Encontro Nacional do Programa de Formação de Recursos Humanos da ANP - 2026

APROVEITAMENTO DE BIOMASSAS RESIDUAIS EM BIORREFINARIAS PARA OBTENÇÃO CONJUNTA DE BIOCOMBUSTÍVEIS E BIOLUBRIFICANTES



Maria Marliete Fernandes de Melo Neta

Orientação: Francisco Murilo Tavares de Luna



Célio Loureiro Cavalcante Jr

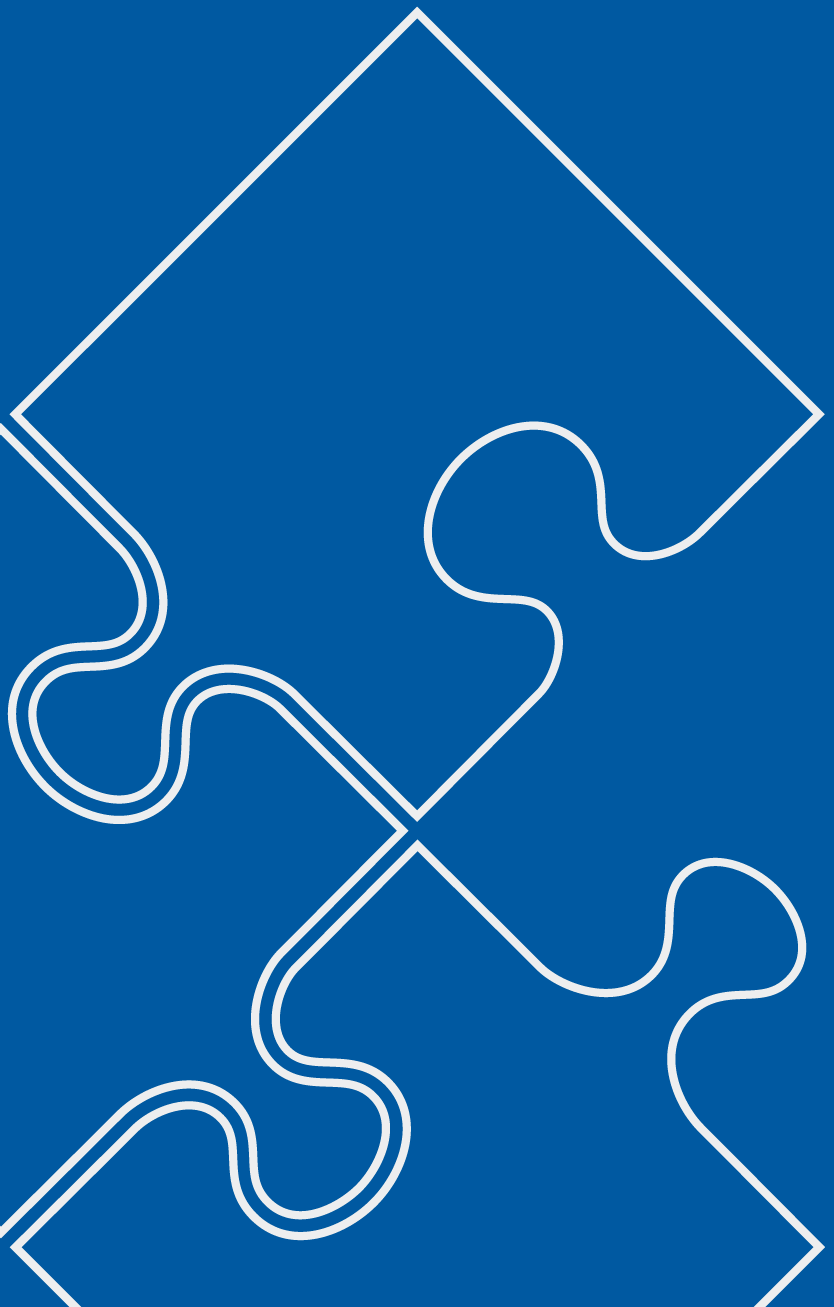


PRH 05/UFC

Tipo de bolsa: Doutorado

Universidade Federal do Ceará (UFC)

Gestão:



