RAFAEL RODRIGO FERREIRA DE LIMA

RESÍDUO DO SISAL



Ficha catalográfica elaborada pelo Bibliotecário Ricardo Santos do Carmo Reis - CRB – 5ª / 1649

L732r
Lima, Rafael Rodrigo Ferreira de
Resíduo do Sisal / Rafael Rodrigo Ferreira de Lima.- Serrinha, Ba: s./n., 2023.
17 p.; il.: color.

Cartilha elaborada junto ao Mestrado Profissional em Ciências Ambientais, do Instituto Federal Baiano Campus Serrinha.
Orientadora: Profa. Dra. Carla da Silva Sousa.
Coorientadores: Profa. Dra. Calila Teixeira dos Santos e Prof. Dr. Jorge Luiz Peixoto Bispo.

1. Agave sisalana. 2. Ciência ambiental. 3. Desenvolvimento sustentável. I. Instituto Federal Baiano. II. Sousa, Carla da Silva (Orient.). III. Santos, Calila Teixeira dos (Coorient.). IV. Bispo, Jorge Luiz Peixoto (Coorient.). V. Título.

CDU: 502

SUMÁRIO

01 APRESENTAÇÃO

02 TERRITÓRIO DO SISAL

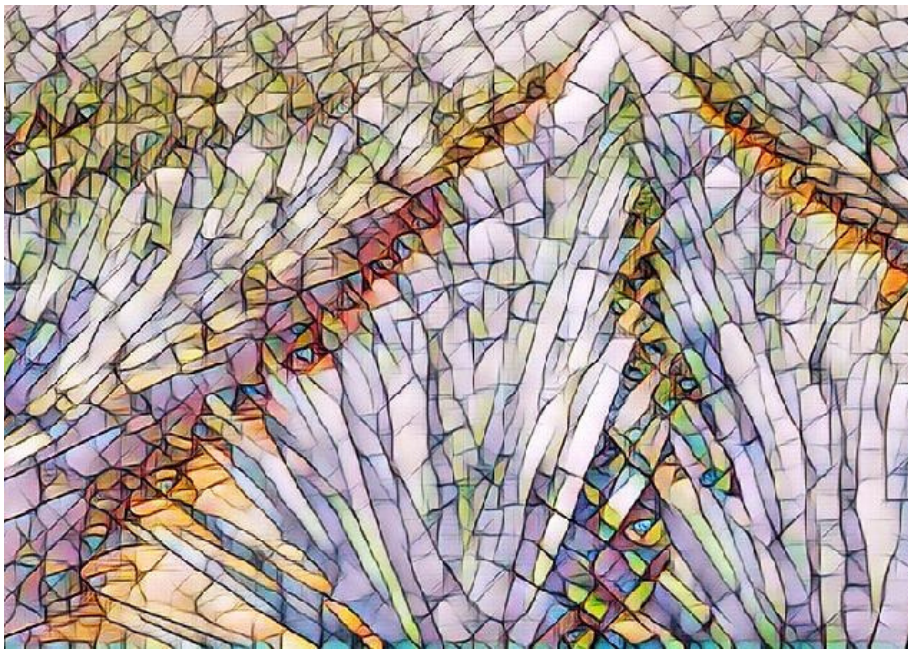
03 CADEIA PRODUTIVA

04 RESÍDUO DO SISAL

05 POSSÍVEIS APLICAÇÕES



APRESENTAÇÃO



A ATIVIDADE DE PLANTIO E BENEFICIAMENTO DA AGAVE SISALANA NO ESTADO DA BAHIA TEM UMA IMPORTÂNCIA ÍMPAR NA DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO DO NORDESTE BAIANO.

A Agave sisalana, popularmente conhecida como Sisal, se configura como uma riqueza vegetal que origina a fibra natural de sisal e desempenha importantíssimo papel na atividade econômica do estado da Bahia na Região Sisaleira e no Território de Identidade do Sisal.

Conhecer o Território de Identidade nomeado pela cultura do Sisal e quais são as múltiplas aplicações que pode ser empregada, considerando, principalmente o resíduo sólido, é importante para a reflexão e a busca da sustentabilidade na cadeia produtiva do sisal e nas localidades em que se cultiva e beneficia esse vegetal.

