

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



SLIDESMANIA.COM

TRANSFORMAÇÃO DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS (CASCA DE MONGUBA) EM MATERIAL ADSORVENTE PARA TRATAMENTO DE ÁGUA

Alvez Tovar, Beatriz ; Melo Miranda, Bruna; Ferreira de Oliveira, Tatianne; Scalize, Paulo.

beatriz.alvez@ufg.br

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS



80% das águas residuais do mundo são descarregadas em águas superficiais sem tratamento.



Como resultado: presença de contaminantes orgânicos e inorgânicos de preocupação emergente.



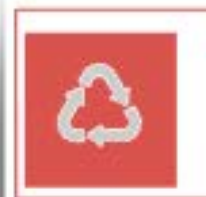
Graves impactos no meio ambiente e na saúde humana.



Contaminantes podem ser removidos por processos de adsorção com alta eficiência.



Resultados satisfatórios na utilização de resíduos agroindustriais como materiais precursores na produção de carvão ativado.



Aproveitamento de resíduos como alternativa na diminuição da poluição e remoção de contaminantes.

XXVII

EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Pachira aquatica Aubl.

Popularmente conhecida como castanha Malabar, amendoim francês, castanha da Guiana, Monguba, etc.

- Árvore tropical de 20 m de altura
- Flores exóticas (marrom, branco e rosa)
- Frutos alongados (semelhantes ao cacau)



XXVII

EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Pachira aquatica Aubl.



Especie nativa do México, encontrada principalmente na região amazônica, próxima a rios, o que deu origem ao seu nome científico *Pachira aquatica*.



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Pachira aquatica Aubl.



SLIDESMANIA.COM



90% do fruto é descartado

Estão sendo iniciados os estudos sobre o potencial dos resíduos para geração de energia.



Aproveitamento apenas 10% (sementes)

Ainda que os resíduos da monguba apresentam altos teores de nutrientes, não está sendo aproveitado todo seu potencial.

XXVII

EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Pachira aquatica Aubl.

A castanha é o foco principal, consumida diretamente ou como matéria prima na elaboração de bolos, pães, doces e cremes; principalmente nas regiões de plantio.

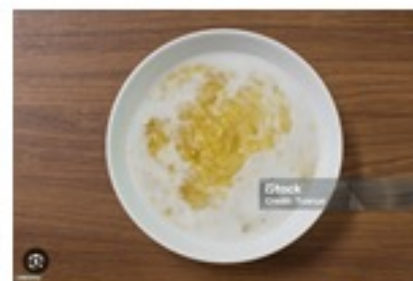


Foto de Doce Munguba Minguau Com Creme De Coco e mais fotos de stock de Amarello - Amarello...

Cheesecake de munguba com geleia de jambo



Cacau Selvagem | Castanha do Maranhão



Biscoitos de castanhas de Munguba (leite cacau) - Maria mestre-cuita



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Associação Nacional dos Serviços
Municipais de Saneamento

Pachira aquatica Aubl.

As frutas são:

- Ricas em proteínas e lipídios
- Excelente fonte diária de minerais
- Compostos antioxidantes
- Possuem atividade antifúngica
- Servem no tratamento de urticária
- Terapêutico para diabetes



Suas propriedades funcionais permitem a utilização como biocombustível.



XXVII

EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



OBJETIVO

Transformar resíduos de monguba (*Pachira aquática* Aubl.) em materiais adsorventes para futuras aplicações na remoção de contaminantes das águas para consumo humano ou das águas residuárias.

