

Laboratório de Ensaios de Combustíveis da UFMG- Infraestrutura Multi-usuária para Certificação de Bioquerosene e Biohidrocarbonetos

Profa. Vânia Márcia Duarte Pasa





UFMG

UNIVERSIDADE FEDERAL
DE MINAS GERAIS



www.lec.qui.ufmg.br

Fone: 31-34096650



LEC-UFMG foi criado em 2000 a convite da ANP – o grande desafio brasileiro para combate à adulteração de combustíveis.



Nossos Serviços:



 **Projetos de Pesquisas e Inovação em Combustíveis e Lubrificantes**

 **Treinamento de Equipe e Cursos de Capacitação**

 **Análises Ambientais e consultorias técnicas**

 **Análises de Combustíveis automotivos**

 **Análises de Combustíveis de aviação e marítimo**

 **Análises de Óleos Combustíveis industriais**

 **Análises de fluidos e Lubrificantes**



Equipe com mais de 19 anos de experiência



Ac creditação ISO 17025 pelo INMETRO: *Competência em Laboratórios de Ensaio s, Calibração e Amostragem*



MOD-CGCRE-024 - Rev. 00 - Apr. JAN/12 - Pg. 01/01



Credibilidade Internacional para os laudos de qualidade, objetivando também exportação de produtos brasileiros



Laboratório Institucional de Pesquisas LIPq- 2018

Compartilhar sua infraestrutura e seu capital intelectual com empresas universidades, pesquisadores nacionais e internacionais.



Fundação de
Desenvolvimento
da Pesquisa





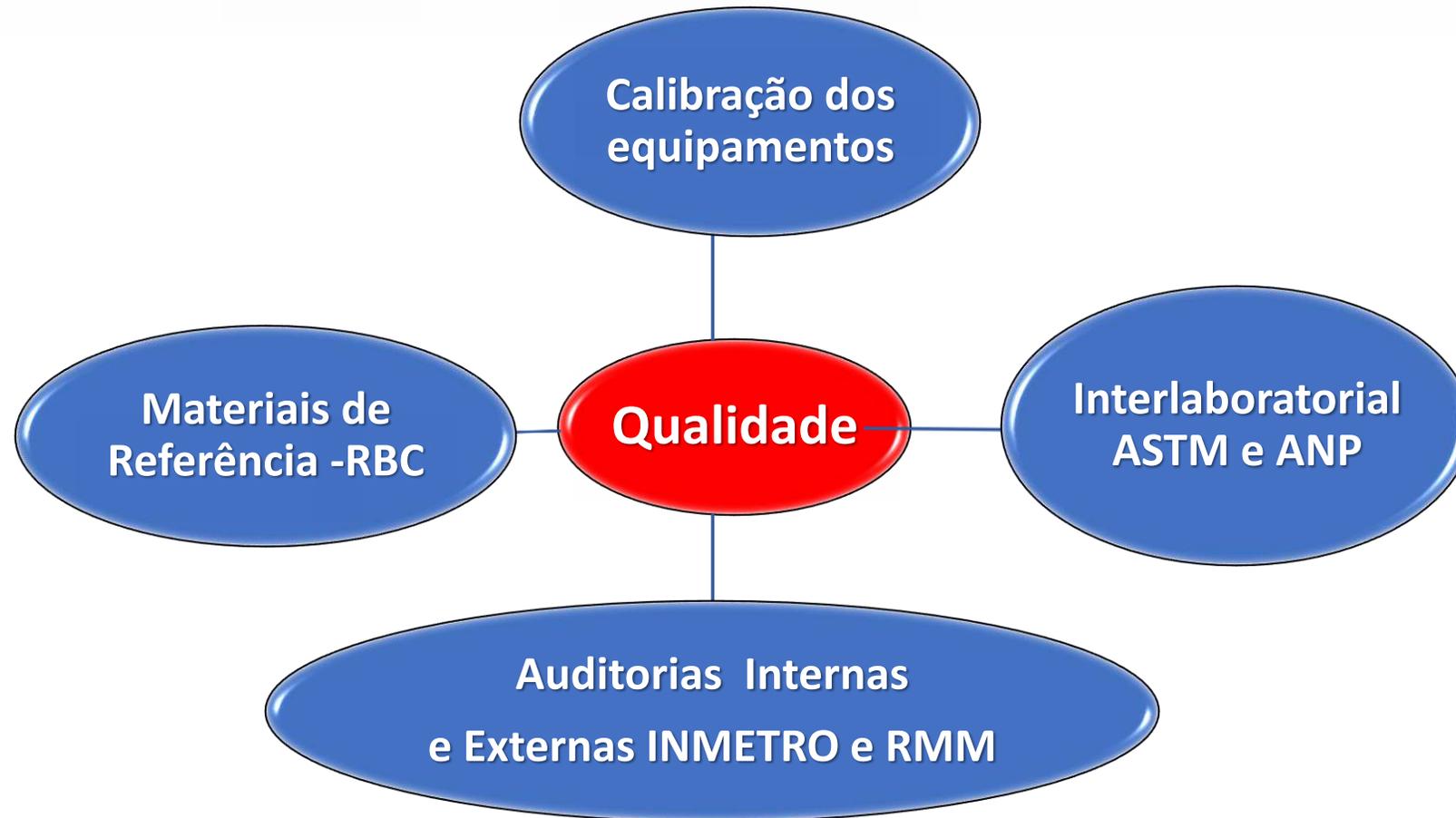
Mecanismos que Assegurem o Caráter Multiusuário do LEC

