

CONTRIBUTO DO LABORATÓRIO DE BIOCOMBUSTÍVEIS E AMBIENTE DO LNEG-UB NO APOIO ANALÍTICO NECESSÁRIO À IMPLEMENTAÇÃO E PROMOÇÃO DA BIOENERGIA

M. A. Trancoso; C. Santos, A. T. Crujeira, L. Ramalho, J. Branco, A. R. Sousa, S. Calisto, C. Oliveira

Laboratório acreditado http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0041

Contacto: maria.trancoso@lneg.pt

Tópicos da apresentação

Enquadramento do LBA na Unidade de Bioenergia do LNEG

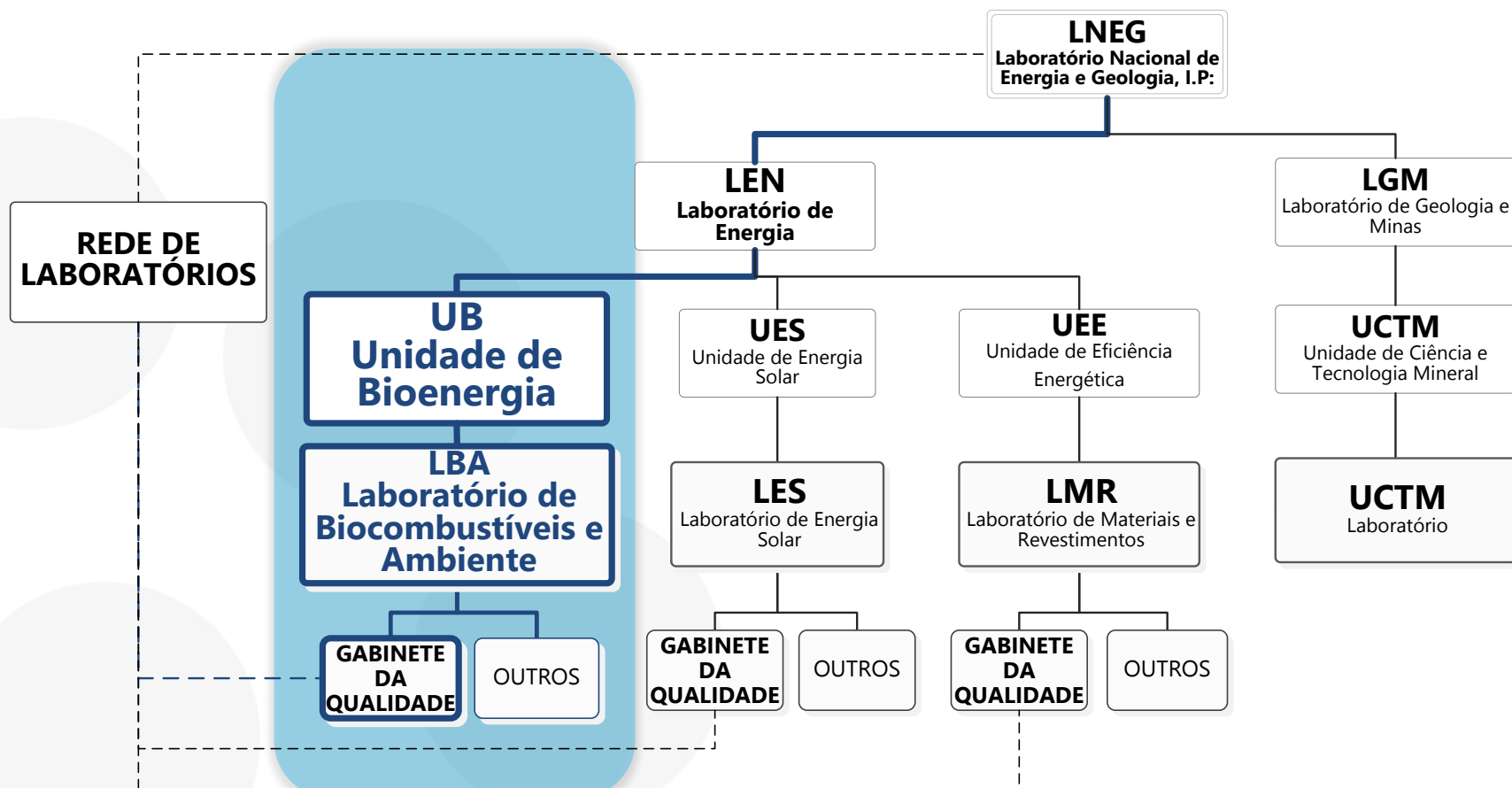
- Inserção na estrutura do LNEG – situação atual
- Origens
- Áreas de intervenção
- Sistema de Gestão da Acreditação
- Missão e Atividades
- Estrutura na Unidade de Bioenergia