XXVII

EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento

Metodologia

Preparo

Camaçari, BA, BR



SLIDESMANIA.COM



Cascas limpas e secas
(110°C, 24 h), trituradas



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



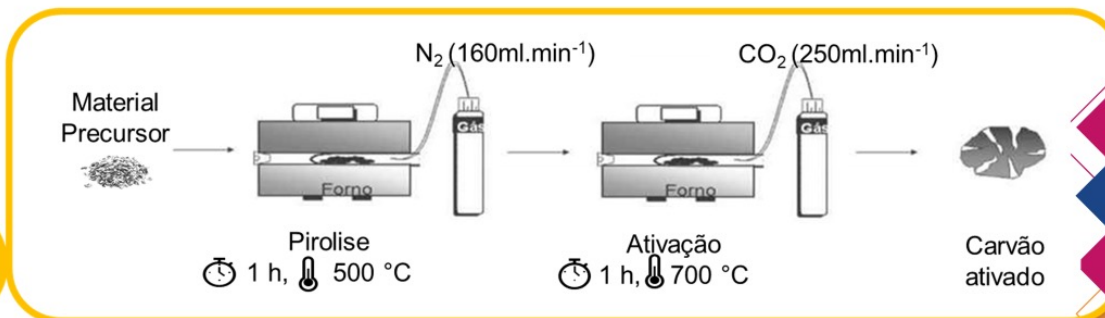
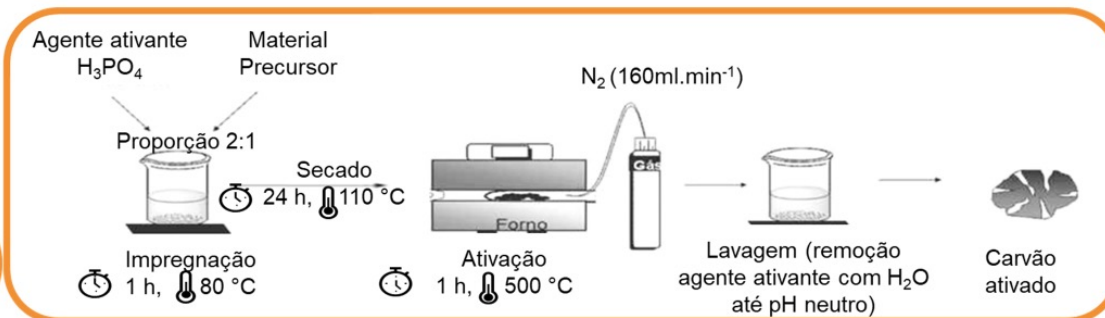
Realização:



Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento

Metodologia

Carbonização



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Associação Nacional dos Serviços
Municipais de Saneamento

Metodologia

Caracterização



Analise termogravimétrica

(Detetor DTG-60H, Cadinho de Alumina, Intervalo de temperatura: 36 - 800 °C, Taxa de aquecimento: 10 K.min⁻¹, Fluxo de N₂ 50 ml.min⁻¹).



Microscopia Eletrônica de Varredura

(Microscópio Eletrônico de Varredura por emissão de campo (MEV-FEG) Jeol JSM7100F com tensão de aceleração de elétrons de 5kV no modo de detecção de elétrons secundários (SED)).



Difração de raios X

(Difratômetro *Bruker* D8 Discover, monocromador *Johansson* K α 1, 40kV e 40mA, Bragg-Brentano θ -2 θ , detector *Lynxeye*®, intervalo 2 θ de 5° a 80°, passo de 0,01°, rotação 15 rpm).



Adsorção de azul de metileno

(Cinética de adsorção: 0,1 g de carvão ativado em solução inicial de 50ml de Azul de metileno 100mg/L. Estimação da concentração com Espectrofotômetro 665nm cada hora até 6 horas).



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:

