
Qualidade:

A Sustentabilidade da Cadeia do Biocombustível



V Seminário Rio_Metrologia
22 a 23/08/2007

Romeu J. Daroda, Ph.D.

Coordenador do Projeto de Biocombustíveis

A evolução da Qualidade

Consumidor

O homem busca na natureza seu sustento. A escassez ou qualidade de frutos e caça era debitado a uma divindade. A qualidade era atribuída às forças divinas em função das ações do homem.

Natureza

Consumidor

O homem intervem na natureza e inicia cultivo. Equipamentos de caça são produzidos. Inicia a era da troca de mercadorias. Qualidades equivalentes.

cultivo

Consumidor

Aumento da população aumenta consumo. Produção organizada. Recebe o que é produzido. Se não quer, busca na natureza. A qualidade era definida pelo produtor.

produção

Consumidor

A competição na produção aumenta. O consumidor compra o que lhe oferece mais qualidade e melhor preço. A qualidade começa a ter valor.

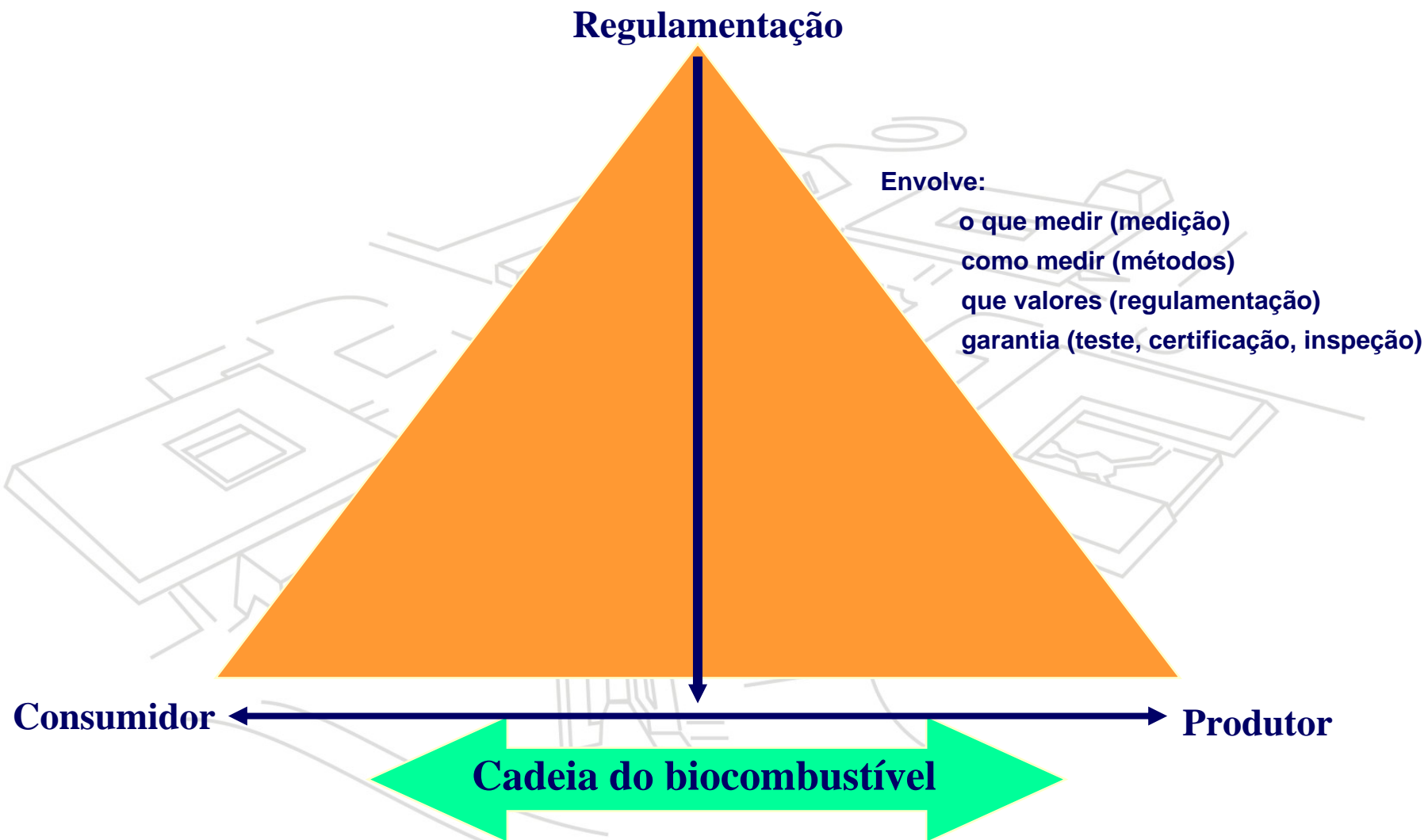
Competitividade:

Intervenção oficial = regulamentação

Consumidor

Conflitos de compra e venda

A geração de conflitos no sistema de compra e venda (pede uma qualidade e recebe outra) exige a intervenção oficial que define qualidade atendendo aspectos sociais, econômicos, ambientais, saúde, etc.



CADEIA DO BIODIESEL



oleaginosa



produção



armazenagem



transporte



comercialização

Fatores que Influem na Qualidade do Biodiesel

Pontos críticos da sustentabilidade da cadeia.



Matéria prima
Produção e purificação
Armazenamento
Transporte
Comercialização

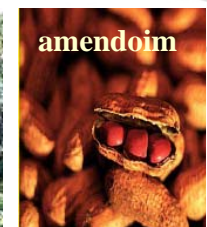
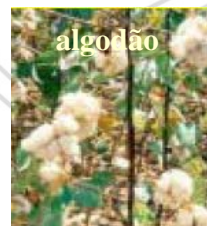
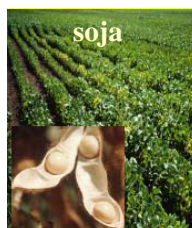


Qualidade do Biodiesel

Quanto a origem da matéria-prima:

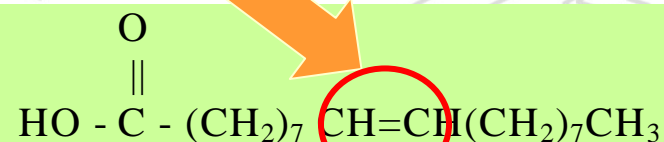
Cada Oleaginosa produz um óleo com características específicas, propriedades definidas, comportamento próprio.

As especificações é que definem homogeneidade de características e comportamento.



Fatores relacionados ao Óleo Vegetal:

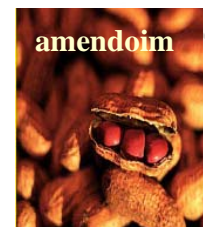
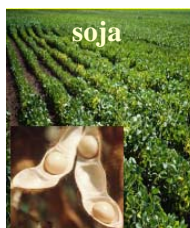
Presença de duplas ligações, de grupos **-OH** na cadeia, gomas, etc.



Ácido olêico

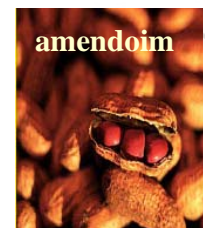
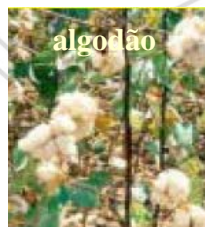
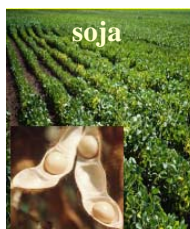


Ácido ricinolêico

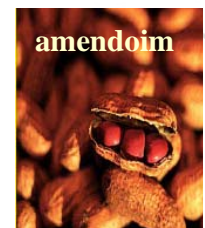
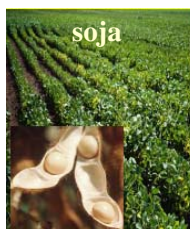
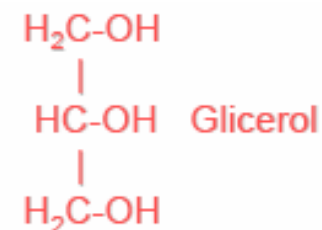
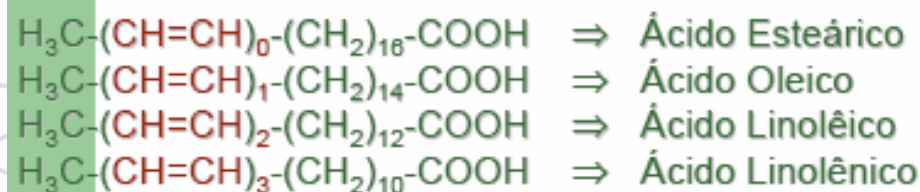


Ésteres Insaturados

A presença de dupla ligação na cadeia (uma, duas ou três: olêico, linolêico e linolênico) facilita a oxidação do biodiesel e conseqüentemente sua deterioração.