Nesta cartilha, de forma didática, busca-se popularizar as algumas da possibilidades de aplicação do resíduo proveniente do beneficiamento do sisal no processo de produção de fibras naturais de acordo com a literatura científica recente.

TERRITÓRIO DO SISAL



o Território de Identidade do Sisal está situado no nordeste baiano e apresenta a seguinte caracterização (SILVA, 2016):

- Temperatura média entre 23,6°C e 24,9°C;
- Precipitação pluviométrica periódica e irregular, com maior concentração entre os meses de novembro e junho;
- Não possui estações climáticas definidas;
- Baixa hipsometria.

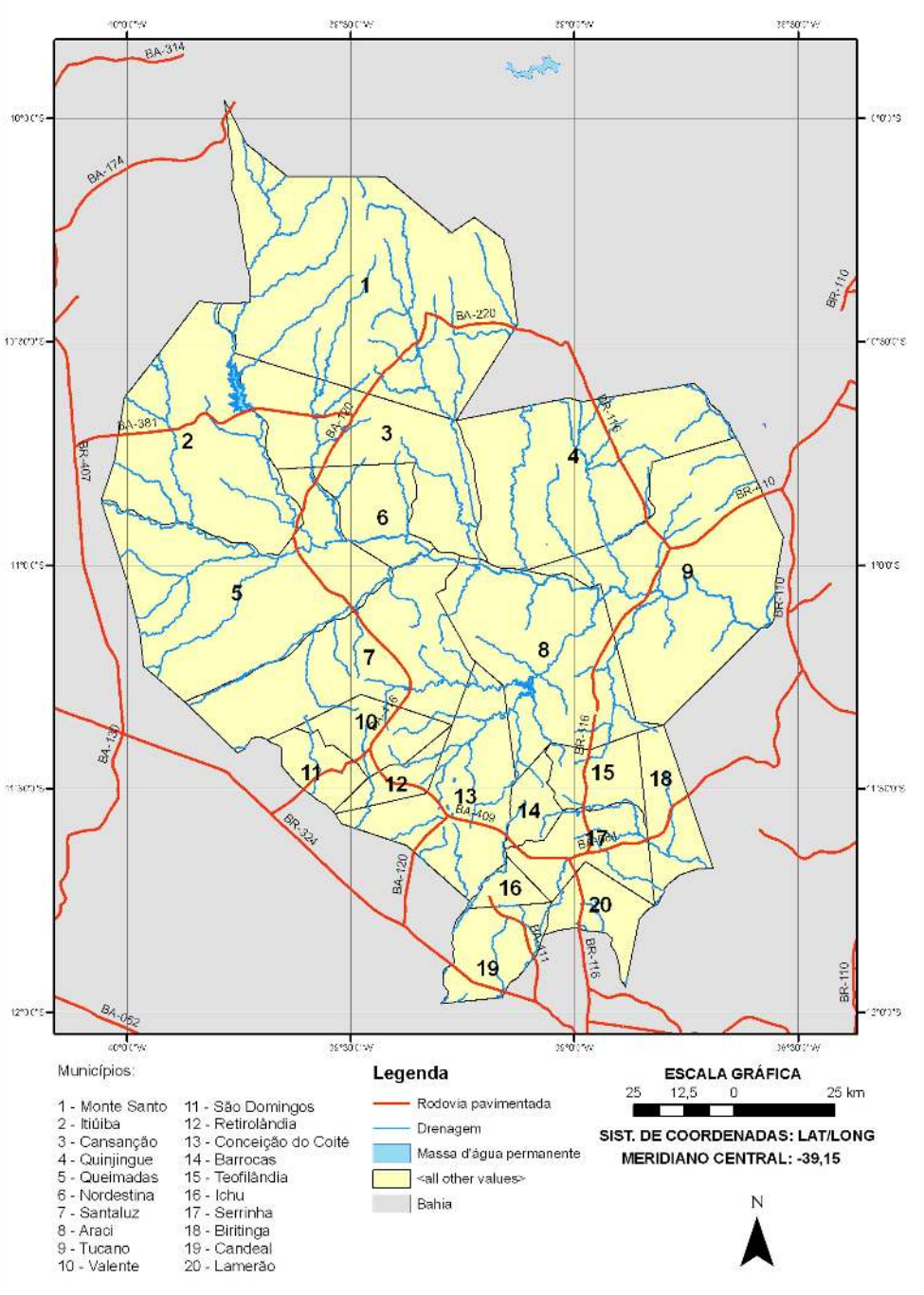
Segundo (SILVA et al., 2021), 63% dos habitantes estão distribuídos majoritariamente na zona rural. A maioria desses estabelecimentos são de base familiar.