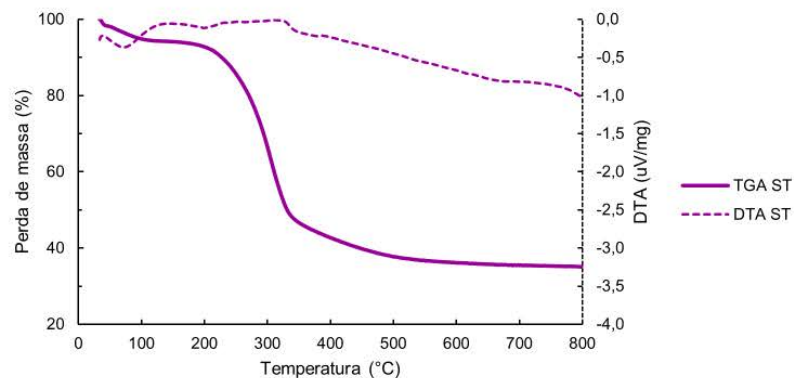


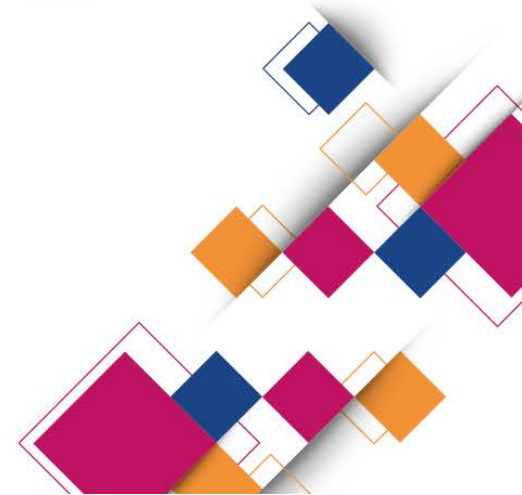
Figura 1: Análise termogravimétrica do material precursor sem tratamento térmico. (Linha descontinua representa a derivada).

SLIDESMANIA.COM

TGA

Resultados

Perda de massa no material precursor: evaporação de água (80-120°C), degradação de hemicelulose (200-350°C), celulose (270-410°C) e lignina (200-500°C). Baseado neste resultado foi escolhida a temperatura de 500 °C para o tratamento térmico.



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:

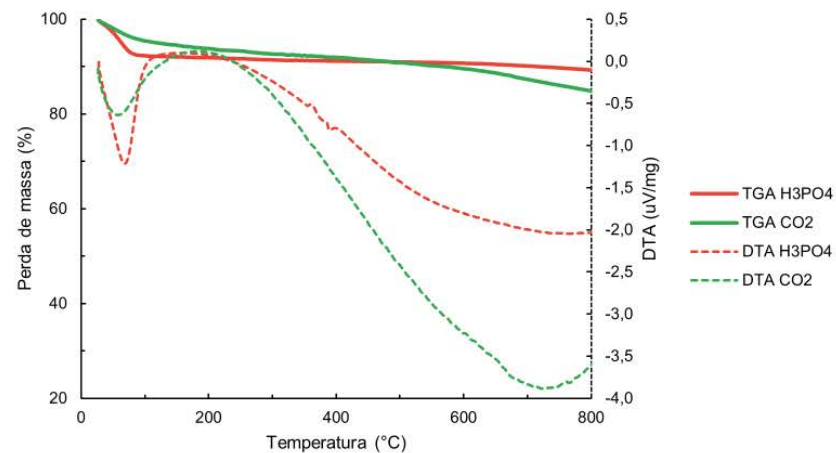


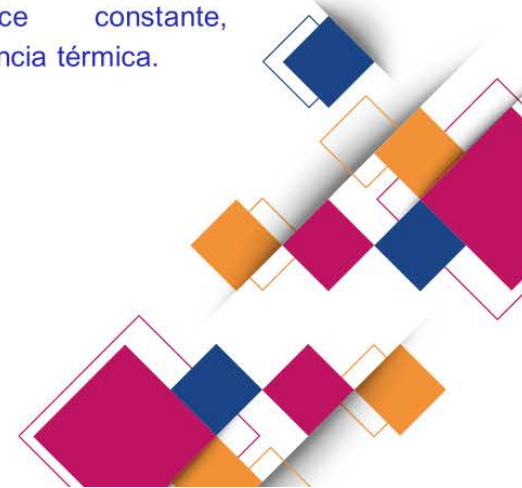
Figura 2: Análises termogravimétricas: material carbonizado com ativação química (-) e ativação física (-). (Linhas descontínuas representam as derivadas).

SLIDESMANIA.COM

TGA

Resultados

Perda de massa nos carvões ativados atribuídas a evaporação de água (80-120°C); sendo 10,74 % para o carvão ativado com H_3PO_4 e 15,19 % para o carvão ativado com CO_2 ; logo a massa permanece constante, evidenciando resistência térmica.



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Resultados

Tabela 1: Rendimento dos materiais carbonizados.