#1

Motivação e Objetivos

Motivação e Objetivos

Transição energética e demanda por soluções sustentáveis

Valorização de resíduos agroindustriais

Obtenção de bioprodutos com maior valor agregado

MATÉRIAS-PRIMAS



Mamona



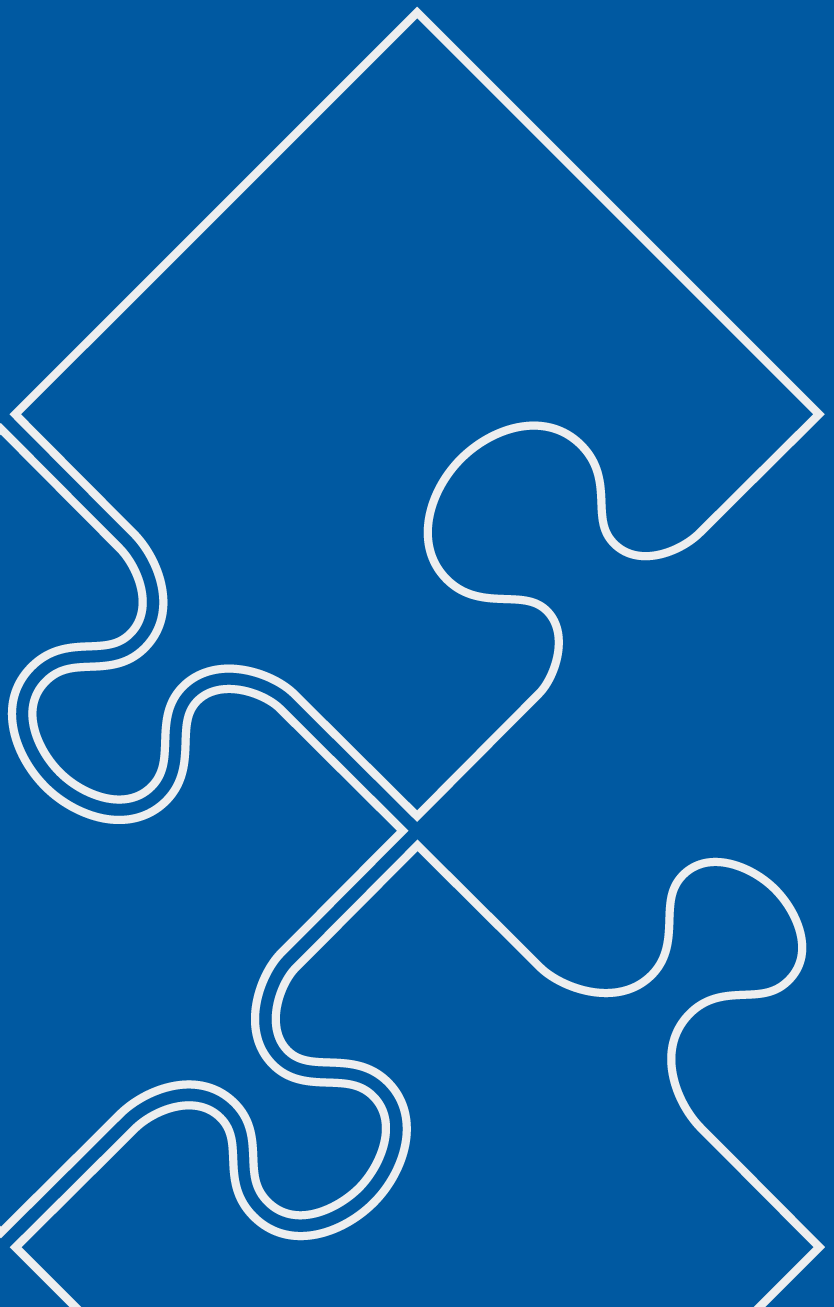
Semente de carnaúba



Coco verde

Avaliar a viabilidade da valorização de biomassas residuais de mamona, coco e carnaúba para a obtenção integrada de bioprodutos.

- ✓ Aproveitamento integrado
- ✓ Biomassas residuais e/ou não comestíveis



#2

Rotas de processamento e aplicações

Setor de Petróleo e Energia

Rotas de processamento e aplicações

ROTAS DE PROCESSAMENTO

1 Compactação



Biocombustíveis sólidos

2 Conversão termoquímica



Biocarvão e bio-óleo

3 Modificações químicas



Biolubrificantes

Aplicação no Setor de Petróleo e Energia

- Biocombustíveis de baixo carbono
- Aliado a transição energética
- Alternativas sustentáveis aos recursos fósseis
- Diversificação da matriz energética

Maria Marliete Fernandes De Melo Neta - Doutorado
PRH 05/UFC

#3

Resultados obtidos

Biocombustíveis sólidos, biocarvão e biolubrificantes

Resultados obtidos

Biocombustíveis sólidos (briquetes)

- **Carnaúba:** maior potencial energético e teor de voláteis;
- **Mamona:** contribuição para a resistência mecânica dos briquetes;
- **Coco:** desempenho mecânico superior avaliado separadamente;
- **Misturas:** possibilidade de ajuste de propriedades.

