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

PRODUÇÃO DE COMBUSTÍVEL SUSTENTÁVEL DE AVIAÇÃO A PARTIR DO ÓLEO DA POLPA DE MACAÚBA

Leidy Stefanía Acero Cabanzo

Vânya Márcia Duarte Pasa (Orientadora)

Yuri Gontijo Rosa (Coorientador)

PRHanp 01/UFMG

Tipo de bolsa: Mestrado

Universidade Federal de Minas Gerais

Gestão:

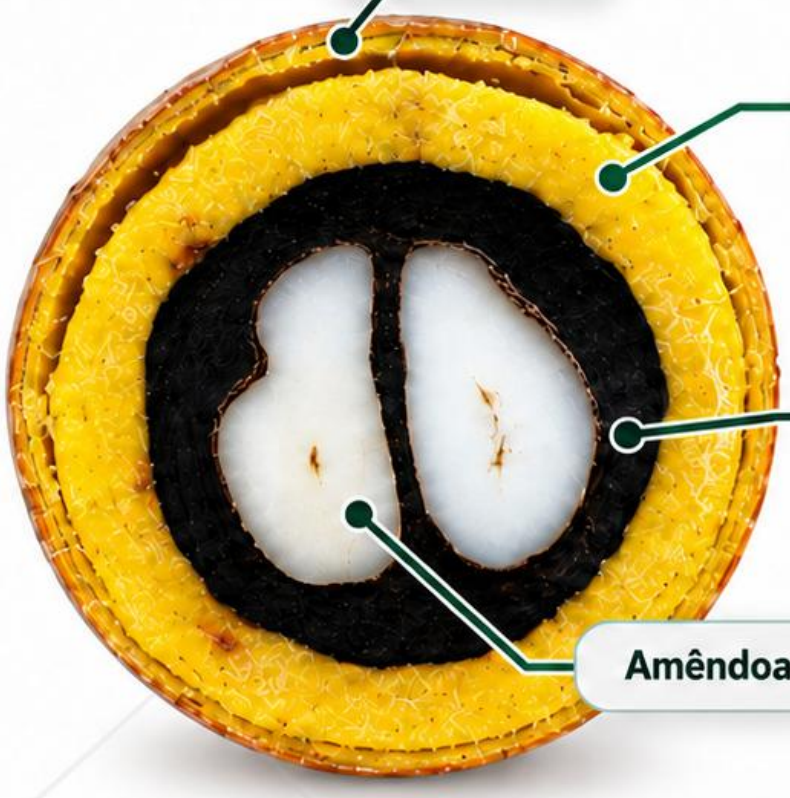
Por que é difícil descarbonizar a aviação?

O desafio de produzir SAF em grande escala



Como suprir essa demanda de forma sustentável?

Macaúba (*Acrocomia aculeata*)



Epicarpo (casca) → Energia

Mesocarpo (polpa) → Óleo da polpa (Foco deste trabalho) → Bio-hidrocarbonetos

Endocarpo → Carvão

Amêndoa → Óleo da amêndoa → Indústria química; Produção de bio-hidrocarbonetos

PRODUTIVIDADE DE ÓLEO

SOJA	POLPA DE MACAÚBA
	
0,55–0,60 t/ha	≈4,0 t/ha

Produtividade cerca de 7 vezes maior*

*Comparação dos valores reportados.

Fonte: Embrapa Agroenergia (2012, p. 28).

Objetivo

Realizar o hidroprocessamento do óleo da polpa de macaúba (*Acrocomia aculeata*) em bio-hidrocarbonetos na faixa do combustível sustentável de aviação (SAF) em reator de fluxo contínuo usando o catalisador NiCo/SAPO-11 como leito catalítico.

Metodologia



Óleo da polpa de macaúba

Reator de fluxo contínuo





Biohidrocarbonetos



Catalisador: NiCo/SAPO-11

Condições de operação

350 °C

50 bar de H_2

200 h de operação

WHSV (h^{-1}) Velocidade espacial mássica	0,06	0,14	0,18	0,23

Avaliar a influência da WHSV na seletividade e nas frações de interesse para SAF.