Material precursor	Agente ativante	Rendimento (%)
Monguba	H ₃ PO ₄	30,00
(<i>Pachira aquatica</i> Aubl.)	CO ₂	28,00



Os materiais mantêm integridade no formato granular

Rendimento

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:

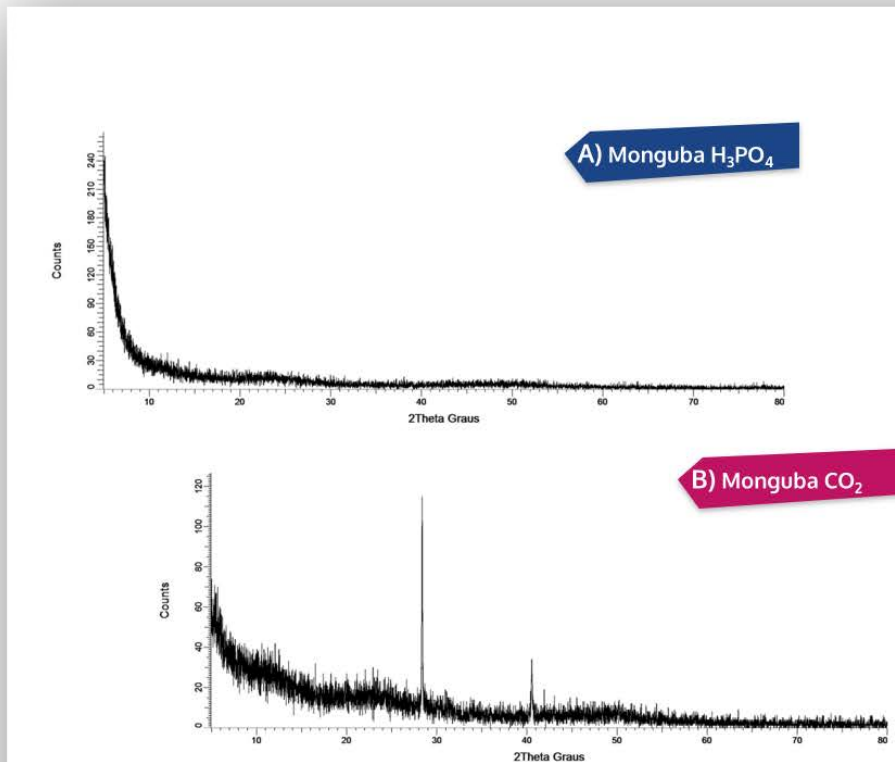


Figura 3: Análises de difração de Raio X dos carvões ativados de monguba: A) H_3PO_4 ; B) CO_2 .



Resultados

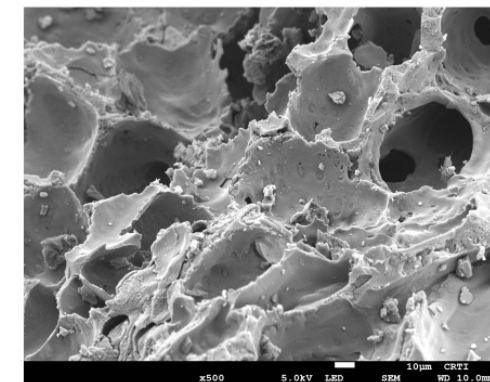
Carvões apresentam estrutura amorfa e desordenada, em que a ausência de cristalinidade está associada à remoção da holocelulose no processo de carbonização, não apresentando picos de grande intensidade; indicativos de carvões que podem absorver ampla gama de moléculas



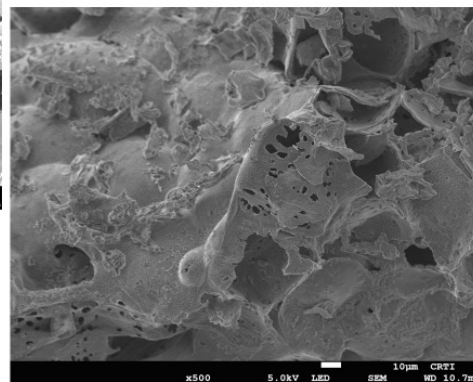
XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



A) Monguba H₃PO₄



B) Monguba CO₂

Figura 4: Análises de microscopia eletrônica de varredura dos carvões ativados de monguba: A) H₃PO₄; B) CO₂.

