, 127, 138, 140, 144, 157, 163, 165, 170, 171, 172, 179, 180, 183, 184, 190, 194, 196, 197, 198, 199, 206, 207, 211, 219, 221, 226, 227, 231, 242, 246

Análise envoltória de dados 58, 60, 67

Análise funcional 226, 227, 242

Artocarpus altilis 89, 90, 91, 92, 94, 96, 97, 99, 100

Atividade antiparasitária 102

Avanços 78, 123, 202, 213

### B

Bitcoin 222, 223, 224, 225

### C

Canteiros de obras 145, 146, 155, 156

Celulose 58, 59, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 72, 75, 76, 77, 78, 79, 126

Chuva 36, 37, 38, 39, 41, 42, 45, 47, 76

Ciclo educacional 179, 183

Ciclo vegetativo 7, 49, 53, 55, 56

Códigos linguísticos 189

Commodities 58, 59

Construção civil vertical 145

Curso agrotécnico 189

### E

Educação 9, 68, 69, 79, 89, 158, 179, 180, 182, 183, 184, 185, 186, 189, 190, 191, 192, 193, 197, 201, 202, 203, 209, 210, 211, 212, 213, 221, 245, 263, 265

Ensino 67, 92, 179, 180, 182, 183, 185, 186, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 243, 245, 252, 255, 256, 263

Ensino de ciências 189, 200, 201, 209, 211, 212, 214, 215, 217, 218, 219, 220, 221, 252

Espaço não formal 199, 201, 209, 210

Espaços métricos 226, 227, 228, 231, 232, 236, 242

Evapotranspiração 16, 37, 49, 51, 52, 53, 55, 56, 169

## F

F AAS 24, 25, 26, 27, 29, 31, 32, 33, 35

Fitoquímica 90, 99, 100

Fósforo 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 14

## G

Geoestatística 167, 171

Gerenciamento de RCC 145, 146, 147, 148, 151, 154, 155

Gráficos 117, 119, 254, 255, 256, 263

## H

Hymenaea courbaril 101, 102, 104, 105, 112, 113

## I

Imagens 135, 136, 137, 166, 167, 168, 169, 170, 172, 173, 176, 177, 217, 242, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261

Índices de vegetação 167, 168, 169, 170, 171, 173, 174, 175, 176

Indústria de papel 68, 70, 75

Indústria têxtil 68, 70, 75, 79

Investimento 179, 180, 183, 184, 185, 222

## L

Leap-Frog 158, 159, 160

Lei de Hooke 243, 245, 246, 247, 248, 251, 252

Letramento científico 199, 203, 209, 210

## M

Medição 115, 116, 117, 118, 119, 121, 122, 160, 161

Melado de cana 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 84

Metais 3, 9, 12, 22, 24, 25, 26, 28, 29, 31, 32, 126, 176

Meteorologia 36, 37, 39, 53

Micro-ondas 26, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129

Moda sustentável 68, 79

Modelos hiperbólicos 222, 223, 225

Moraceae 89, 90, 91, 100

## N

Não-linearidade 243, 251

Nivelamento 74, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165

Nutrição de plantas 1

## O

Oportunidade 179, 180, 182, 185, 186, 191, 256

## P

Papel 2, 58, 59, 62, 63, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 128, 192, 206, 213, 216, 227, 231, 246, 249

Parâmetros 24, 27, 28, 30, 33, 48, 49, 50, 52, 54, 55, 56, 115, 116, 119, 137, 160, 163, 168, 174, 175, 177, 191, 222, 223, 224, 255, 263

Perímetro irrigado 1, 3, 8

Petróleo 1, 9, 10, 11, 13, 22, 23

Prosopis 81, 82, 87, 88

## Q

Química verde 33, 123, 128

## R

Recuperação 11, 132, 133, 134, 137, 138, 139, 140, 143, 144

Regressão polinomial 243, 246, 251

Renda 49, 81, 179, 180, 181, 182, 184, 185, 186

Resíduos sólidos 68, 71, 76, 77, 80, 146, 147, 148, 155, 156

Restauração 132, 133, 134, 137, 138, 139, 143, 244, 245

Reuso 10, 22, 71, 72, 80, 132, 133, 137, 138, 140, 141, 142, 143

## S

Saneantes 115, 117, 118, 121

Sequências de Cauchy 226

Simbiose industrial 68, 70, 71, 77, 78

Síntese 90, 104, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 220

## T

Topografia 138, 139, 143, 158, 159, 165

Trading 222, 223

Trypanosoma cruzi 101, 102, 103, 111, 112

## V

Validação de métodos 24, 34

Variáveis 22, 38, 60, 61, 64, 65, 66, 67, 117, 175, 178, 179, 181, 182, 183, 185, 186, 194, 204, 211, 222, 224, 254, 256

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-680-5