Resultados - Desoxigenação e seletividade

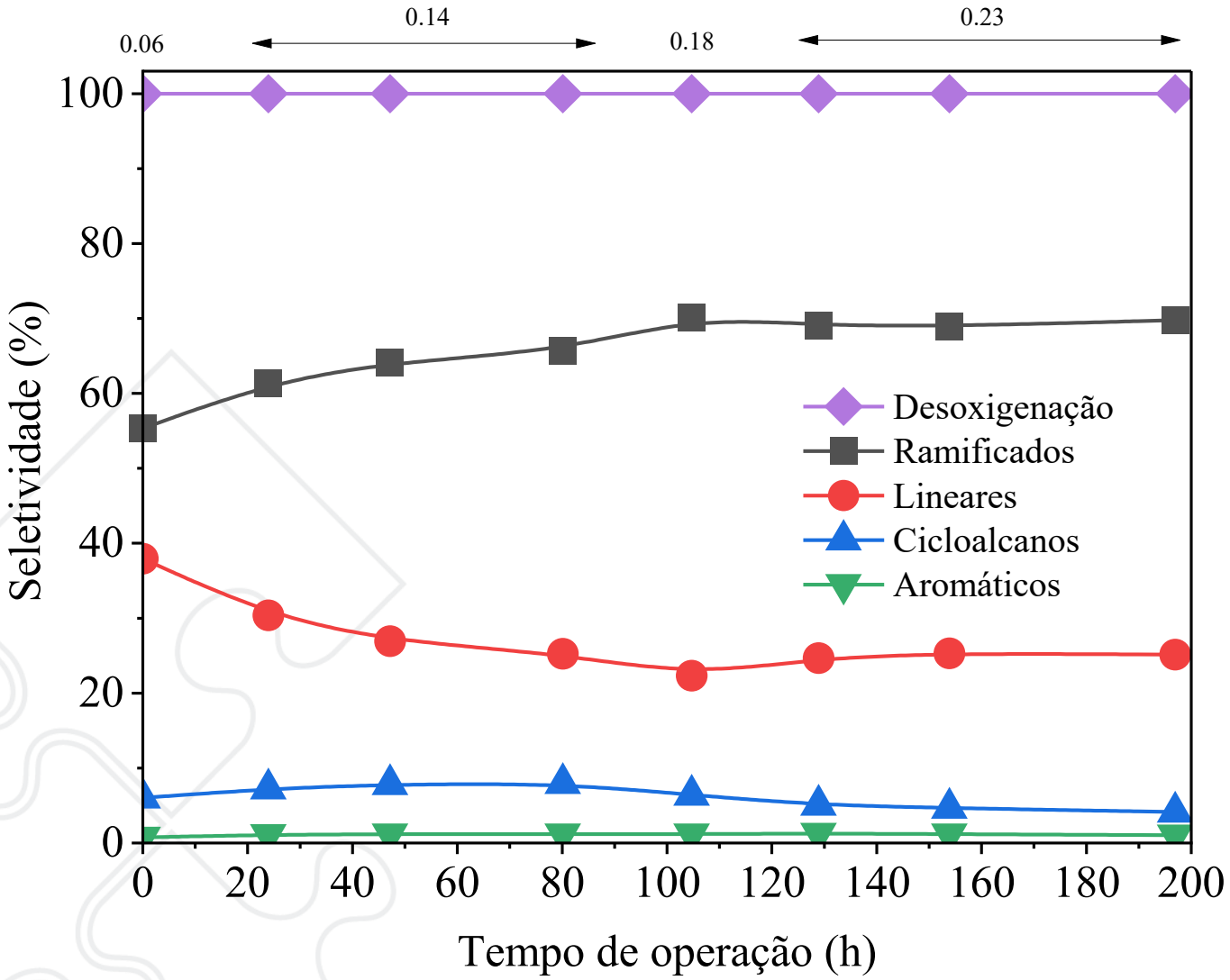


Figura 1. Desoxigenação e seletividade dos produtos em diferentes WHSV durante 200 h de operação