Ainda segundo esses autores, 10% dos agricultores familiares do estado se concentram nesse território.

Silva et al. (2021) destacam que

"A atividade econômica do Território do sisal gira em torno da agropecuária, indústria e mineração. A agropecuária se destaca em função da produção de sisal (Agave sisalana Pierre), caprinos, ovinos e bovinos, além de culturas e criações de subsistência. "

TERRITÓRIO DO SISAL



Fonte: IBGE, 2007

O Território é formado por vinte municípios(MENDONÇA, 2009):

Araci,
Biritinga,
Barrocas,
Cansação,
Conceição do Coité,
Candeal,
Ichu ,
Itiúba,
Lamarão,
Monte Santo,
Nordestina,
Queimadas,
Quijinque ,
Retorolândia ,
Santaluz,
São Domingos,
Serrinha,
Teofilândia,
Tucano, e
Valente.

CADEIA PRODUTIVA



Queiroga et al. (2021, p. 14) elucidam esse ramo produtivo ao afirmar que

"A cadeia produtiva do sisal demanda uma numerosa quantidade de mão-de-obra, no qual abrange desde os trabalhos de manutenção das lavouras até a extração e o processamento da fibra para o beneficiamento, inclusive nas atividades de industrialização de diversos produtos e o uso para fins artesanais."

Os principais atores da agroindústria rural da Agave sisala são (BAHIA, 2007, p. 6):

• Cortador – colhe as folhas nos campos, cortando-as com foice apropriada;

• Cambiteiro – transporta, côa com auxílio de burros, leva as folhas do campo para o pé da máquina;

• Puxador – alimenta as máquinas com as folhas de sisal;

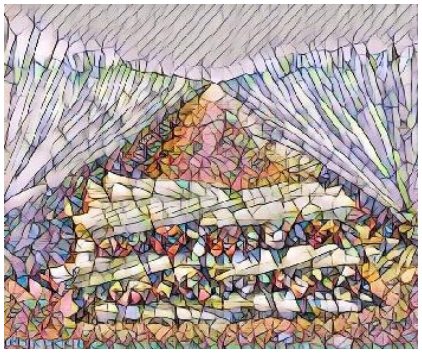
• Banqueiro – recolhe as fibras após o desfibramento, pesando-as ainda verdes;

• Bagaceiro – abastece os puxadores com folha e retira da máquina os resíduos provenientes do desfibramento;

RESÍDUO



O reaproveitamento do resíduo da Agave sisalana percorre a indústria da construção civil, a nutrição animal, a indústria dos polímeros e na indústria naval, demonstrando a potencialidade desta e as diversas possibilidades de implantação e manutenção dos pilares da sustentabilidade da cadeia produtiva da Agave sisalana (CAVALCANTE, 2021).



O resíduo proveniente do beneficiamento da Agave sisalana pode ser dividido em sólido (15%) e líquido (80%) e a falta de destinação adequada configura-se como um sério problema ambiental (CAVALCANTE, 2021).

O beneficiamento da Agave sisalana resulta no aproveitamento restrito para a produção de fibras, compreendendo apenas de 3 a 5%. Do outro lado, 95% a 97% são resíduos, que, historicamente, são descartados (CARNEIRO et al., 2021).

É importante observar que o emprego do resíduo agroindustrial do sisal possui uma exploração baixa, embora alguns subprodutos já sejam conhecidos (SANTOS et al., 2015).