- Estrutura Organizacional com Comitê Gestor e Comitê de Usuários.
- Manutenção de site, área comercial para captação e área de atendimento ao cliente.
- Equipe bem treinada, comprometida com a confidencialidade e apta a cumprir prazos.
- Participação em Programas de Proficiência: Brasil, EUA, Canadá e Europa.
- Manutenção de uma gerência de qualidade.
- Manutenção de acreditação (ISO:IEC 17025), reconhecimento pela RMMG e credenciamento ANP.
- Parcerias com pesquisadores de universidades e institutos de pesquisas
- Parcerias com o governo e empresas do mercado





Importância do LEC na Certificação do BioQAv no Brasil





Certificação do BioQAv- Parcerias UFMG



Fase 1 (2014 a 2017) – Parceria UFMG- Boeing

- Implantação de 17 ensaios (10 acreditados pelo INMETRO)
- Participação Interlaboratorial ASTM (EUA)
- Visita a laboratório nos EUA de certificação
- Apoio Técnico da equipe Boeing/ Biocombustíveis



Fase 2 (2018 a 2020) – Parceria UFMG- CODEMGE

- Implantação de 14 ensaios para atender à ASTM 7566
- Participação em Interlaboratorial ASTM (EUA)
- Elaboração documentação para INMETRO- 100% ensaios acreditado

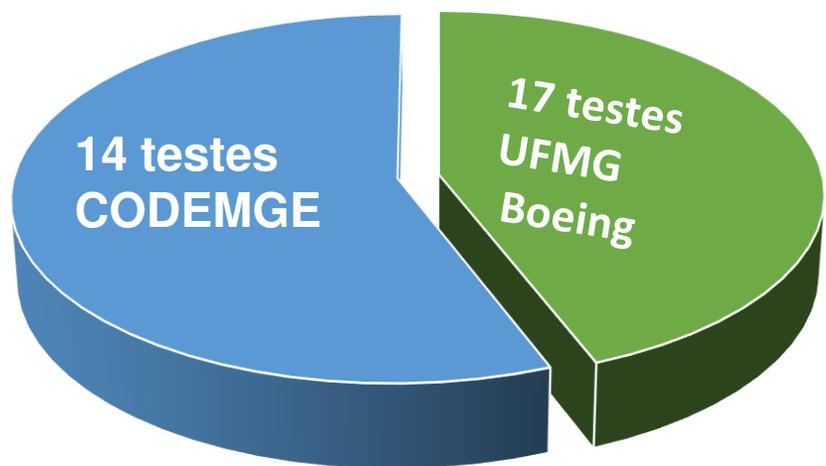


Apoio : Governo do Estado de Minas Gerais – SEDECTES – Plataforma Mineira de Bioquerosene



Certificação de Combustíveis para Aviação

- **Total: 31 testes – Querosene (Fóssil + biojet) segundo ASTM D 1655 e ASTM D 7566**



- **Programa interlaboratorial da ASTM para Jet-fuel**

Certificação do Querosene para Aviação



- 1- Homologação de nova rota
- 2- Autorização para venda/ controle qualidade.

Resoluções ANP



~~Querosene fóssil
ANP resolução No.37~~

~~Querosene
Alternativo
ANP resolução No.63~~

RANP 778 / 2019

Normas ASTM



Querosene fóssil
ASTM D1655

Querosene alternativo
ASTM D7566



31
testes



Etapas para se ter um ensaio acreditado

- 1- Aquisição de **equipamentos** segundo as normas e **materiais de referências** (RBC).
- 2- **Instalação** do equipamento e **treinamento** da equipe com os técnicos do fabricante
- 3- Elaboração do procedimento operacional segundo as normas de referência
- 4- Treinamento dos técnicos que vão operar o equipamento.
- 5- Calibração dos equipamentos
- 6- Cálculo de repetibilidade (REPE) e reprodutibilidade (REPRO).
- 7- Cálculo da Incerteza daquela medição
- 8- Participação em programas interlaboratoriais
- 9- Auditoria interna
- 10- Documentação para o INMETRO
- 11- Auditoria pelo INMETRO