Contributo do LBA na promoção da bioenergia

Desenvolvimento de metodologias de ensaios analíticos em **Biocombustíveis, Combustíveis Sólidos e Líquidos e suas matérias primas**

- Biocombustíveis líquidos
- Biocombustíveis sólidos
- Materiais e Matérias primas para a energia
- Combustíveis líquidos
- Materiais e produtos reciclados
- *Outros*

Inserção do LBA na estrutura do LNEG – situação atual



O Laboratório - Origens



INETI



LAACQ

Laboratório de
Análises Ambientais
e de Controlo da
Qualidade

(UPCS)
LAQ
Laboratório
de Análise
Química

(UB)

LABORATÓRIO DE
BIOCOMBUSTÍVEIS E
AMBIENTE



Fusão

LAQ - Laboratório de
Análise Química

LCB - Laboratório de
Combustíveis e
Biocombustíveis

LAM - Laboratório de Análise
Química de Materiais

+

LAE - Laboratório de Análise
de Águas e Efluentes

+

NEII - Núcleo de Estudos de
Impacte Industrial

DER (Grupo)
Departamento de
Energias Renováveis



1990 - 1992



1993



2010



2011



QUÍMICA ANALÍTICA – Áreas de intervenção



LBA – Sistema de Gestão da Acreditação

Cumprimento dos **Objetivos da Qualidade (Obj-SG)** definidos pela Gestão de Topo (2014)

Obj-SG 1: Consolidar o desempenho do LBA na participação em ensaios de comparação interlaboratorial (ensaios acreditados)

98,8 %
Superou

Obj-SG 2: Consolidar o cumprimento dos prazos de resposta contratualizados com o cliente

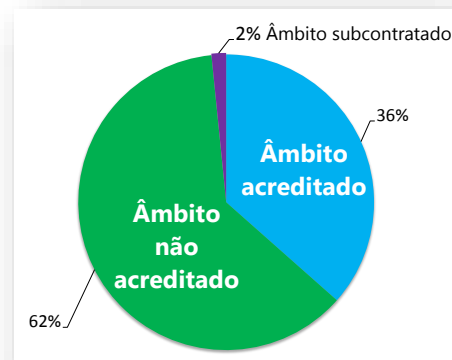
92,2 %
Superou

Obj-SG 3: Melhorar os prazos da resolução de trabalho não conforme

92,3 %
Superou

Obj-SG 4: Consolidar a Satisfação dos Clientes

100 %
Superou



Integrado no **Grupo de Coordenação da Qualidade** para implementação da Rede de Laboratórios Acreditados no LNEG (Deliberação nº 5/2009 do CD do LNEG) (2014)

Obj-SG 5: Implementar um Sistema da Qualidade comum no Grupo de Coordenação da Qualidade

**Avaliação
IPAC 2015**

LBA - LABORATÓRIO DE BIOCOMBUSTÍVEIS E AMBIENTE

UB – UNIDADE DE BIOENERGIA

MISSÃO

- **Centro especializado** para o desenvolvimento de metodologias de ensaios analíticos em **Biocombustíveis, Combustíveis Sólidos e Líquidos** visando a sustentabilidade ambiental, e dando cumprimento a diretivas europeias, regulamentos e legislação nacional.
- **Laboratório de ensaios** acreditado ao Sistema Português da Qualidade, de apoio à Sociedade e ao Estado