SLIDESMANIA.COM



Resultados

As micrografias mostram que o material ativado com H₃PO₄ tem muitas cavidades grandes de aproximadamente 40 µm, com pequenos orifícios de até 5 µm. Enquanto o material ativado com CO₂ apresenta algumas cavidades de até 30 µm, com orifícios de diversos tamanhos entre 3 até 20 µm aproximadamente.

O desenvolvimento da porosidade depende do agente ativante, sendo importante na transformação da matriz do material precursor.



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO

52º CNSA
CONGRESSO NACIONAL DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
20 a 24 de Maio de 2024
RIBEIRÃO PRETO • SÃO PAULO

Realização:



Ensaio de adsorção

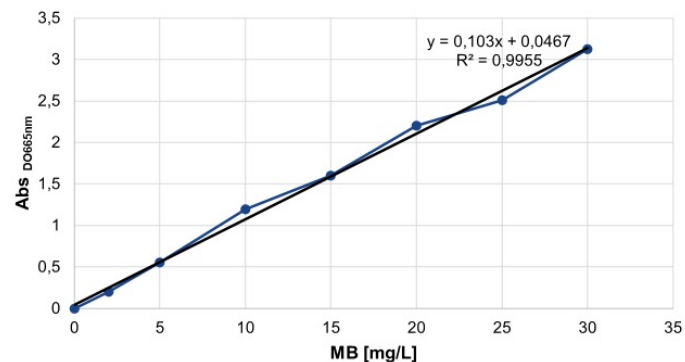


Figura 5: Curva de calibração Azul de metileno.

665nm



Resultados



A partir da curva de calibração foi possível estimar a concentração de azul de metileno que os carvões ativados conseguiram adsorver

MBA

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO

52^o CNSA
CONGRESSO
NACIONAL DE
SANEAMENTO
DA ASSEMAE

20 a 24 de Maio de 2024
RIBEIRÃO PRETO • SÃO PAULO

Realização:

assemae 40 anos
Associação Nacional dos Serviços
Municipais de Saneamento

Ensaio de adsorção

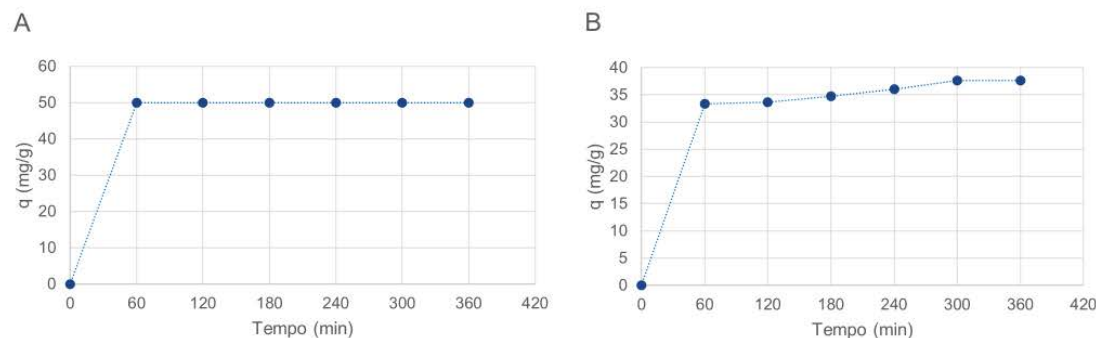


Figura 6: Capacidade de adsorção de azul de metileno: A) H₃PO₄; B) CO₂.



SLIDESMANIA.COM

MBA

Resultados

Após a primeira hora de ensaio o carvão ativado com H₃PO₄ apresentou capacidade de adsorção de 50 mg.g⁻¹ de azul de metileno, equivalente a rendimento de 100%.

Enquanto o carvão ativado com CO₂ na primeira hora adsorveu 33,4 mg.g⁻¹ e no final do ensaio alcançou adsorver 37,6 mg/L do corante, tendo um rendimento de 75,3%.