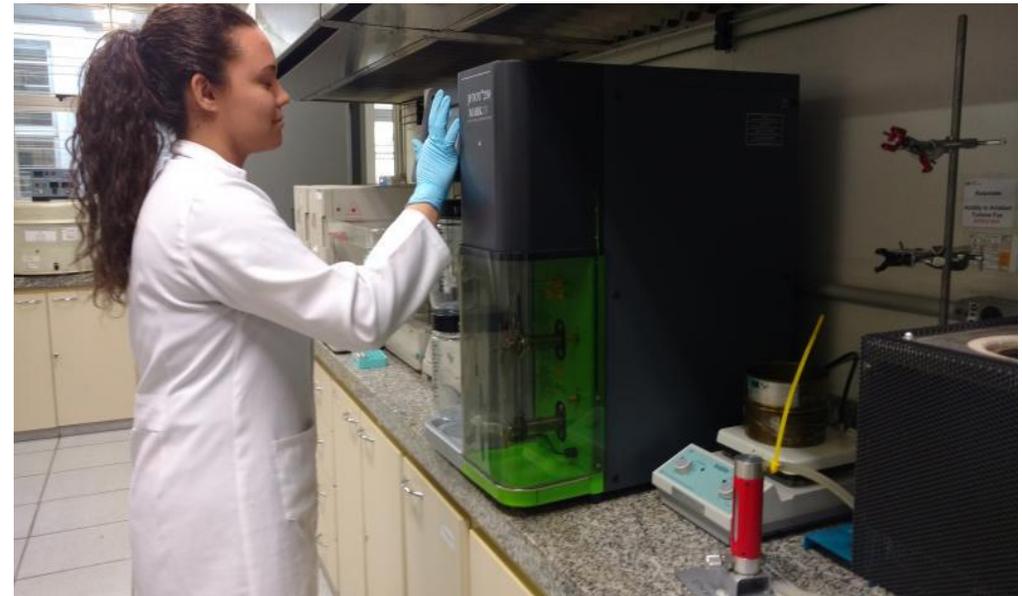
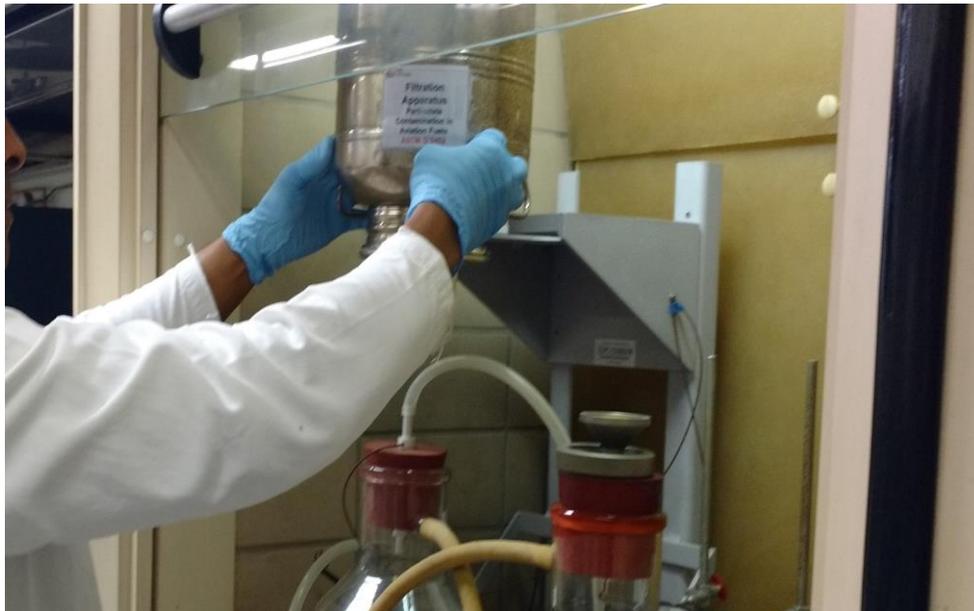
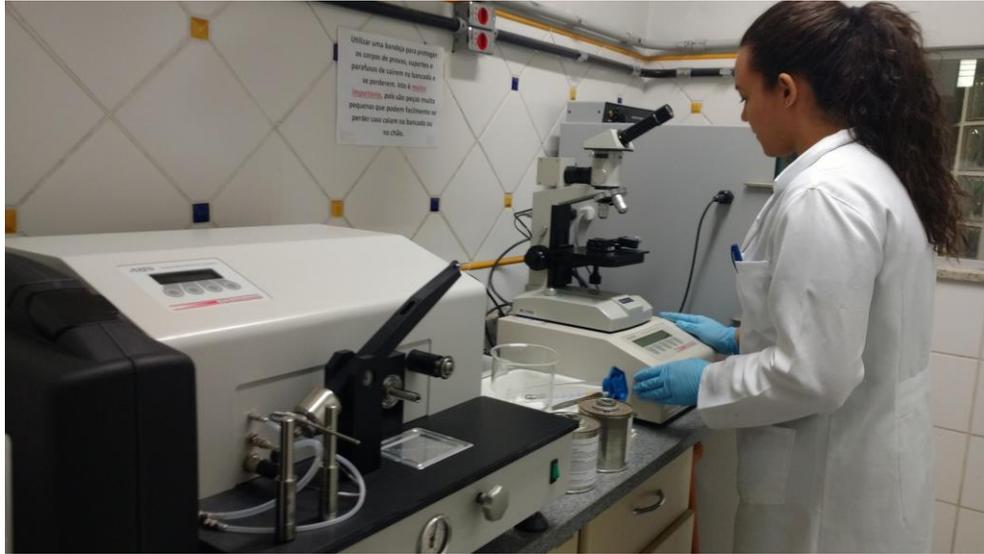