ATIVIDADES

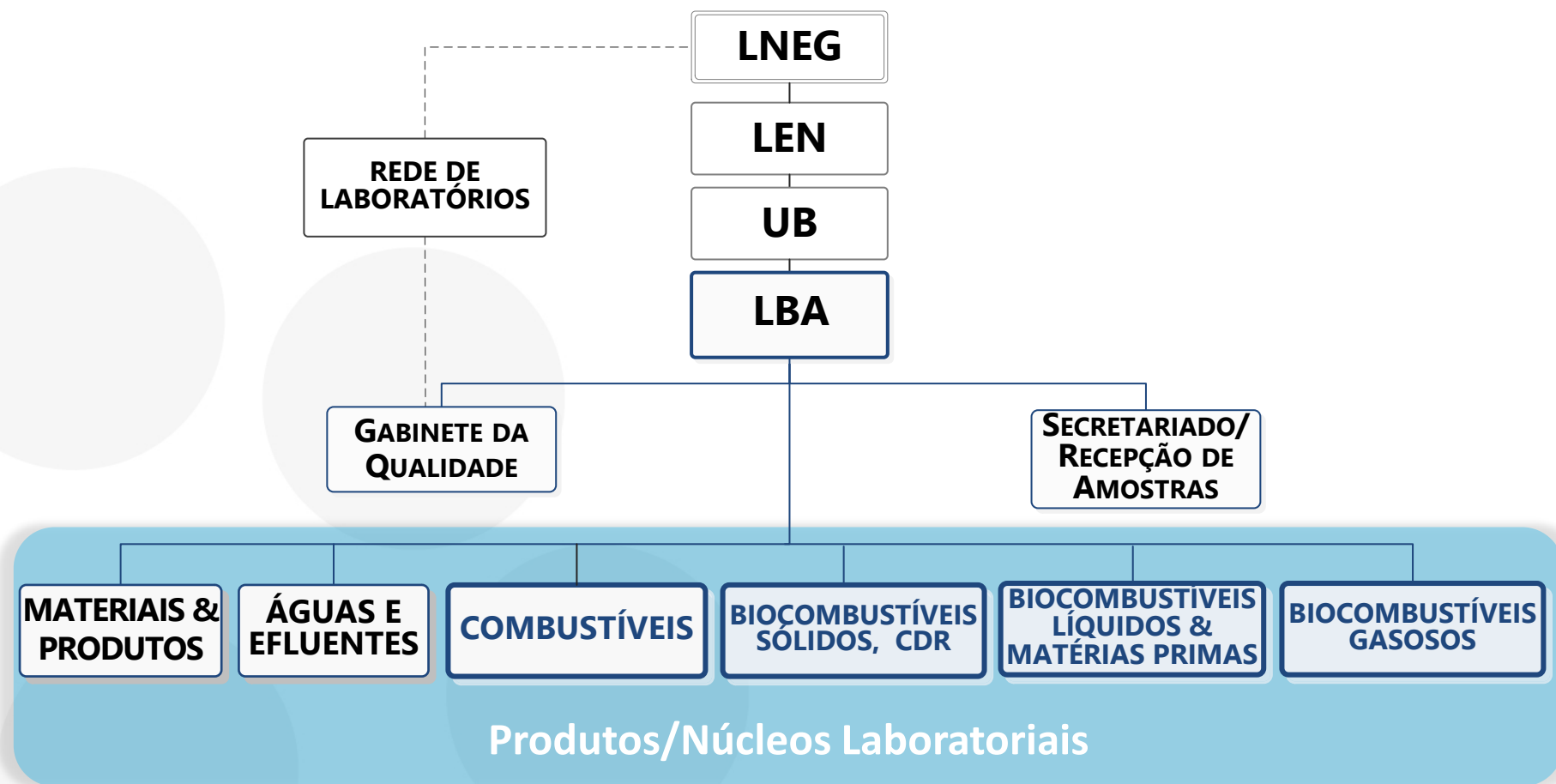
- Caracterização e Avaliação de Conformidade de materiais e produtos.
- Laboratório preparador e de referência de ensaios de aptidão de efluentes e lamas, em colaboração com Entidade Fornecedora.



Laboratório acreditado pela **NP EN ISO 17025:2005**. Certificado de Acreditação N.º L0041 do IPAC.
Ensaios acreditados disponíveis em: http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0041



Estrutura do LBA



— Ligação hierárquica; - - - Ligação funcional; CDR – Combustíveis derivados de resíduos

O LBA na caracterização e avaliação de conformidade

- por métodos normalizados,
- por métodos de ensaio desenvolvidos pelo laboratório,
- em cumprimento de especificação do cliente

Biocombustíveis líquidos



Biodiesel – ésteres metílicos de ácidos gordos (FAME)
para uso em motores *diesel*; misturas gasóleo/biodiesel

Biocombustíveis gasosos



Biogás

Biocombustíveis sólidos



Biomassa, combustíveis derivados de resíduos (CDR) e resíduos, no âmbito da valorização energética

Materiais e Matérias primas para a energia



Sementes de oleaginosas, óleos vegetais, óleos alimentares usados, gorduras animais, glicerina e outros materiais

Combustíveis líquidos



Gasóleo, gasolina

Materiais e produtos reciclados



Resíduos, óleos reciclados e óleos usados tratados

Biocombustíveis líquidos

(Q)
1

Índice de iodo
Índice de acidez

(*)
1

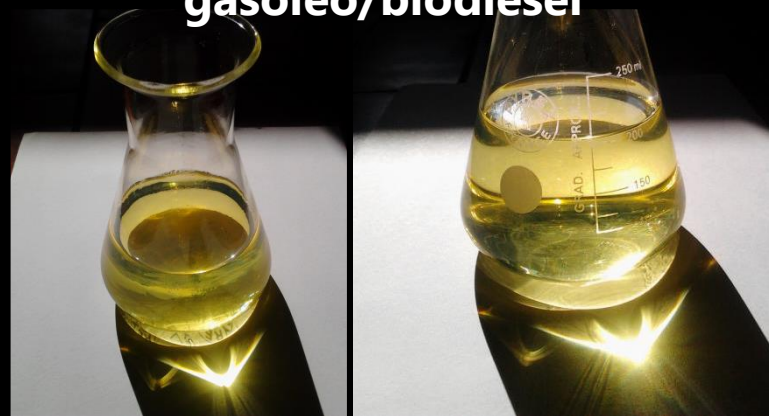
Teor de ésteres metílicos
Teor de éster metílico do ácido linoleico
Teor de mono-, di- e triglicéridos
Teor de glicerol livre
Teor de glicerol total
Teor de metanol
Teor de fósforo
Teor de sódio e potássio
Teor de cálcio e magnésio

