

# **TECNOLOGIA DE FABRICAÇÃO DE BIODIESEL**

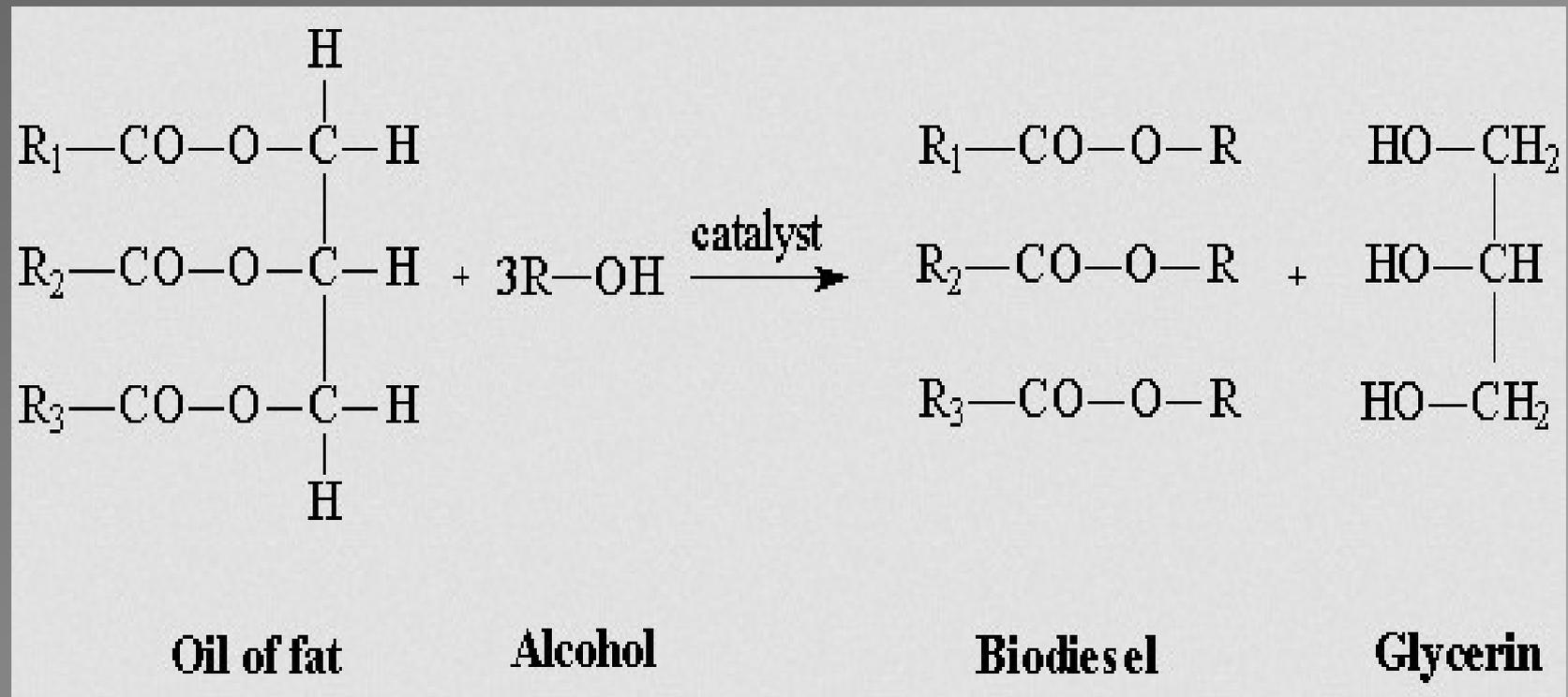
**PRODUÇÃO DE BIODIESEL**

**PROF. HANNIEL FREITAS**

# INTRODUÇÃO

## BIODIESEL

Produzido tipicamente pela **reação de lipídios** de origem animal ou vegetal **com álcoois**, gerando ésteres de ácidos graxos;