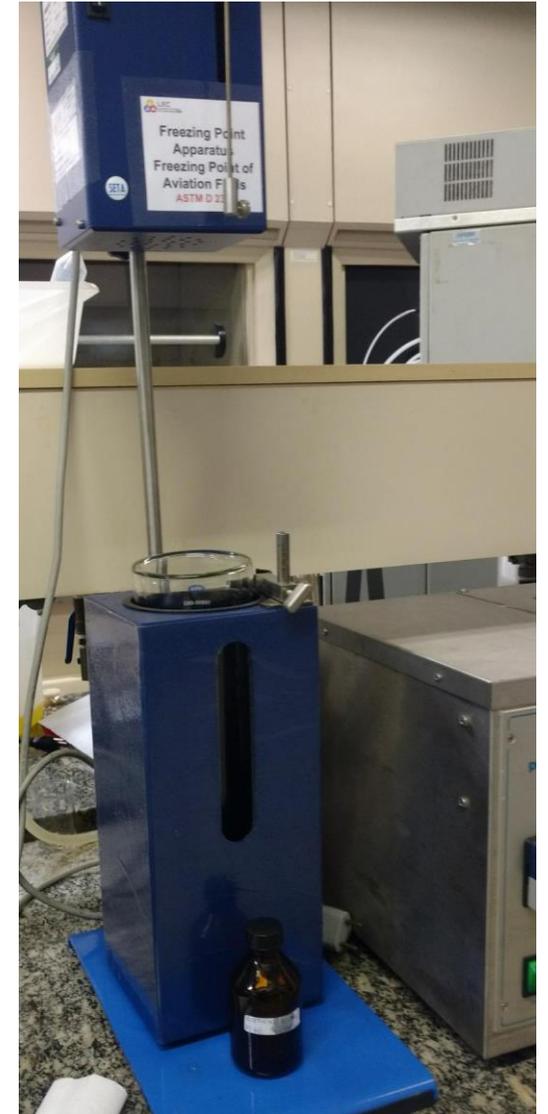


Fase 2- Projeto CODEMGE

Equipamentos – Entrega em 13/02/19





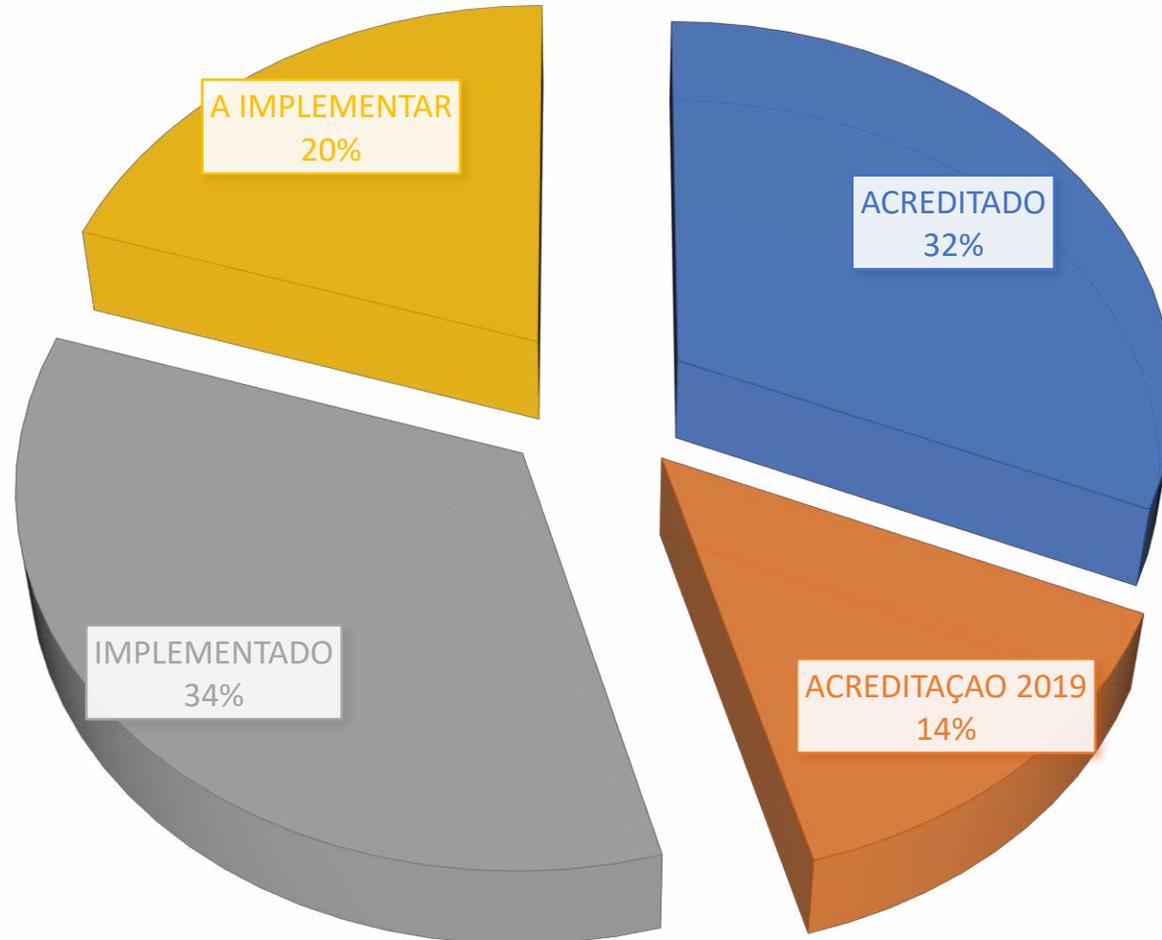


Propriedade	Status LEC/ UFMG	Método ASTM	Volume ou Massa de amostra para uma replicata
Índice Acidez		D3242	100 g
Teor Aromáticos		D6379	5 mL
Teor Enxofre Mercaptídico		D3227	50 mL
Destilação Física		D86	100 mL
Ponto de Fulgor		D56	50 mL
		D93	70 mL
Densidade		D4052	3,0 mL
Aspecto		D4176	1 L
Corrosividade ao Cobre		D130	30 mL
Teor de Enxofre		D5453	1,5 mL
		D2622	20 mL
Poder Calorífico Inferior		D3338	Cálculo - medida indireta
		D4809	0,5 g
Partículas Contaminates		D5452	3,8 L
Teor de Nitrogênio		D4629	1,5 mL