Presença de duplas ligações nos óleos, ácidos e respectivos ésteres.



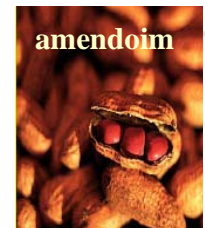
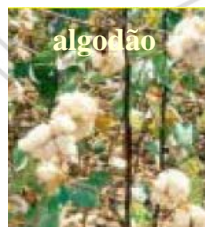
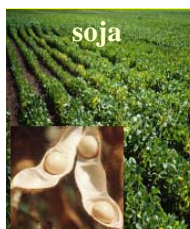
Aumenta a instabilidade e reações de oxidação com aumento do número de duplas ligações

Presença de Grupo OH na cadeia

Aumenta a viscosidade, dificulta processamento (produção e purificação).

Gomas

Naturais como compostos de fósforo (fosfolipídios), principalmente no óleo de soja, que provocam envenenamento de catalisador, produtos de polimerização por instabilidade do biodiesel que levam a formação de depósitos.





Qualidade do Biodiesel

Quanto ao processo de produção:

Triglicerídios não reagidos

Diglicerídios – reação parcial

Monoglicerídios – reação parcial

Glicerina livre

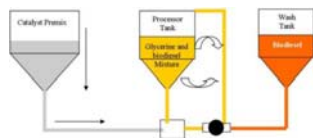
Glicerina total (livre + tri + di + mono)

Etanol ou metanol (?)

Resíduo de catalizador (Na + K)

Água

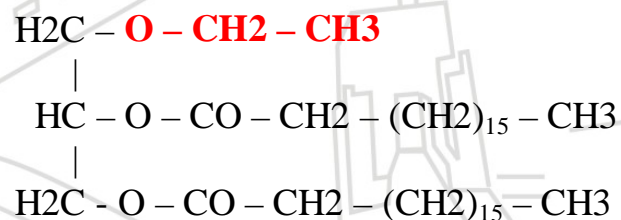
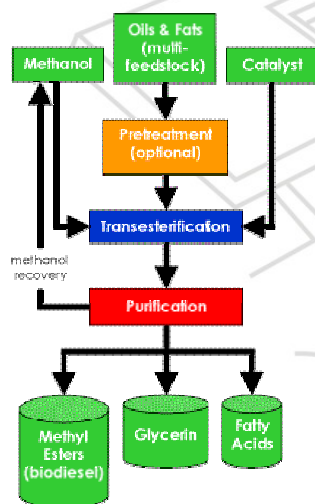
Resíduos (gomas ?)



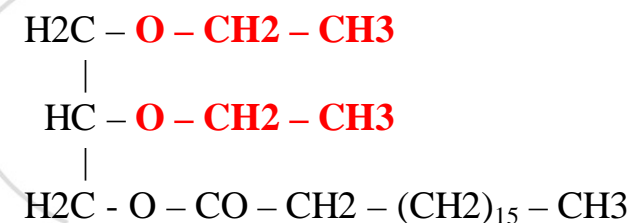
Fatores relacionados a produção:

Reação parcial:

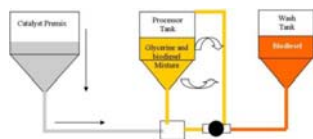
óleo não reagido, ácidos livres não esterificados,
triglicerídeos parcialmente reagidos (mono e
diglicerídeos).