Desoxigenação
100%

Ramificados
Seletividade média 66%

Lineares
Seletividade média 27%

Cicloalcanos
Até 8%

Aromáticos
<1%

Resultados - Curvas de destilação

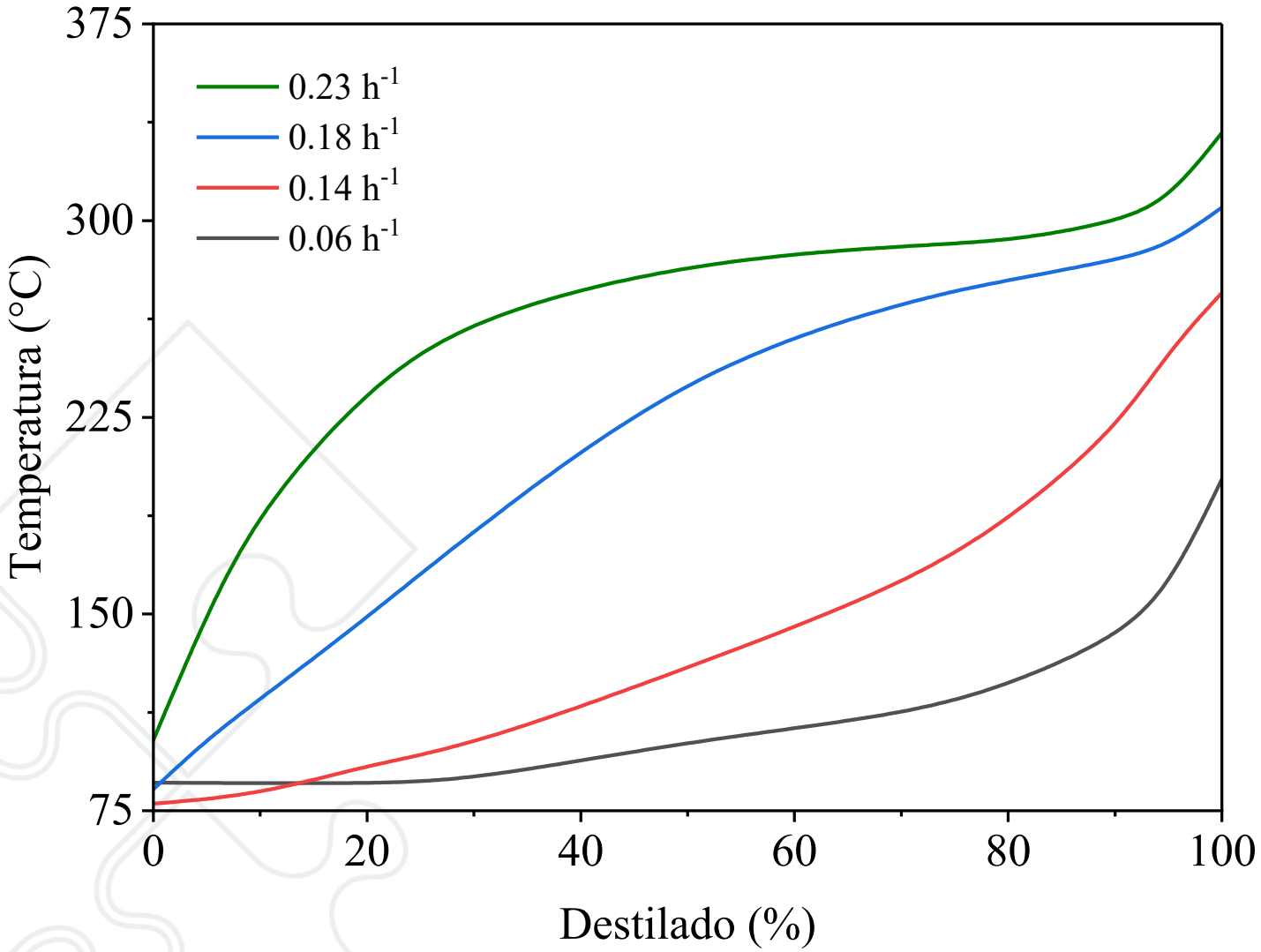


Figura 2. (a) Curvas de destilação dos produtos obtidos em diferentes WHSV.

Gasolina (50-220°C)

WHSV 0,06 e 0,14 h^{-1}

Faixa de destilação do SAF (150-300°C)

WHSV 0,18 h^{-1}

Diesel verde (180-370°C)