Índice de Separação de Água - MSEP		D3948	170 mL
Ponto de Congelamento		D5972	20 mL
		D2683	25 mL
Teor de Ésteres Metílicos - FAME		IP590	5 mL
Teor de Metais		D7111	50 mL
Teor de Hidrocarbonetos saturados, farnesano, hexahidrofarnesol		D7974	2 mL
Condutividade Elétrica		D2624	3,5 mL
Viscosidade		D7945	20 mL
Teor de Naftalenos		D1840	
Estabilidade Termo Oxidativa - JFTOT		D3241	600 mL
Lubricidade BOCLE		D5001	50 mL
Cor		D6045	5 mL
Teor de Goma		D381	50 mL
Ponto de Fuligem		D1322	20 mL
Composição de Hidrocarbonetos		D2425	5 mL
Teor de Carbono e Hidrogênio		D5291	50 mg to 200 mg
Destilação Simulada		D2887	1,5 mL
Teor de Halogênios		D7359	1,5 mL
Teor de Olefinas		D2710	8 a 10 g



Status Atual do Laboratório



**META: 46% dos 35 ensaios
acreditados em 2019**

ACREDITADO	11
ACREDITAÇÃO 2019	5
IMPLEMENTADO	12
A IMPLEMENTAR	7
TOTAL	35

Importância do LEC na Certificação do BioQAv no Brasil

1- Caracterização das matérias –primas de diferentes cadeias produtivas

- 1- Caracterização de matérias primas.
- 2- Acompanhamento dos rendimentos/ha-estruturação cadeias produtivas



2- Caracterização de intermediários de sínteses ou produtos

- 1- Novas tecnologias vindas do exterior ou nacionais
- 2- Testes industriais: matérias primas e catalisadores
- 3- Melhoramento da Tecnologia



3- Certificação BioQAv e BX

Certificação de combustíveis de:

- 1- **Novas rotas** – homologação ASTM
- 2- **Biocombustíveis** para vendas no país e exterior
- 3- Certificação das diferentes **blendas**



Unidade Contínua para Desenvolvimento de Tecnologia de Conversão



- **Reator Contínuo**
- **Elevadas Temperaturas e Pressões**
- **Disponibilidade Hidrogênio**

- **Desenvolvimento de Processos e Inovações.**
- **Uso para Projetos de P&D da UFG e de outras universidades, além de parceiros empresariais.**
- **Compartilhamento com empresas (Projeto Fechado).**

Desenvolvimento Tecnológico Rotas de Conversão da UFMG

O desenvolvimento tecnológico tem sido acelerado na UFMG pela expertise na área de certificação do Bio-jet.

Fase P&D Laboratório

Testes reator em batelada
Escala Laboratório



Testes Reator Contínuo
Escala Piloto

Fase Semi-industrial e Industrial

Implantação Unidade Industrial
Contínua



Implantação do Primeiro Laboratório Brasileiro de
Certificação de Combustíveis
Aeronáuticos



Pesquisas no LEC

- Síntese de biodiesel (óleo ácido, catálise heterogênea, novos óleos vegetais)
- Síntese de bioquerosene para aviação (Rota HEFA, liquefação hidrotermal)
- Biocombustíveis via Pirólise, seguida de upgrading
- Desenvolvimento de catalisadores: menor custo ou residual.
- Desenvolvimento de polímeros com os resíduos da cadeia dos biocombustíveis.
- Desenvolvimento de novas metodologias para análise de combustíveis.
- Estudo de estabilidade de óleos vegetais, gasolina, biodiesel e suas misturas



Equipe Científica do LEC

1. Prof. Vânia M. D. Pasa (UFMG)
2. Prof. Paulo Jorge S. Barbeira(UFMG)
3. Prof. Isabel Fortes(UFMG)
4. Profa. Camila Corgozinho (UFMG)
5. Profa. Renata C. S. Araújo (UFMG)
6. Dr. Daniel Bastos de Rezende (pesquisador)
7. Dra. KeilaL. T. Rodrigues (pós-doutoranda)
8. MSc Danniell Mendes (químico – CLT)
9. Dr. Cristiane Scaldaferrri (pesquisadora)
10. MSc Pollyanna Silva (doutoranda)
11. MSc. Maria Flávia R. Starling (doutoranda)
12. Kelly L. S. Ribeiro (doutoranda)
13. Júlia Moreira (mestranda)
14. Thales S. Campos (mestrando)
15. MSc Núbia Rangel (doutoranda)



Equipe Técnica do LEC

1. Carolina C. Souza (química- gerência da qualidade - CLT)
2. Marciana V. S. Antunes (gerência da qualidade- CLT)
3. Virgínia S. Cotta Pereira (química- CLT)
4. Guilherme D. Reis (químico – bolsista)
5. Marcus V. de Assis (estagiário química-NS)
6. Pedro Medeiros (estagiário química-NS)
7. Sergio Albuquerque (administrativo- CLT)
8. Samira M. de Freitas (comercial- CLT)
9. Rosângela A. de Souza (técnico em química- UFMG)
10. Júlio C. Correa (técnico em química – CLT)
11. Sônia S. de Sousa (técnico em química- CLT)
12. Eyshila Freitas (estagiário - técnico em química – NM)
13. Maquisthon Silva (estagiário - técnico em química – NM)
14. Rafael P. Alves (estagiário - técnico em química – NM)
15. Maíra P. Rocha (estagiário - técnico em química – NM)