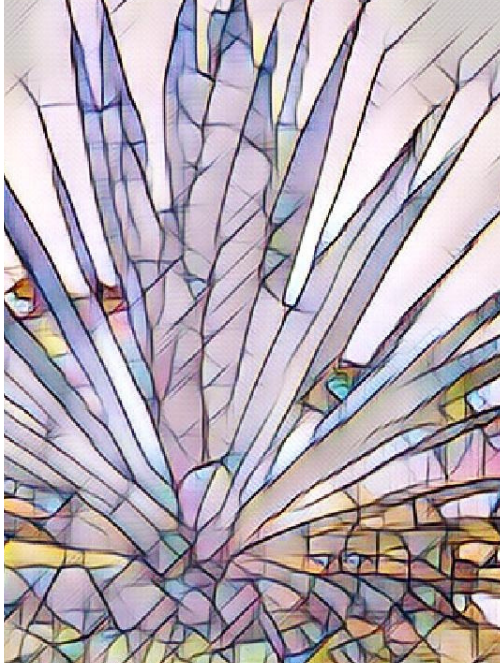
POSSÍVEIS APLICAÇÕES



A literatura tem relatado alguns usos da Agave sisalana e dos seus resíduos, seja na fabricação de produtos diretos, ou seja, no possível emprego do resíduo em outros materiais nas mais diferentes cadeias produtivas (SANTOS et al., 2009; MARTIN et al., 2012; LANCASTER, LUNG, SUJAN, 2013; NASCIMENTO FILHO, FRANCO, 2015; AGUILAR-RIVERA, 2022; SIQUEIRA et al., 2022)

No entanto, é fundamental que o conhecimento sobre os mais diversos tipo de reaproveitamento desse tipo de resíduo seja popularizado entre todos os atores envolvidos na cadeia produtiva e entre os diversos níveis sociais.

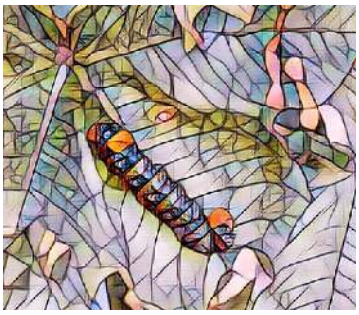
A seguir são mostrados alguns desses usos.



Material compósito com polímeros para utilização em, entre outros:

- Para-choque;
- Telha;
- Concreto;

SEMIRING, SINAGA, 2022., SAAIDIA et al., 2023, PRABHU et al.., 2022., ABEBAYEHU, ENGIDA, 2021, MELKAMU, KAHSAY, TESFAY, 2019, MELO et al, 2019, MARTIN et al., 2009, ZULKARNAIN et al., 2022 .

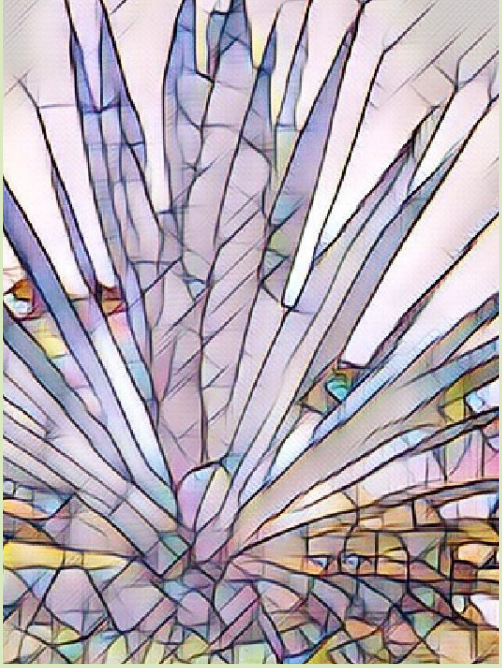


Bionseticida

(GONDIM et al., 2022; SILVA et al., 2021; COSTA et al., 2014).

Emulsificante

(SILVA FILHO, 2022.)



Papel

SANTIAGO, RODRÍGUEZ, MOGOLLÓN, 2002.; GUTIERREZ, RODRÍGUEZ, DEL RIO, 2008.



Ração

BRANDÃO et al., 2011, SILVA et al., 2014, PEDREIRA, 2011, PINHEIRO, 2019., SILVA, 2019, GEBREMARIAM, MACHIN, 2008.

Biofertilizante

(CAVALCANTE et al., 2016; YUALANTI, 2021).