WHSV 0,23 h^{-1}

Resultados - Distribuição das frações

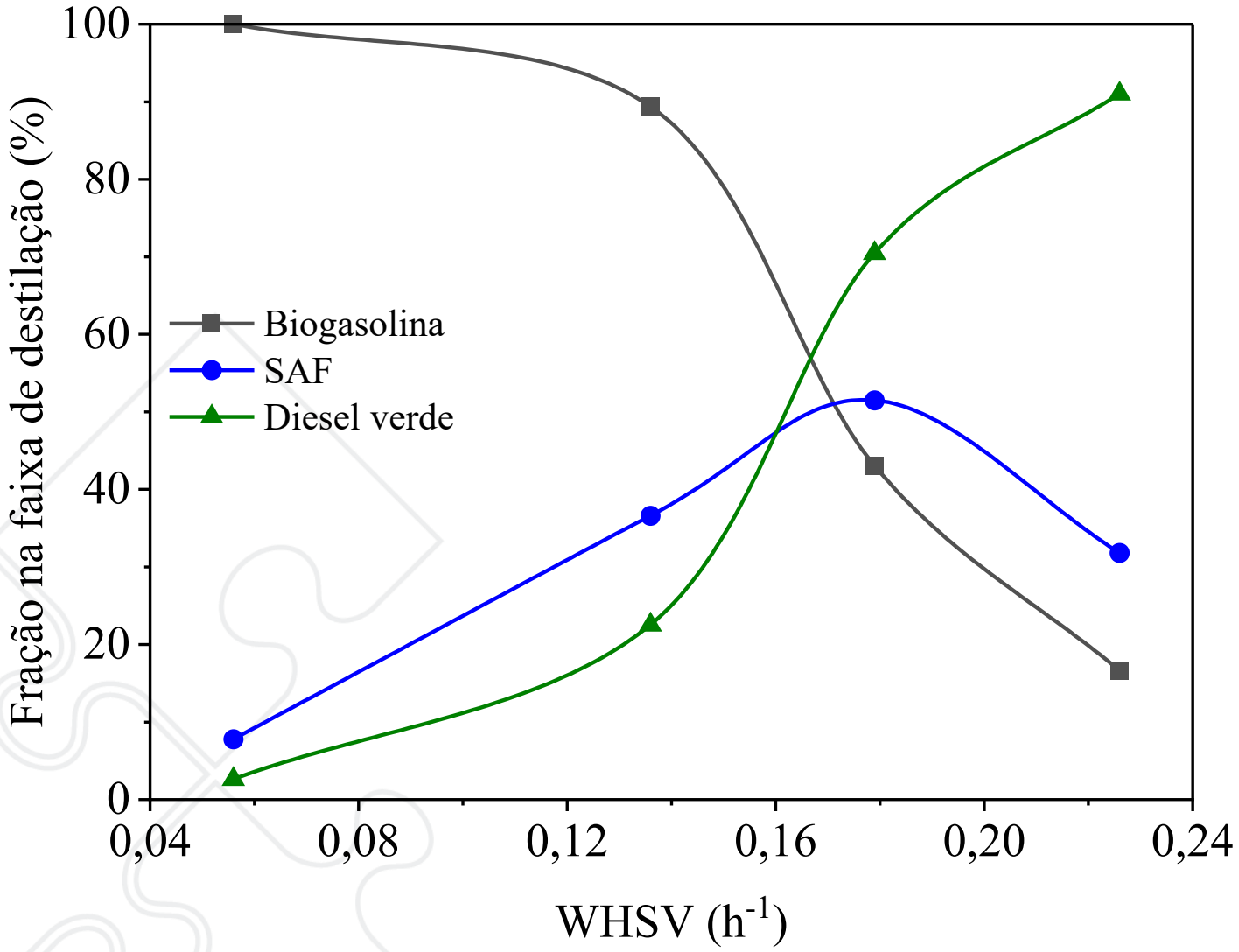


Figura 3. Distribuição das frações de biogasolina, SAF e diesel verde em função da WHSV.

Quando **WHSV = 0,06 h^{-1}**
Maior Craqueamento
Biogasolina:100%

WHSV = 0,18 h^{-1}
Maior fração de SAF observada
51,5%

WHSV = 0,23 h^{-1}
Diesel verde: 91,0%

Conclusões

- O catalisador manteve 100% de desoxigenação durante as 200 h de operação, em todas as WHSV avaliadas, com seletividade média de 66% para hidrocarbonetos ramificados.

- O ajuste da WHSV permitiu direcionar a distribuição dos produtos, alcançando 51,5% na faixa de destilação do SAF em 0,18 h^{-1}.

- O óleo da polpa de macaúba mostrou potencial para a produção contínua de Bio-hidrocarbonetos na faixa do SAF.

Referências

- EMBRAPA AGROENERGIA. Macaúba no mercado de bioenergia. **Agroenergético**, Brasília, DF, n. 33, p. 28–29, 7 ago. 2012. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1006985/1/Ed33082012.pdf. Acesso em: 6 out. 2026.
- AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Resolução ANP nº 807, de 23 de janeiro de 2020**. Estabelece a especificação da gasolina de uso automotivo e as obrigações quanto ao controle da qualidade a serem atendidas pelos agentes econômicos que comercializarem o produto em todo o território nacional. Brasília, DF: ANP, 2020.
- AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Resolução ANP nº 997, de 25 de março de 2026**. Estabelece as especificações dos querosenes de aviação JET A e JET A-1 e dos componentes sintéticos de mistura, bem como as obrigações quanto ao controle da qualidade a serem atendidas pelos agentes econômicos que comercializam esses produtos em território nacional. Brasília, DF: ANP, 2026.
- AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Resolução ANP nº 842, de 14 de maio de 2021**. Estabelece a especificação do diesel verde, bem como as obrigações quanto ao controle da qualidade a serem atendidas pelos agentes econômicos que o comercializem em território nacional. Brasília, DF: ANP, 2021.

Agradecimentos

Apoio financeiro do Programa de Formação de Recursos Humanos da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - PRH-ANP, gerido pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Brasil. Processo n° 2025/18835-9.

Gestão:



LEIDY STEFANÍA ACERO CABANZO

Dados para contato

Email: stefiacero@gmail.com

Linkedin: Leidy Stefanía Acero