diglicerídeo



monoglicerídeo

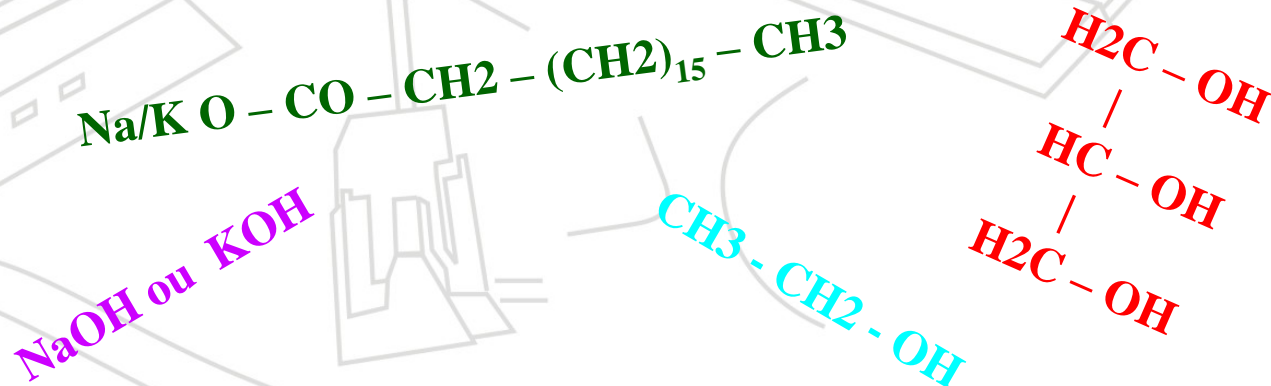
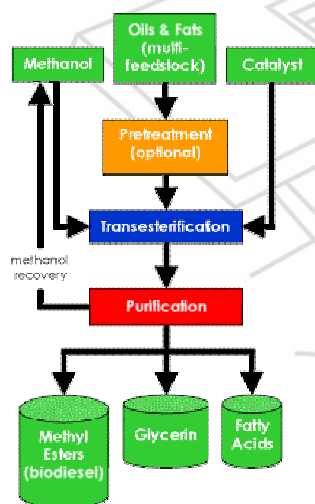


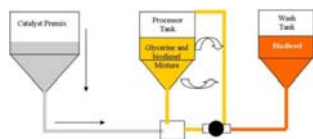
Fatores relacionados a produção:



Purificação:

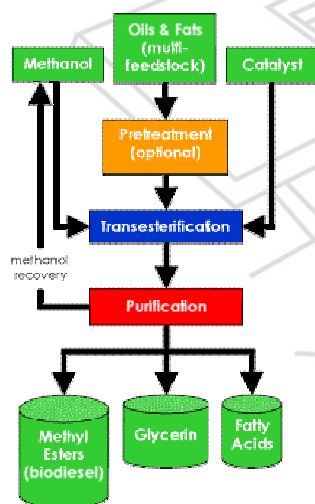
glicerina livre, catalisador (Na ou K), sabão, álcool livre, água, impurezas do óleo vegetal, óleo livre





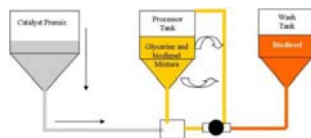
Sabão

- Sabão pode gelificar à temperatura ambiente provocando a transformação do biodiesel em massa semi-sólida (graxa).
- Sabão pode dificultar a separação da glicerina deixando o biodiesel fora de especificação.



Água

Água pode hidrolisar ésteres, formando ácidos livres que formam, por sua vez, sabões.

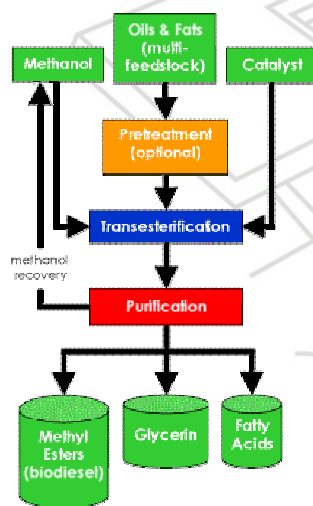


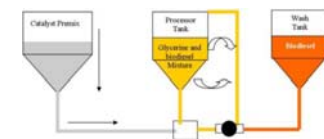
Ácidos livres

Ácidos livres podem provocar corrosão de superfícies metálicas de tanques e tubulações, de componentes do motor, além de formação de sabões de metais.