(*)
1,2

Massa volúmica a 15 °C
Viscosidade a 40 °C
Ponto de inflamação
Teor em cinzas sulfatadas
Corrosão em lâmina de cobre
Teor de água
Contaminação total
Teor de FAME
Estabilidade à oxidação

NP EN 14214:2012+A1:2014 - Produtos petrolíferos líquidos;
Ésteres metílicos de ácidos gordos (FAME) para utilização em motores diesel e para aquecimento; Especificações e métodos de ensaio

¹ Biodiesel 100% - ésteres metílicos de ácidos gordos (FAME), ² Misturas gasóleo/biodiesel



Biocombustíveis gasosos

Peso específico/densidade aparente

Teor de CH_4 , CO_2 , N_2 , O_2

Teor de H_2S

Teor de NH_3

Poder calorífico inferior

(*) Biogás



sacos de amostragem com biogás

LBA

Metodologia Implementada:

3 padrões ($R^2 > 0,998$)

✓ CH_4 (g) 40 - 70 % (V/V)

40 - 70 % (V/V)

✓ CO_2 (g) 20 - 40 % (V/V)

20 - 40 % (V/V)

✓ N_2 (g) 1 - 18 % (V/V)

2 - 18 % (V/V)

✓ O_2 (g) 1 - 5 % (V/V)

1 - 8 % (V/V)

GC – TCD

✓ H_2S (g) 1 - 5000 ppm

GC – PFPD

✓ NH_3 (g)

Analizador portátil

Biocombustíveis sólidos

(Q)
1,2

- Preparação da amostra
- Humidade Total
- Humidade da amostra para análise
- Matéria volátil
- Teor de cinzas

(*)
1,2

- Peso específico/densidade aparente
- Elementos maioritários (Al, Ca, Fe, Mg, P, K, Si, Na, Ti)
- Elementos vestigiários (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, V, Zn)
- Poder calorífico superior e inferior

(*)
1

- Teor de oxigénio

(*)
2

- Teor de biomassa
- Teor Enxofre, Fluor, Bromo
- Teor de elementos vestigiários (Se e Tl)

EN ISO 17225-1:2014 - Solid biofuels; Fuel specifications and classes; Part 1: General requirements (ISO 17225-1:2014)

¹ Biocombustível sólido



como recebida



amostra para análise
após moagem

NP 4486:2008 - Combustíveis derivados de resíduos; Enquadramento para a produção, classificação e gestão da qualidade