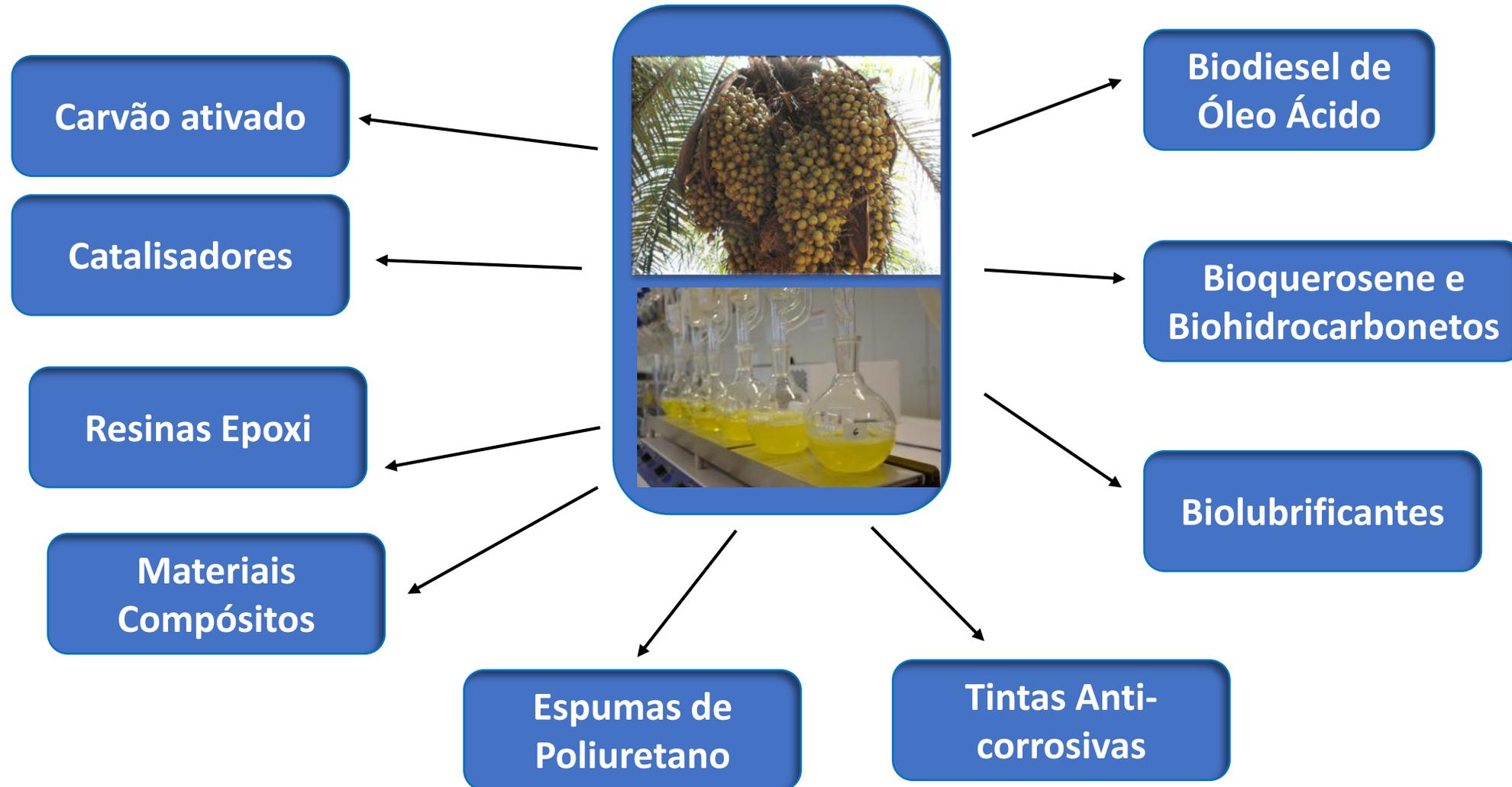
Químicos :3
Técnicos em Química:3
Administrativos: 3
Estagiários NS: 2
Estagiários NM: 4