COMITÊ EDITORIAL

RAFAEL RODRIGO FERREIRA DE LIMA

Mestre em Ciências Ambientais (IFBaiano).

Conheça mais em: lattes.cnpq.br/2932113613055191

CARLA DA SILVA SOUSA

Doutora em Tecnologias Energéticas e Nucleares.

Conheça mais em: lattes.cnpq.br/5551514906510470

CALILA TEIXEIRA SANTOS

Doutora em Biotecnologia.

Conheça mais em: lattes.cnpq.br/1367256390284080

JORGE LUIZ PEIXOTO BISPO

Doutor em Biotecnologia.

Conheça mais em: lattes.cnpq.br/0847721203347190

REFERÊNCIAS

ABEBAYEHU, S. G.; ENGIDA, A. M. Preparation of Biocomposite Material with Superhydrophobic Surface by Reinforcing Waste Polypropylene with Sisal (Agave sisalana) Fibers. **International Journal of Polymer Science**, v. 2021, 15 p., 2021.

AGUILAR-RIVERA, N. Bioindicadores para a Sustentabilidade da Agroindústria Açucareira. **Sugar Tech**, vol 24, p. 651–661, 2022.

BAHIA. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação – SECTI/BA. **Plano de Desenvolvimento do APL de Sisal da Bahia**. Salvador: Programa Empresa Competitiva Bahia, jul. 2007.

BRANDÃO, L. G. N. et al. Valor nutricional de componentes da planta e dos coprodutos da Agave sisalana para alimentação de ruminantes. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, p. 1493-1501, 2011.

CAVALCANTE, G. T. de O. **Diagnóstico dos principais indicadores socioambientais do sisal no recorte geográfico de Pocinhos/PB**. 2021. 121f. Dissertação, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2021.

CAVALCANTE, L. F. et al. Produção e qualidade da graviola sob irrigação e cobertura do solo com resíduo de sisal. **Magistra**, v. 28, n. 1, p. 91-101, 2016.

CARNEIRO, J. da S. et al. Biological activities of Agave sisalana with an emphasis on antimicrobial action: a literature review. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 3, p. e2510312734, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i3.12734.

COSTA, M. F. et al. Composição química e toxicidade foliar de extratos do resíduo líquido de sisal. **Magistra**, v. 26, n. 3, p. 372-384, 2014.

GEBREMARIAM, D. Y.; MACHIN, D. H. Evaluation of sun dried sisal pulp (Agave sisalana Perrine) as feed for sheep in Eritrea. Livest. **Res. Rural Devel**, v. 20, n. 183, 2008.

GONDIM, T. M. de S. et al. **Prospecção de genótipos de agave para obtenção de suco para bioinseticida**. In: SILVA-MATOS, R. R. S. da; MORAES, L. F.; SILVA, F. L. de S. (org.). Desenvolvimento da pesquisa científica, tecnologia e inovação na agronomia 3. Ponta Grossa: Atena, 2022. cap. 12, p. 129-137.

REFERÊNCIAS

GUTIÉRREZ, A.; RODRIGUEZ, I. M.; DEL RIO, J. C. Chemical composition of lipophilic extractives from sisal (Agave sisalana) fibers. **Industrial crops and products**, v. 28, n. 1, p. 81-87, 2008.

LANCASTER, L., LUNG, M. H., SUJAN, D. Utilization of Agro-Industrial Waste in Metal Matrix Composites: Towards Sustainability. **World Academy of Science, Engineering and Technology**, v. 73, 2013.

MARTIN, A. R. et al. Caracterização Química e Estrutural de Fibra de Sisal da Variedade Agave sisalana. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, v. 19, n. 1, p. 40-46, 2009.

MELKAMU, A.; KAHSAY, M. B.; TESFAY, A. G. Mechanical and water-absorption properties of sisal fiber (Agave sisalana)-reinforced polyester composite. **Journal of Natural Fibers**, v. 16, n. 6, p. 877-885, 2019.

MELO, K. M. de et al. Study of the reuse potential of the sisal fibers powder as a particulate material in polymer composites. **Journal of Materials Research and Technology**, v. 8, n. 5, p. 4019-4025, 2019.