² Combustíveis derivados de resíduos



como recebido



amostra para análise
após moagem

Materiais e matérias primas para a energia

Sementes oleaginosas

Teor de impurezas

Teor de humidade e matéria volátil

Teor de óleo

Óleos vegetais / gorduras animais

Índice de iodo

Índice de acidez e acidez

Teor de impurezas insolúveis

Índice de saponificação

Teor de matéria insaponificável

Perfil e quantificação de ácidos gordos

Teor de fósforo

Teor de humidade e matéria volátil

Índice de peróxido

(*) Sementes oleaginosas



(*) Óleos vegetais, Gorduras animais



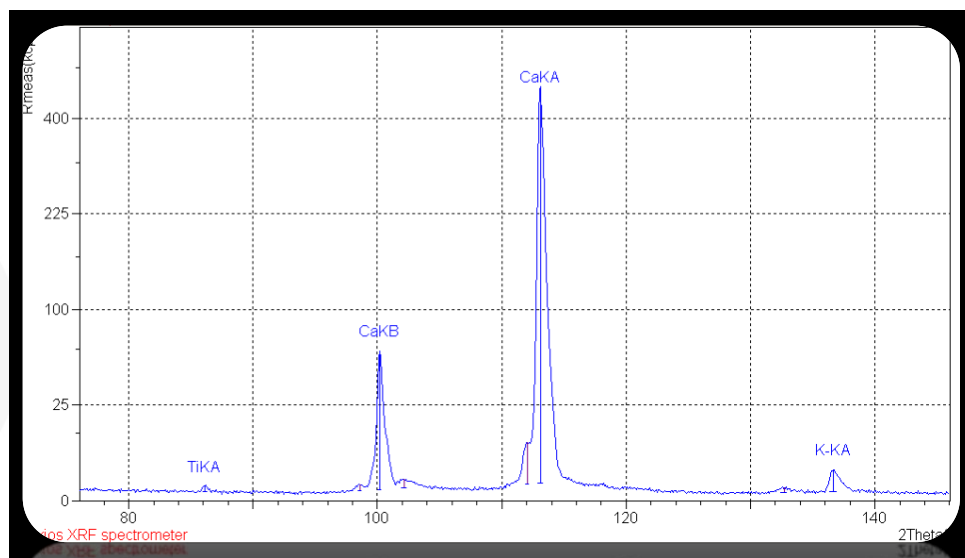
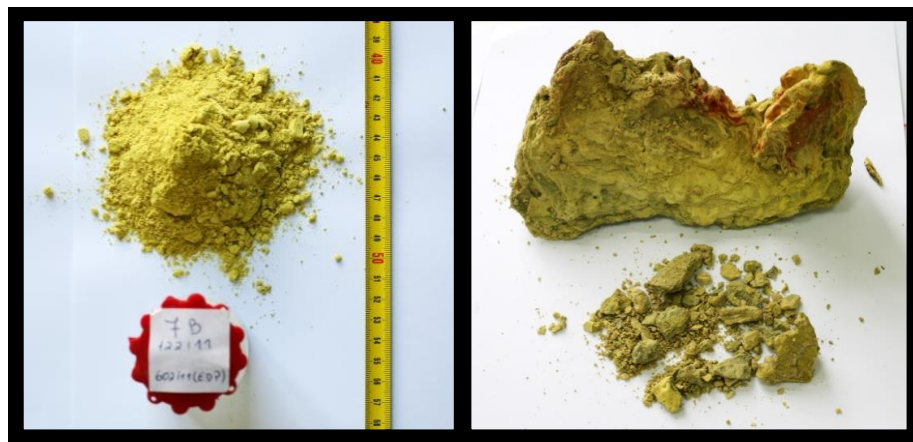
Materiais e matérias primas para a energia

Identificação de **Elementos** e de **Constituintes Cristalinos de Incrustações** existentes em Instalações de Produção de Energia Eléctrica por WD – XRF

Espectrometria de fluorescência de raios X em dispersão de comprimentos de onda (WD-XRF)



AXIOS PW4400 - PANalytical



BBRI - Biomass and Bioenergy Research Infrastructure



Materiais e matérias primas para a energia

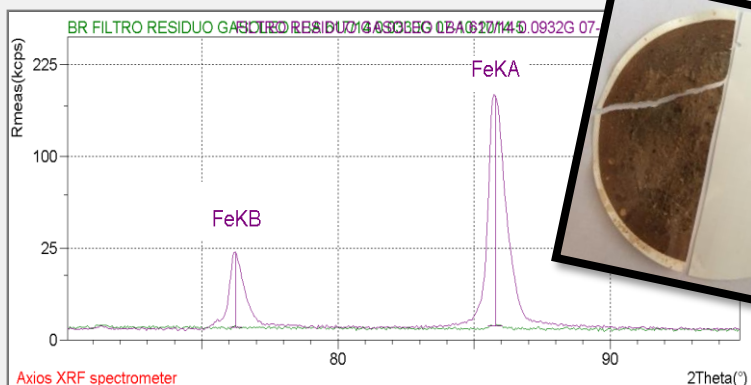
Gasóleos

Biodiesel

Óleos e gorduras



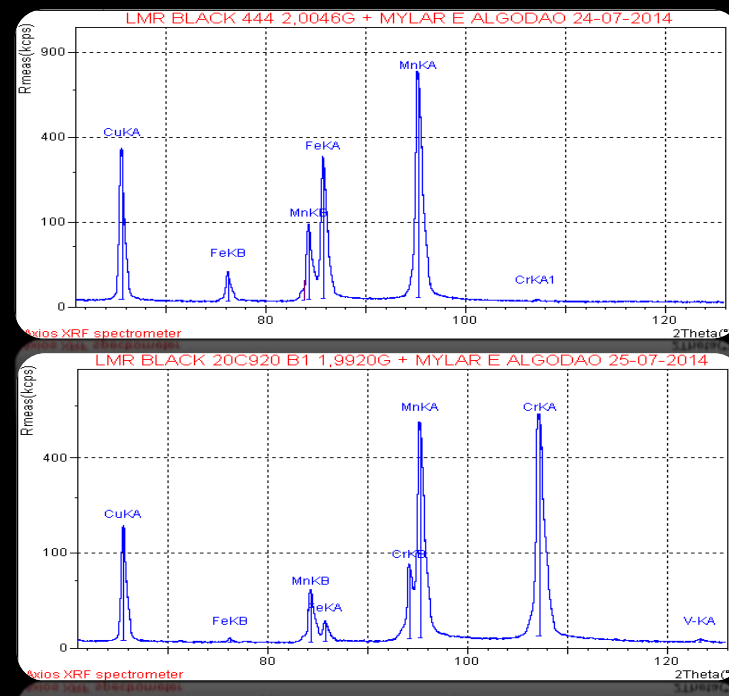
Contaminantes inorgânicos em combustíveis