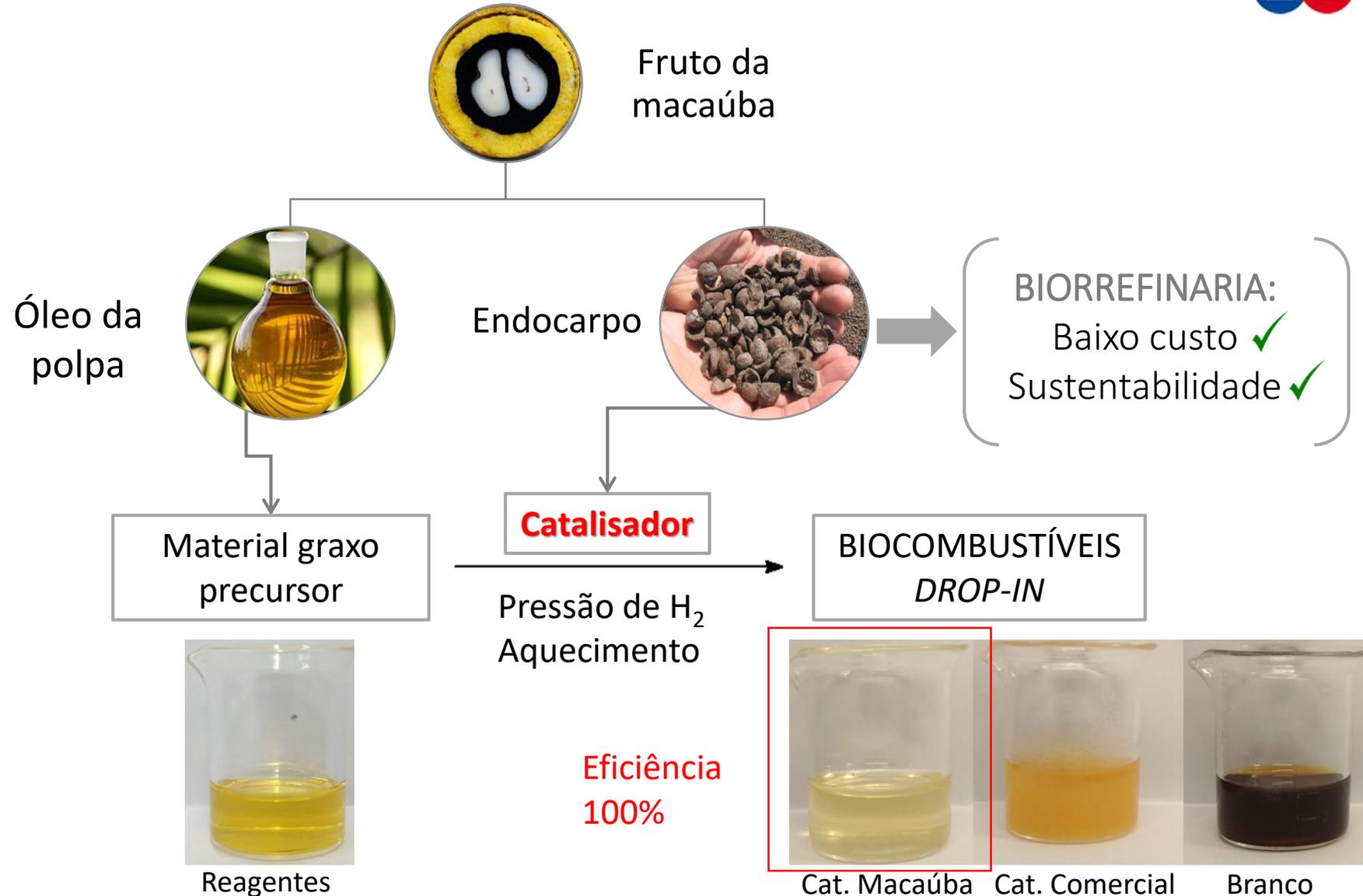
- A integração de diferentes cadeias produtivas poderá garantir matéria prima para novos biocombustíveis e o desenvolvimento econômico do estado de Minas Gerais.



Pesquisa e Inovação – Plataforma da Macaúba na UFMG



Síntese de biocombustíveis *drop-in* a partir de insumos obtidos do fruto da Macaúba



BIOREFINARIA - Combustíveis *drop in* óleo de soja, Óleo de fritura, palma e macaúba



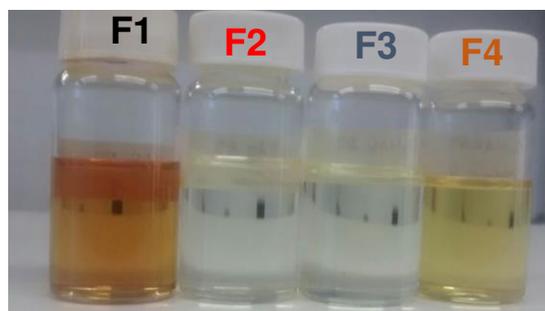
Bioespumas da torta da polpa de Macaúba, após liquefação



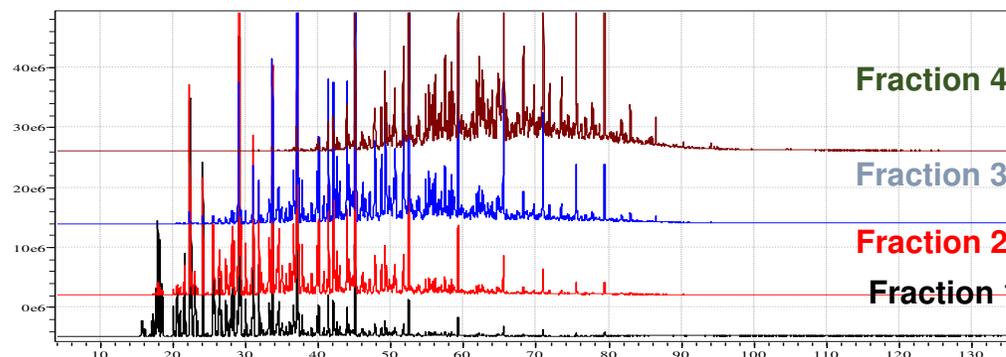
Aplicação: isolamento térmico, acústico e embalagens

Desenvolvimento Tecnológico Focado em Redução de Custos

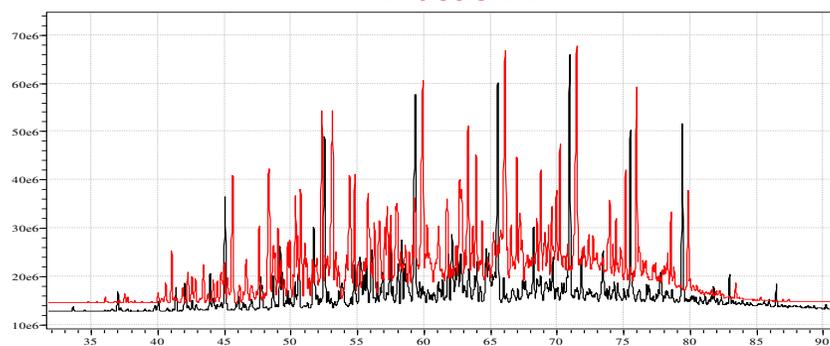
- Diferentes Rotas de Desoxigenação : pirólise catalítica e HEFA
- Desenvolvimento de catalisadores residuais e de baixo custo Catalisadores sustentáveis
- Processos com condições experimentais brandas: menores temperaturas e pressões, baixa dependência de H₂