Prejudica desempenho energético e pode formar incrustações

Ajuste de tempo de ignição e queima

	TU (%)	C (%)	V (%)	CF (%)	F (%)	PCS (MJ/kg)
Mamona	7,30	17,54	77,75	4,71	88,60	15,71
Carnaúba	9,63	1,09	89,01	9,9	0,00	19,21
Coco	9,61	3,35	71,87	24,78	99,10	19,11
Arroz	8,15	10,60	82,26	7,14	0,20	17,22

Legenda: TU – Teor de umidade; C – Cinzas; V – Voláteis; CF – Carbono fixo; F – Friabilidade; PCS – Poder calorífico superior médio.

Resistência ao manuseio e ao transporte

Valores estimados por correlações matemáticas

Maria Marliete Fernandes De Melo Neta - Doutorado
PRH 05/UFC

Resultados obtidos

Biocarvão (fração sólida carbonácea)

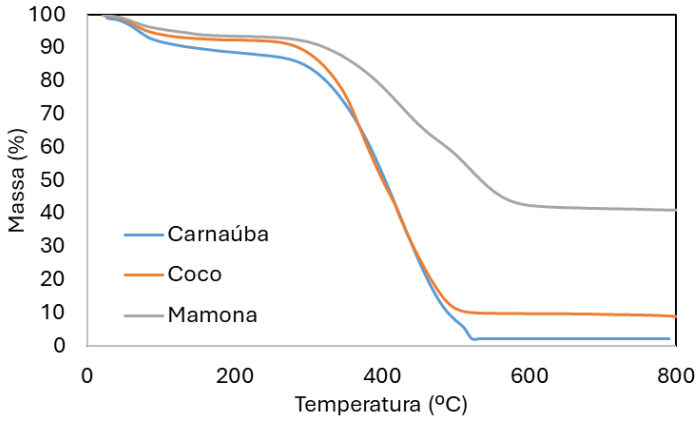
Rendimento do carvão

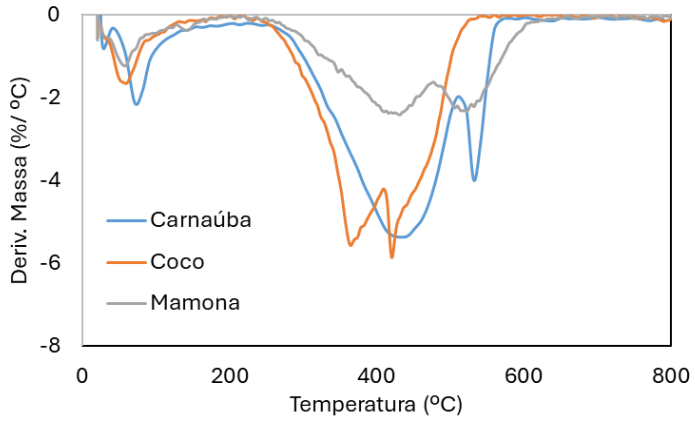
- Mamona: 48,4 %
- Carnaúba: 39,4 %
- Coco: 36,2 %

Amostras de biocarvão	TU (%)	C (%)	V (%)	CF (%)
Mamona	6,88	43,34	26,63	30,02
Carnaúba	9,60	4,43	68,28	27,28
Coco	11,10	10,26	26,50	63,24

Legenda: TU – Teor de umidade; C – Cinzas; V – Voláteis; CF – Carbono fixo.

Poder Calorífico Superior estimado por correlações matemáticas apresentou alta dispersão, não sendo possível utilizá-lo para avaliação energética





- Comportamento térmico compatível com a análise imediata das biomassas;
- Resíduo final: relacionado ao teor de cinzas.