Ligas de alumínio

Aços de baixa liga

Pigmentos para revestimentos de superfícies absorvas de coletores solares



Materiais e matérias primas para a energia

(Q)

Al, Sb, Cd, Ca, Pb, Cu, Cr, Fe, Mg, Mn, Ni, Zn

Humidade e matéria seca a 105°C

Perdas de massa a temperaturas entre 500 °C e 1000 °C

pH

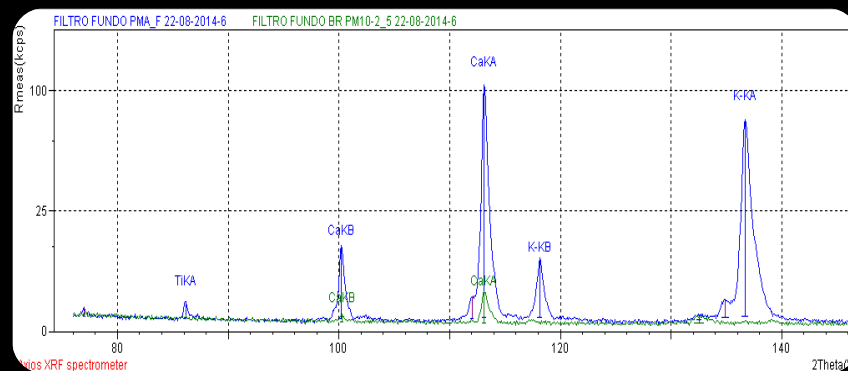
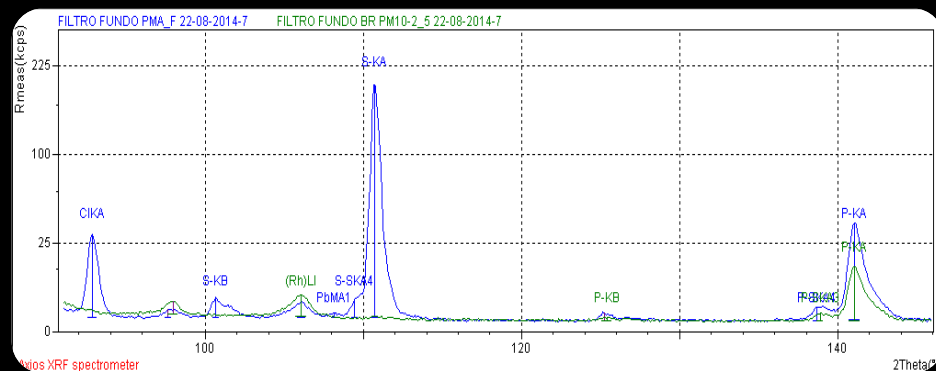
Azoto Kjeldahl

Mercúrio (DMA)

Lamas, solos, resíduos e (*) poeiras



Partículas depositadas em filtros resultantes da combustão de biocombustíveis sólidos



Combustíveis líquidos

DL nº 214-E/2015, de 30 de Setembro

1,2

Massa volúmica a 15°C
Viscosidade a 40°C
Destilação
Ponto de inflamação
Resíduo carbonoso (nos 10% de resíduo da destilação)
Corrosão da lâmina de Cobre (3 h a 50°C)
Teor de enxofre
Teor de água
Índice de cetano calculado

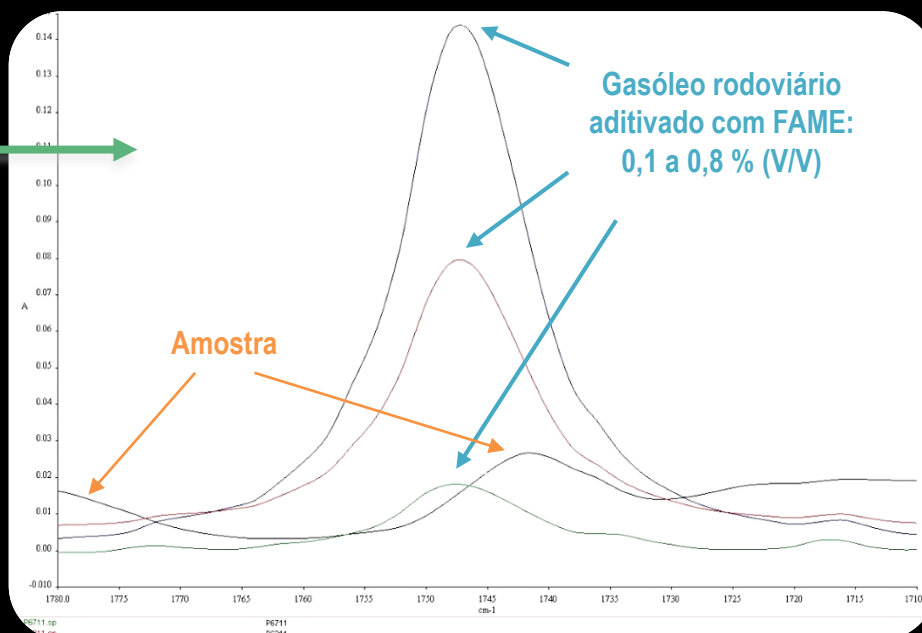
1

Teor de cinzas
Contaminação Total
FAME

2

Aspeto
Cor
Massa volúmica a 15°C
Destilação
Teor de chumbo
Corrosão de lâmina de Cobre (3 h a 50°C)
Aditivos (Mn)
Fósforo