Glicerina livre

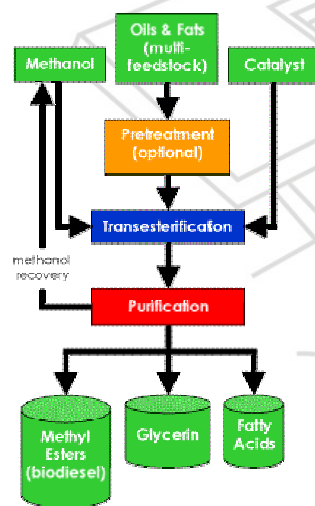
A glicerina, além de sofrer queima parcial, promove a deterioração do diesel devido a facilidade de incorporar água e solubilizar metais.





Álcool livre

O álcool (metanol ou etanol) diminui o ponto de fulgor do diesel, diminui a lubricidade e pode, dependendo da quantidade, separar o diesel em diferentes fases (facilidade de incorporar água)





Qualidade do Biodiesel

Quanto ao transporte e armazenagem:



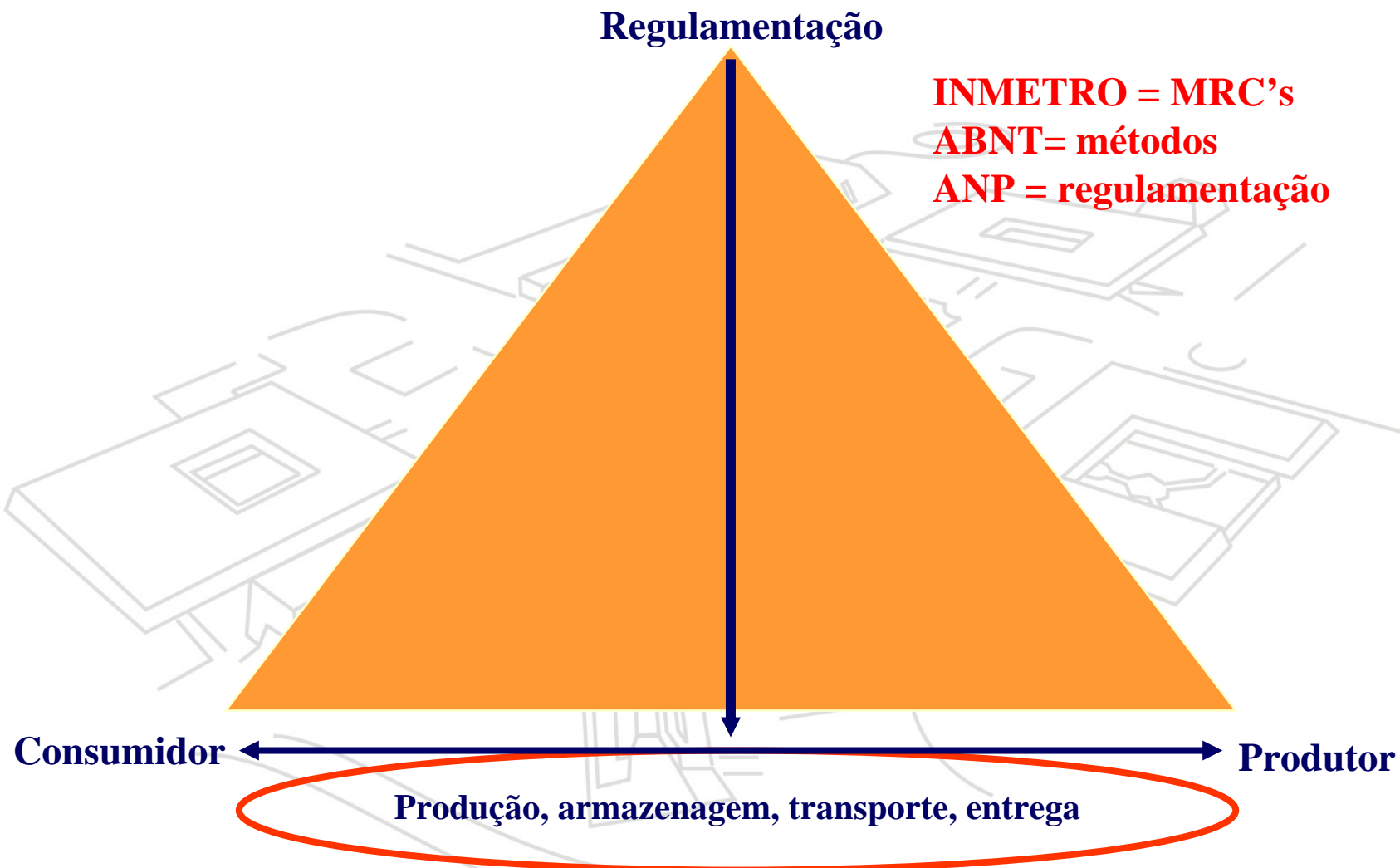
- Contaminação com outros produtos de petróleo
- Óleos vegetais brutos (Triglicerídios)
- Água ▶
- Temperatura
- Biodegradação
- Ar ▶
- Luz
- Estrutura química dos ésteres (dupla ligação)
- Liga metálica dos tanques de armazenagem (presença de ferrugem)