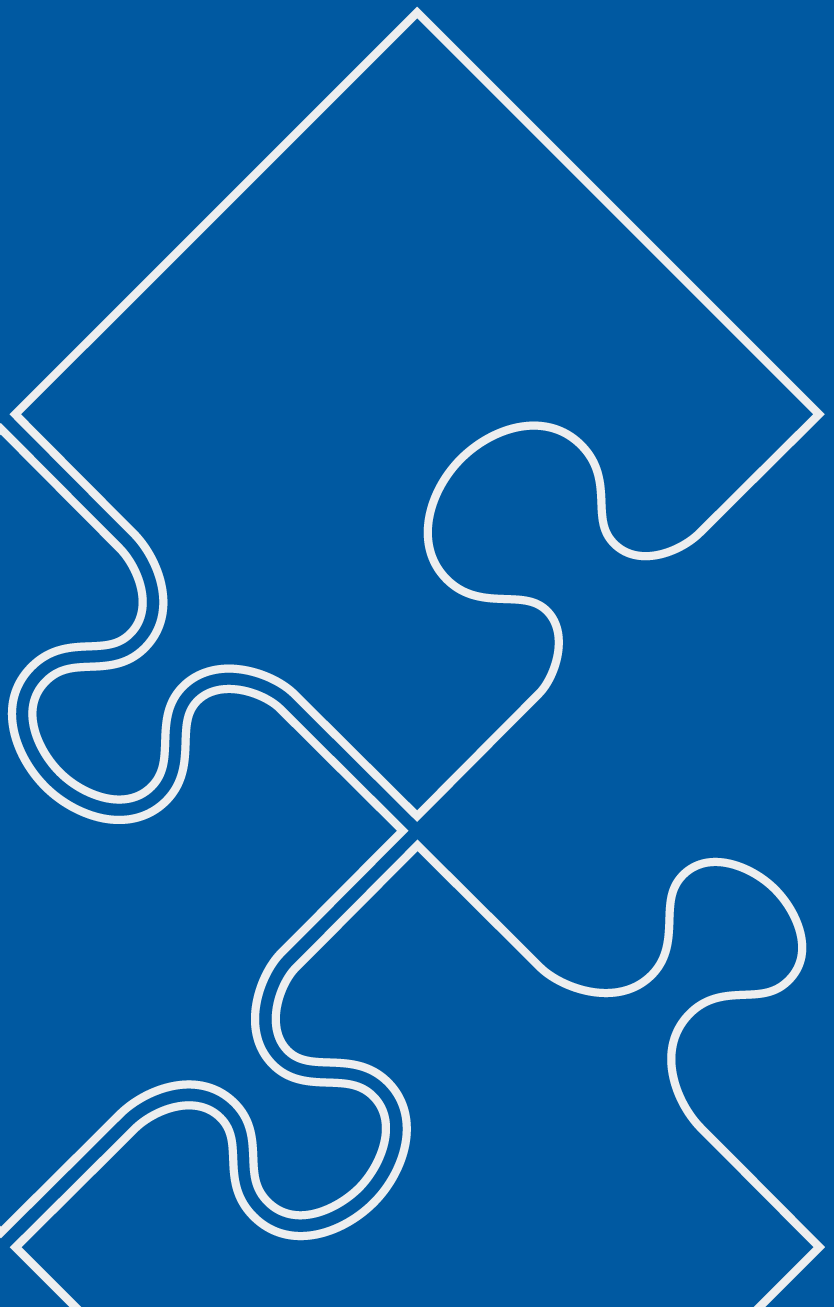
Resultados obtidos

Biolubrificantes (Mistura de ésteres com óleo mineral naftênico)

- **Conversão de ácidos graxos em ésteres > 96 %** (mamona, coco e carnaúba)
- **Melhoria no índice de viscosidade** (sem alteração significativa na viscosidade a 40 °C)
- **Baixo impacto no índice de acidez** (menor risco de corrosão)

	NH-10	1% EC	5% EC	10% EC	EC	1% EM	5% EM	10% EM	EM	1% ECB	5% ECB	10% ECB	ECB
IA (mg KOH/g)	0,16	0,37	0,37	0,37	7,13	0,16	0,16	0,16	2,67	0,49	0,49	0,49	4,92
Visc 40 °C (cSt)	10,061	10,110	9,739	9,273	5,518	10,179	10,301	10,539	24,117	10,090	9,895	9,532	7,493
Visc 100 °C (cSt)	2,4764	2,4918	2,4580	2,4076	1,9272	2,5053	2,5417	2,5868	4,5157	2,4845	2,4853	2,4564	2,4262
IV	52	54	61	67	152	55	60	62	98	53	61	69	163

Legenda: EC – Éster coco; EM – Éster mamona; ECB – Éster carnaúba; IA – Índice de acidez; Visc – Viscosidade cinemática; IV – Índice de viscosidade.



#4

Perspectivas futuras

Análise dos bioprodutos

Perspectivas futuras

Conversão termoquímica

- Caracterização físico-química do bio-óleo;
- Avaliação do biocarvão para adsorção de CO_2;
- Desempenho energético dos produtos.

Explorando a gama de aplicações dos bioprodutos sintetizados

Modificações químicas

- Caracterização tribológica dos ésteres e das formulações com NH-10;
- Estabilidade térmica e oxidativa das amostras;

Avaliação dos impactos no desempenho do óleo básico mineral

Avaliação integrada

- Complementaridade entre as rotas e matérias-primas;
- Aspectos técnicos e econômicos.

Integração com softwares (Ex: DWSIM)

Maria Marliete Fernandes De Melo Neta - Doutorado
PRH 05/UFC

Agradecimentos

ANP 25250-1 Desenvolvimento químico de biolubrificantes
*Projeto PD&I vinculado ao laboratório

Gestão:

prh anp 05/UFC

Maria Marliete Fernandes de Melo Neta

Dados para contato

marliete@alu.ufc.br

www.linkedin.com/in/marliete-neta-291b00187

prh anp

anp | Gestão: FAPESP

Obrigada pela atenção!