Biokerosene



Fraction 4

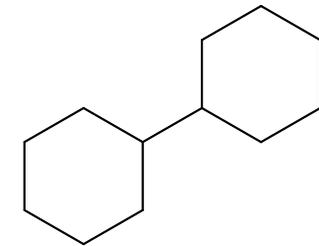


Petrobras Fossil Kerosene

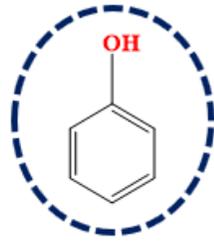
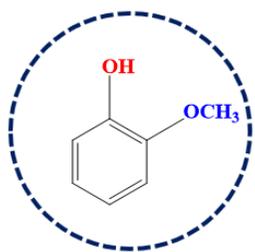


Upgrading do Bio-óleo – Integração com a siderurgia a carvão vegetal e com a indústria de celulose

Bio- óleo



Compostos para o Bioquerosene



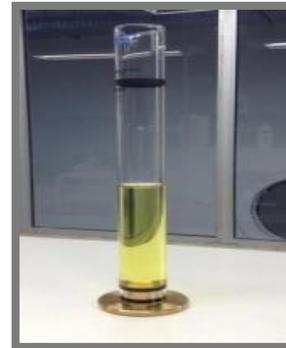
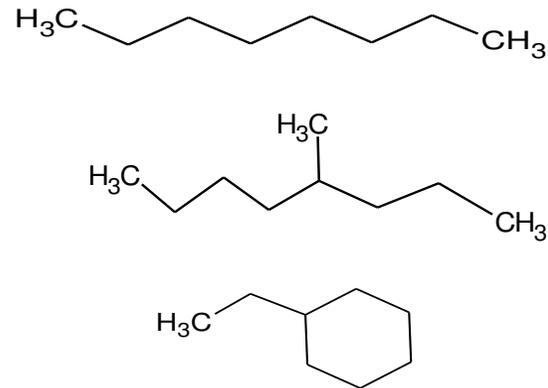
Phenol

Reações de Desoxigenação,
Oligomerização e
Hidrogenação



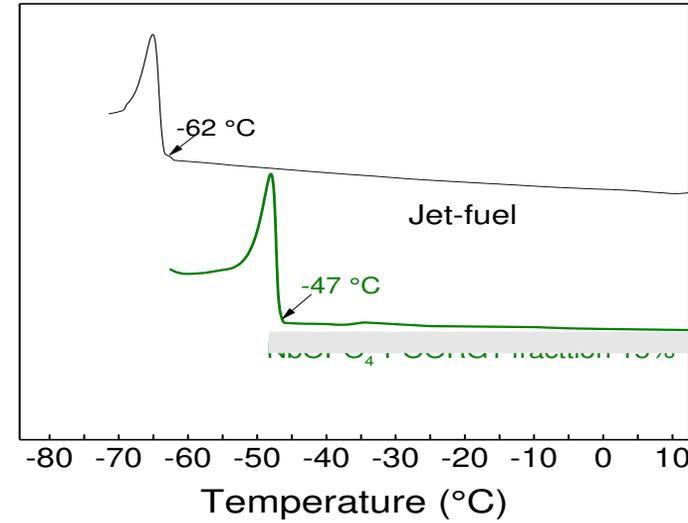
Rota HEFA

Bioquerosene

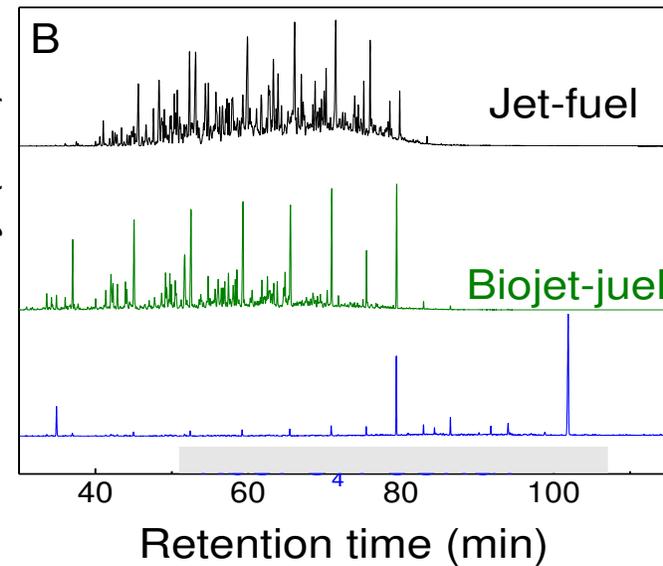


Produção de hidrocarbonetos com baixa temperatura de congelamento.

Heat flow (a.u.)



Intensity (u.a.)



Agradecimentos



Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação



SECRETARIA DE
DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E ENSINO SUPERIOR



Vânia Pasa
vmdpasa@gmail.com
Fone: 31-998574725