Qualidade do Biodiesel

Quanto a interação no blending:

- Oxidação química
- Decomposição térmica.
- Hidrólise (presença de água)
- Reações químicas catalíticas
- Interação com metais
- Contaminação microbiológica



Construir uma Capacidade Mercadológica

Desenvolver
uma capacitação
competitiva de
produção

Demonstrar
conformidade com
as necessidades do
mercado

Estar
aderente com
o mercado

Para produtos e serviços serem competitivos num mercado aberto, eles devem atender aos objetivos e desempenho de acordo com as expectativas

Eles devem ser de qualidade aceitável

Base Científica da Qualidade

Metrologia

**Métodos e
Procedimentos**

**Garantia da
Qualidade**

Acreditação

Base Científica da Qualidade

Metrologia

**Modelos e
Instrumentos**

**Garantia da
Qualidade**

Acreditação

Metrologia

- **Ciência da medida**

medição de tempo, distância, massa, temperatura

- **Instrumentos de medição podem sofrer desvios e fazer medidas erradas:** *calibrações em intervalos regulares*

- **Incerteza – erros de medição inevitáveis:** *temos uma margem de aceitação*

- **Rastreabilidade:** *assegura que as medidas são comparáveis a materiais de referência*

Importância da Metrologia

- Nenhuma atividade econômica terá sucesso sem medida
- Qualidade de produtos e serviços depende de medições exatas
- Produção: tudo gira ao redor de medições

Um erro Metrológico pode provocar um sério impacto econômico

Base Científica da Qualidade

Metrologia

**Métodos e
Procedimentos**

**Base Científica da
Qualidade**

Acreditação

**Para que a medida tenha repetibilidade
é imprescindível que haja uma clara
definição de como medir.**

São os procedimentos e normas técnicas

Base Científica da Qualidade

Metrologia

**Métodos e
Procedimentos**

**Garantia da
Qualidade**

litação

Garantir a Qualidade de um produto ou serviço implica em realizar um contínuo processo de verificação de conformidade no atendimento às normas, através de :

- # Teste,**
- # Calibração**
- # Certificação,**
- # Inspeção**

Base Científica da Qualidade

Metrologia

**Métodos e
Procedimentos**

**Garantia da
Qualidade**

Acreditação

Avaliar a conformidade no uso das técnicas de análise e atestar a capacitação técnica do pessoal, validade dos resultados obtidos e capacidade do laboratório em poder realizar.

Nada mais é que uma auditoria técnica nos testes, calibração, certificação e inspeção.

Para garantir sustentabilidade da cadeia do biocombustível, da escolha da matéria prima até o consumidor final, é necessário qualidade:

- 
- Medição = Metrologia,**
 - Rastreabilidade = MRC's**
 - Normas = métodos de ensaio oficiais**
 - Especificações = parâmetros de aceitação**

V Seminário Rio_Metrologia
22 a 23/08/2007



Ministério do
Desenvolvimento, Indústria
e Comércio Exterior

Campus Operacional do INMETRO

Xerém – Duque de Caxias, Rio de Janeiro

Obrigado !

rjdaroda@inmetro.gov.br

Coordenador do Projeto de Biocombustíveis

DIMCI

INMETRO

água

- # é o mais simples de identificar porém o mais destrutivo;
- # provoca corrosão de materiais e degradação do combustível;
- # estabelece um meio fértil para crescimento de microorganismos;



ar

é o meio de entrada de pó (material particulado), esporos de microorganismos e umidade;

o oxigênio presente pode aumentar o processo de oxidação, iniciando a formação de lama e conseqüentemente entupimento de filtros e injetores;