# INTRODUÇÃO

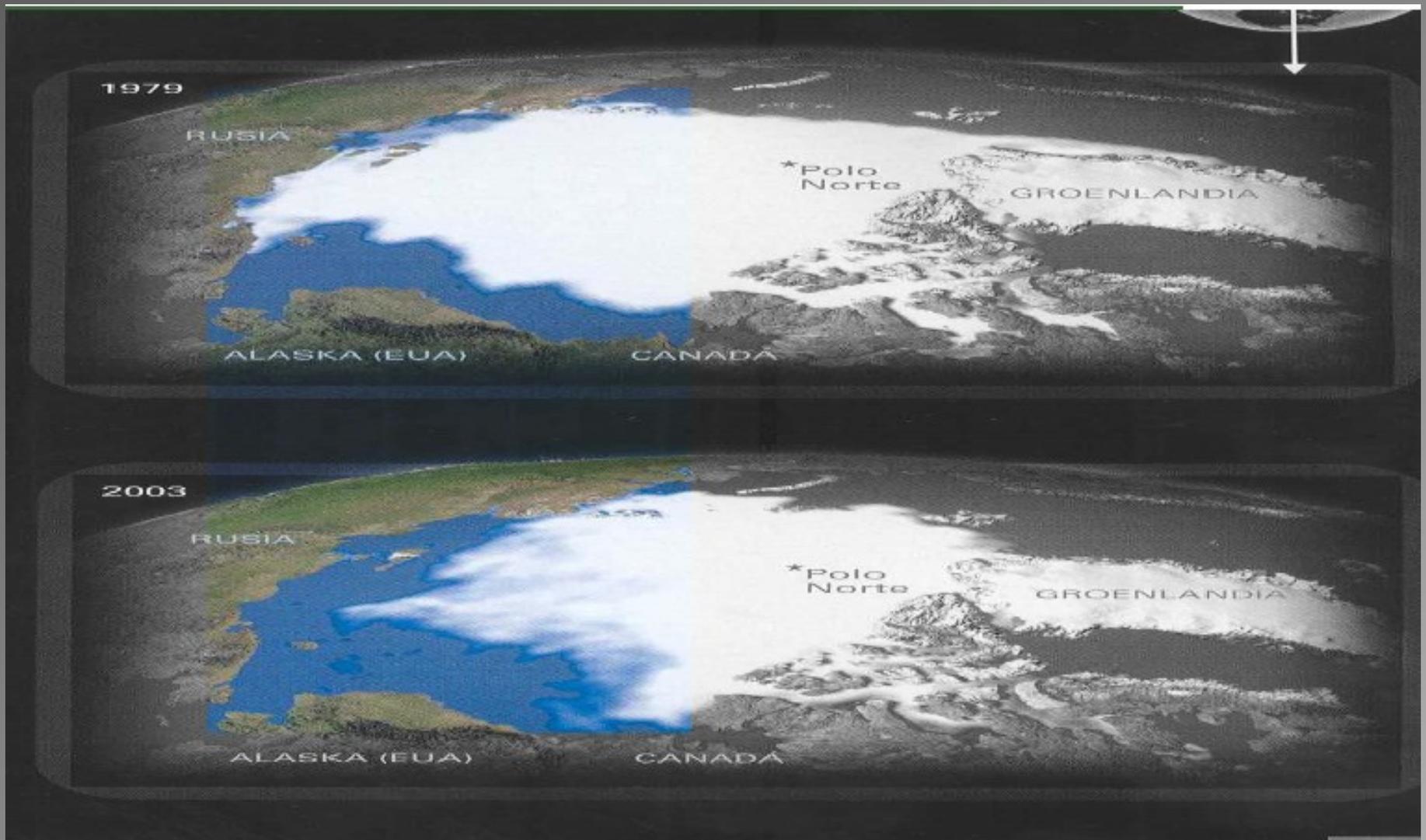
## MISTURAS DE BIODIESEL

- 100% Biodiesel, ou B100
- 20% Biodiesel, ou B20
- 10% Biodiesel, ou B10
- 5(7)% Biodiesel, ou B5(7)
- 2% Biodiesel, ou B2

MISTURAS COM TEORES INFERIORES AO B20 PODEM SER USADAS EM MÁQUINAS DIESEL SEM GRANDES MODIFICAÇÕES

# PRODUÇÃO DE BIODIESEL

## MUDANÇA CLIMÁTICA?



# PRODUÇÃO DE BIODIESEL

## MATÉRIAS PRIMAS PARA BIODIESEL?

 Principais Matérias-Primas do Biodiesel

 <p>Pinhão Manso</p>	 <p>Mamona</p>	 <p>Nabo Forrageiro</p>	 <p>Óleo Fritura</p>	 <p>Soja</p>
 <p>Amendoim</p>	 <p>Algodão</p>	 <p>Girassol</p>	 <p>Macaúba</p>	 <p>Gordura Animal</p>