¹ (*) Gasóleo, ¹ gasóleo rodoviário,
² gasóleo de aquecimento

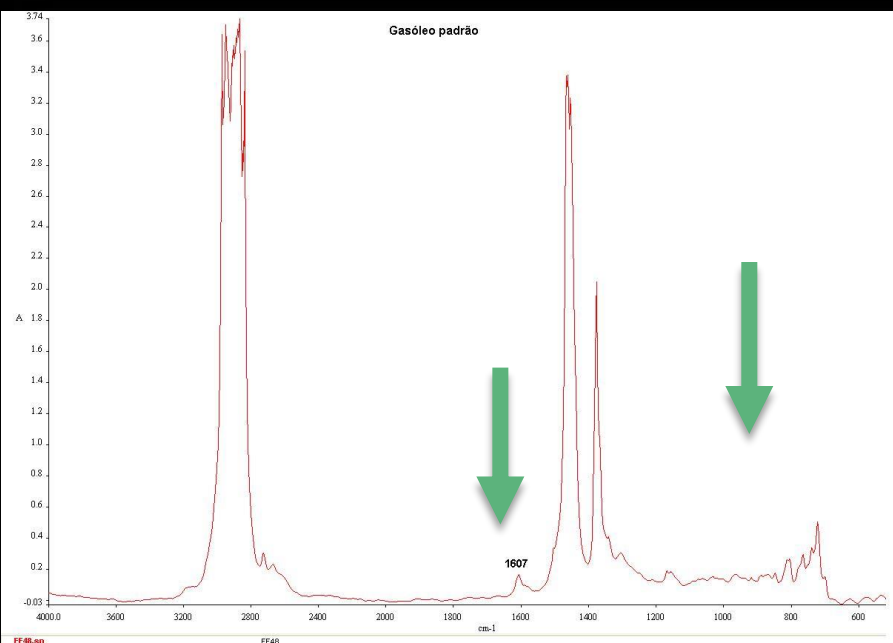


Espectros FTIR de padrões de gasóleo com diferentes teores de FAME (0,1 %, 0,4 % e 0,8%) e da amostra LBA

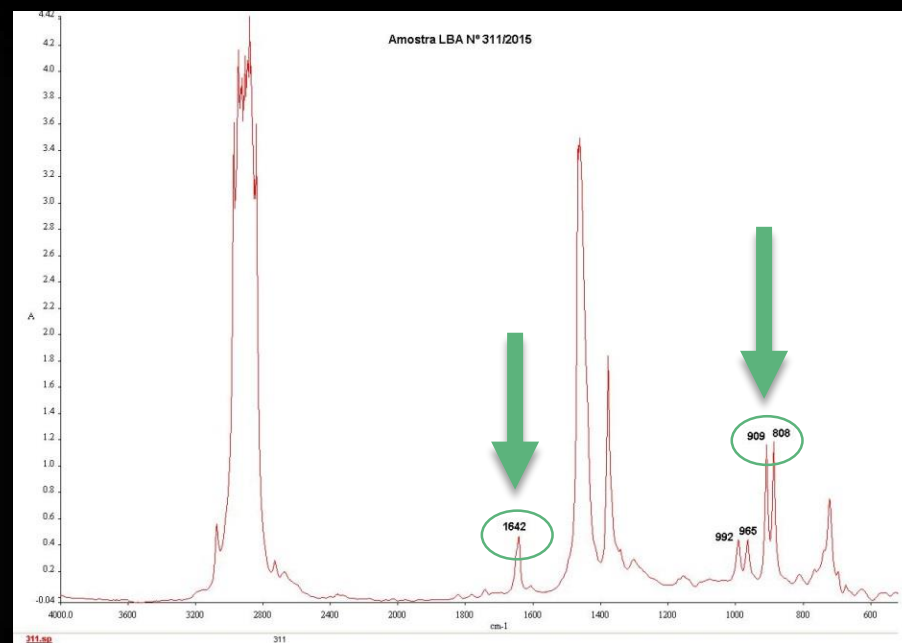
Materiais e matérias primas para a energia

Bandas de absorção **não características / inexistentes** do gasóleo rodoviário não aditivado