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Ensaio de adsorção

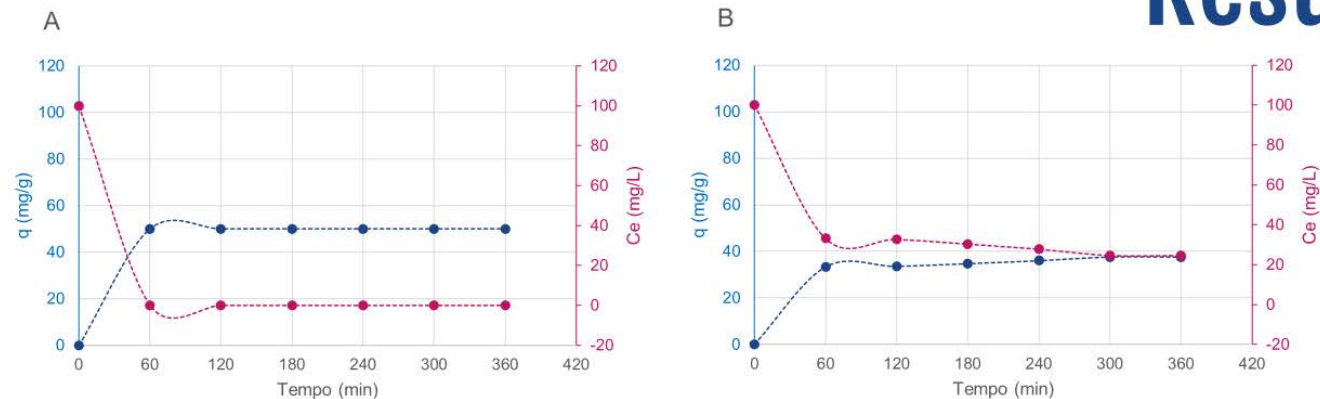


Figura 7: Cinética de adsorção dos adsorventes em função do tempo e concentração do azul de metileno adsorvido: A) H₃PO₄; B) CO₂.

Observa-se uma rápida cinética de adsorção para ambos carvões ativados, sendo alcançado o equilíbrio a partir dos 60 minutos, mantendo correlação na capacidade de adsorção e na concentração do azul de metileno adsorvido, demonstrando sua capacidade adsortiva dos materiais, evidenciada também pela perda de cor na solução.

Resultados

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Associação Nacional dos Serviços
Municipais de Saneamento



- A pesquisa apresenta um importante avanço na valorização da casca da monguba e abre caminho para o desenvolvimento de soluções inovadoras para gestão de resíduos agroindustriais, contribuindo para a despoluição dos recursos hídricos e a preservação do meio ambiente.

SLIDESMANIA.COM

Conclusões

- Além dos benefícios ambientais, a exploração do potencial do carvão ativado de casca de monguba pode gerar benefícios sociais como renda e oportunidades económicas para as comunidades locais.



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:

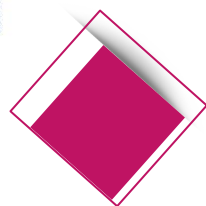


CREDITS



- Laboratório de Controle de Qualidade de Alimentos, Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil.
- Laboratório de Análises de Águas, Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil.

WUOLAH.COM



REFERÊNCIAS

Correia, L. A., da Silva, J. E., Calixto, G. Q., Melo, D. M., Braga, R. M. (2022). *Pachira aquatica* fruits shells valorization: renewables phenolics through analytical pyrolysis study (Py-GC/MS). *Ciência Rural*, 52, e20210068. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20210068>.

Costa, L.D.; Trindade, R.P.; da Silva Cardoso, P.; Colauto, N.B.; Linde, G.A.; Otero, D.M. (2022). *Pachira aquatica* (Malvaceae): An unconventional food plant with food, technological, and nutritional potential to be explored. *Food Res. Int.*, 164, 112354. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.112354>.

Nascimento, J. S., Camelo, E. R., Carvalho, M. S., Virgens, C. F. (2023). Kinetic evaluation of *Pachira aquatica* Aubl biomass slow pyrolysis towards to biochar production, *Biofuels*, <https://doi.org/10.1080/17597269.2023.2269735>.



XXVII

EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento



Obrigada!

Beatriz Alvez
beatriz.alvez@ufg.br