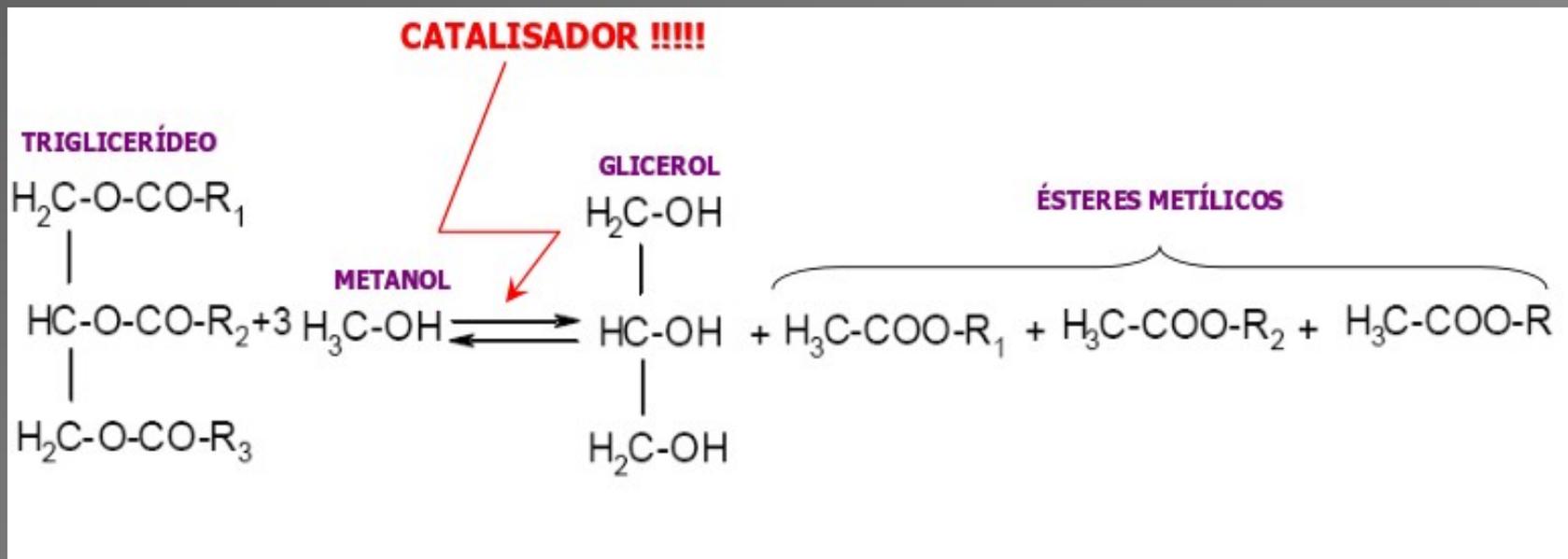
# PRODUÇÃO DE BIODIESEL

## OLEAGINOSAS PARA PRODUÇÃO DE ÓLEO VEGETAL



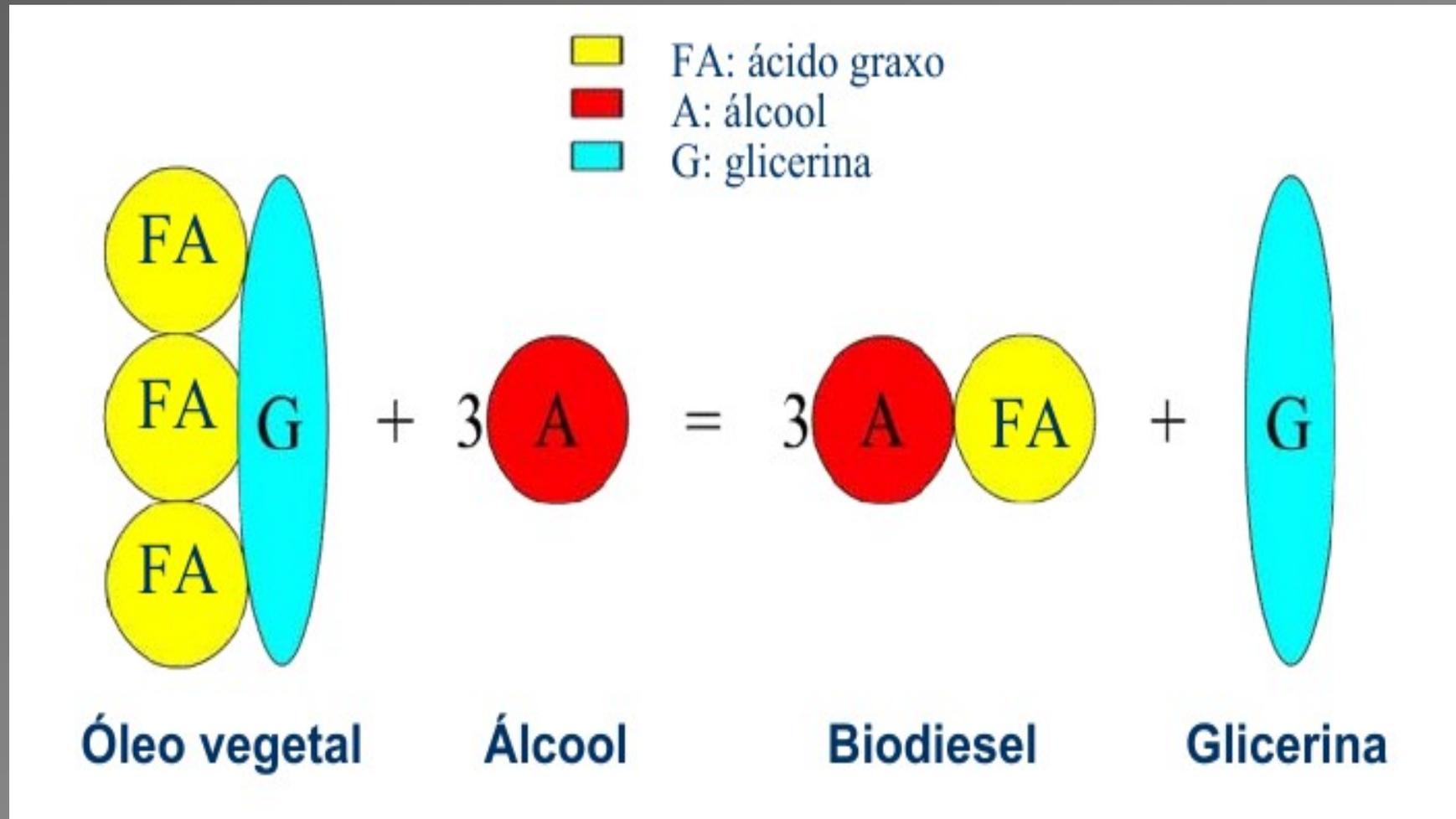
# PRODUÇÃO DE BIODIESEL

## ESTEQUIOMETRIA?



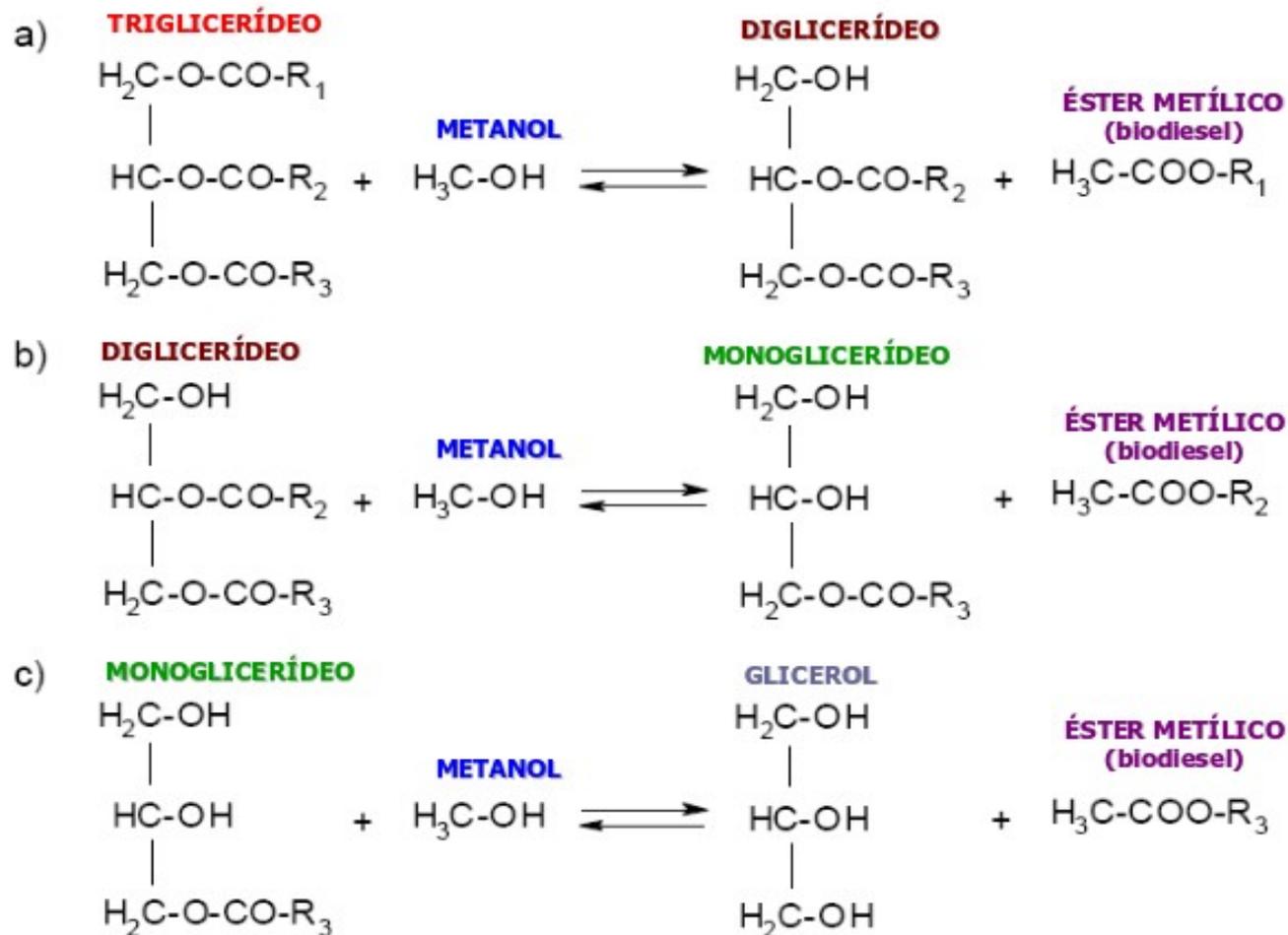