Espectro FTIR de (*) gasóleo rodoviário não aditivado



Espectro FTIR de amostra



Materiais e produtos reciclados

- 1
- Massa volúmica a 15°C
 - Viscosidade a 40°C
 - Destilação
 - Ponto de inflamação
 - Resíduo carbonoso (nos 10% de resíduo da destilação)
 - Corrosão da lâmina de Cobre (3 h a 50°C)
 - Teor de enxofre
 - Teor de água
 - Índice de cetano calculado

2

- Massa volúmica a 15°C
- Viscosidade a 100°C, máx
- Ponto de inflamação, min
- Teor de água, máx
- Sedimento total, máx
- Ni, V, Fe, Na
- Teor de cinzas, max

1 (*) Óleos reciclados e óleos usados tratados



2 (*) Fuelóleo

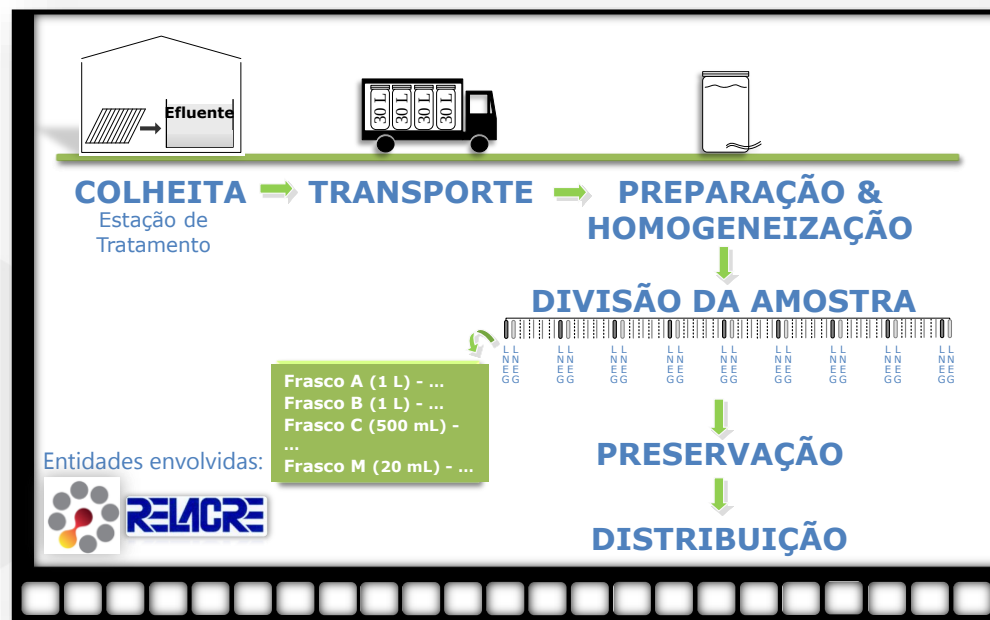




Laboratório Referência – Colaboração com a Entidade Fornecedora de Ensaios de Comparação Interlaboratorial (Relacre)

Avaliação de desempenho de Laboratórios de Ensaio de caracterização de **efluentes e lamas** em colaboração com Entidade Fornecedora de **ensaios de aptidão**.

- Planeamento e distribuição de amostras a nível nacional
- Garantia da Homogeneidade e Estabilidade
- Indicação de Valores Alvo referência
- Demonstração da **rastreabilidade metrológica** dos resultados de ensaio



LBA - LABORATÓRIO DE BIOCOMBUSTÍVEIS E AMBIENTE

Biocombustíveis Sólidos **biomassa**



como recebida

amostra para análise após moagem

Combustíveis derivados de resíduos



como recebido

amostra para análise após moagem

Biocombustíveis Gasosos **biogás**

saco de amostragem com biogás



Biocombustíveis Líquidos **biodiesel**



Matérias primas base de biocombustíveis



Combustíveis Líquidos - gasóleos e gasolinas, óleos



fuel óleos



Outros:
água e efluentes
lamas
solos
aços de baixa liga

Combustíveis Sólidos **carvão** e coque



CONTRIBUTO DO LABORATÓRIO DE BIOCOMBUSTÍVEIS E
AMBIENTE DO LNEG-UB NO APOIO ANALÍTICO
NECESSÁRIO À IMPLEMENTAÇÃO E PROMOÇÃO DA
BIOENERGIA



www.lneg.pt

Obrigada pela vossa atenção

A Equipa do LBA

Ana Cristina Ramos de Oliveira Justino
Ana Paula da Cruz Bernardo Passarinho
Ana Rita Domingues de Sousa
Ana Teresa T. Lima Crujeira
Graça Maria Gomes Conceição
Jorgiana da Conceição Ferreira Branco
Luís Filipe Afonso Lopes Ramalho
Maria Amélia Dias da Costa Caldeira
Maria Ascensão Rebelo da Silva Trancoso
Maria Cristina Sousa Santos
Sandra Catarina Sousa Calisto