MENDONÇA, P. M. E. A **Profissionalização do Campo do Desenvolvimento Rural na Região do Sisal**. FGV: 2009. 264 f.

NASCIMENTO FILHO, W.B., FRANCO, C.R. Potential Assessment of Waste Produced Through the Agro-Industrial Processing in Brazil. **Rev. Virtual Quim.**, 2015,7 (6), 1968-1987.

PEDREIRA, E. M. A**valiação de silagens de mucilagem de sisal, aditivadas com fubá de milho e níveis crescentes de uréia** . UFRB: Cruz das Almas, 2011.

PRABHU, P. et al. Study on Machining Parameters and Mechanical Properties of Hybrid Agave Sisalana and Glass Fiber-reinforced Polyester Composites (A/GFRP). **Journal of Natural Fibers**, p. 1-14, 2022.

QUEIROGA, V. de P. **Sisal (Agave sisalana, Perrine): Tecnologias de plantio e utilização**. 1ed.– Campina Grande: AREPB, 2021.

SAAIDIA, A. et al. Effect of Water Absorption on the Behavior of Jute and Sisal Fiber Biocomposites at Different Lengths: ANN and RSM Modeling. **Journal of Natural Fibers**, v. 20, n. 1, p. 2140326, 2023.

REFERÊNCIAS

SANTIAGO, D.; RODRÍGUEZ, N.; MOGOLLÓN, G. Potencial papelero de la fibra de sisal (Agave sisalana). **Rev. Forest. Venez**, v. 46, n. 2, p. 19-27, 2002.

SANTOS, J. D. G. et al. Chemicals from Agave sisalana Biomass: Isolation and Identification. **International Journal of Molecular Sciences**., v. 16, n. 4, p. 8761-8771, 2015.

SANTOS, J. D. G. et al. Antimicrobial activity of Agave sisalana. **African Journal of Biotechnology**, vol. 8 (22), pp. 6181-6184, 2009.

SEMBIRING, T.; SINAGA, A. S. Effect of Mass Addition on Physical Properties and Mechanical Properties of Agave Sisalana Fiber Composites-Epoxy. **Journal of Technomaterial Physics**, v. 4, n. 1, p. 10-17, 2022.

SILVA, A. M. et al. Valor nutricional de resíduos da agroindústria para alimentação animal. **Comunicata Scientiae**, v. 5, n. 4, p. 370-379,

SILVA, E. A. M. **Implicações do uso de aditivos sobre as características fermentativas de silagens de mucilagem de sisal**. 2019. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) - Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019.

SILVA, R. A. R. da et al. Controle alternativo de Fusarium oxysporum com a utilização de extratos vegetais. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, v. 27, n. 1, 2021.

SILVA FILHO, J. A. A. **Obtenção de um extrato rico em saponinas a partir do resíduo industrial de Agave sisalana para aplicação na indústria cosmética.** 2022. 23f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) - Departamento de Farmácia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

SIQUEIRA, M. U.; CONTIN, B.; FERNANDES, P. R. B.; RUSCH-SOARES, R. et al. Brazilian Agro industrial Wastes as Potential Textile and Other Raw Materials: a Sustainable Approach. **Materials Circular Economy** v. 4, n. 9, 2022.

YULIANTI, T. **The importance of soil biodiversity for sustaining the development of sisal in Sumbawa and Sumba with special reference to soil-borne pathogens.** In: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing, 2021. p. 012029.

ZUKARNAIN, F. et al. The Effect of Addition of Agave Sisalana Fiber and Sikacim Concrete Additive on Tensile Strength and Concrete Absorption. Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi, v. 5, n. 2, p. 200-205, 2022.

Esta cartilha é um dos frutos da dissertação **CARACTERIZAÇÃO DO RESÍDUO AGROINDUSTRIAL SÓLIDO DE AGAVE SISALANA: POTENCIALIDADES DE APLICAÇÃO,** do curso de Mestrado Profissional em Ciências Ambientais do Instituto Federal Baiano - campus Serrinha e apoiada financeiramente pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia.

Apoio:


INSTITUTO
FEDERAL
Baiano


fapesb
Fundação de Amparo
à Pesquisa do Estado da Bahia