# PRODUÇÃO DE BIODIESEL

## ESTEQUIOMETRIA?



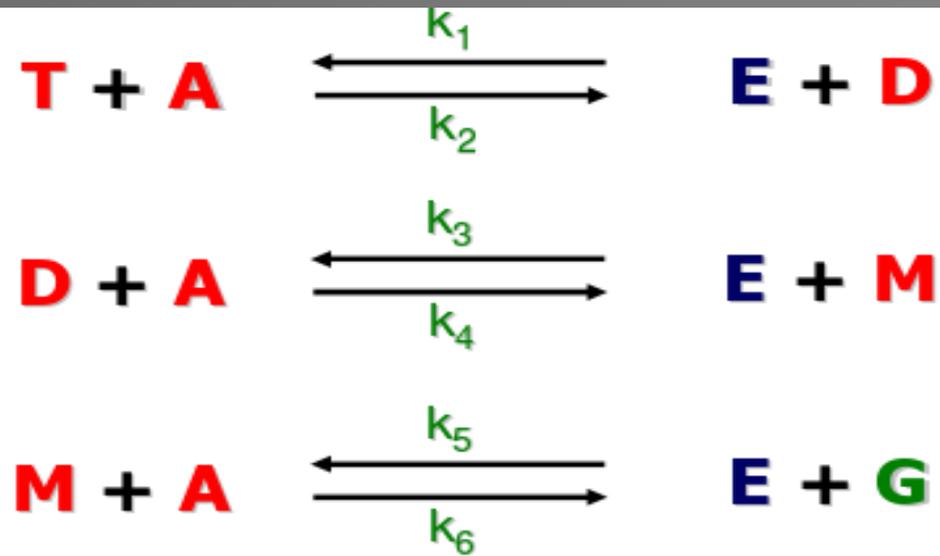
# PRODUÇÃO DE BIODIESEL

Por detrás das cortinas...



# PRODUÇÃO DE BIODIESEL

Por detrás das cortinas...



**A = Álcool**  
**T = Triglicerídeo**  
**D = Diglicerídeo**  
**M = Monoglicerídeo**  
**G = Glicerina**  
**E = Éster**

**3 Reações reversíveis**  
**6 Constantes cinéticas**

# PRODUÇÃO DE BIODIESEL

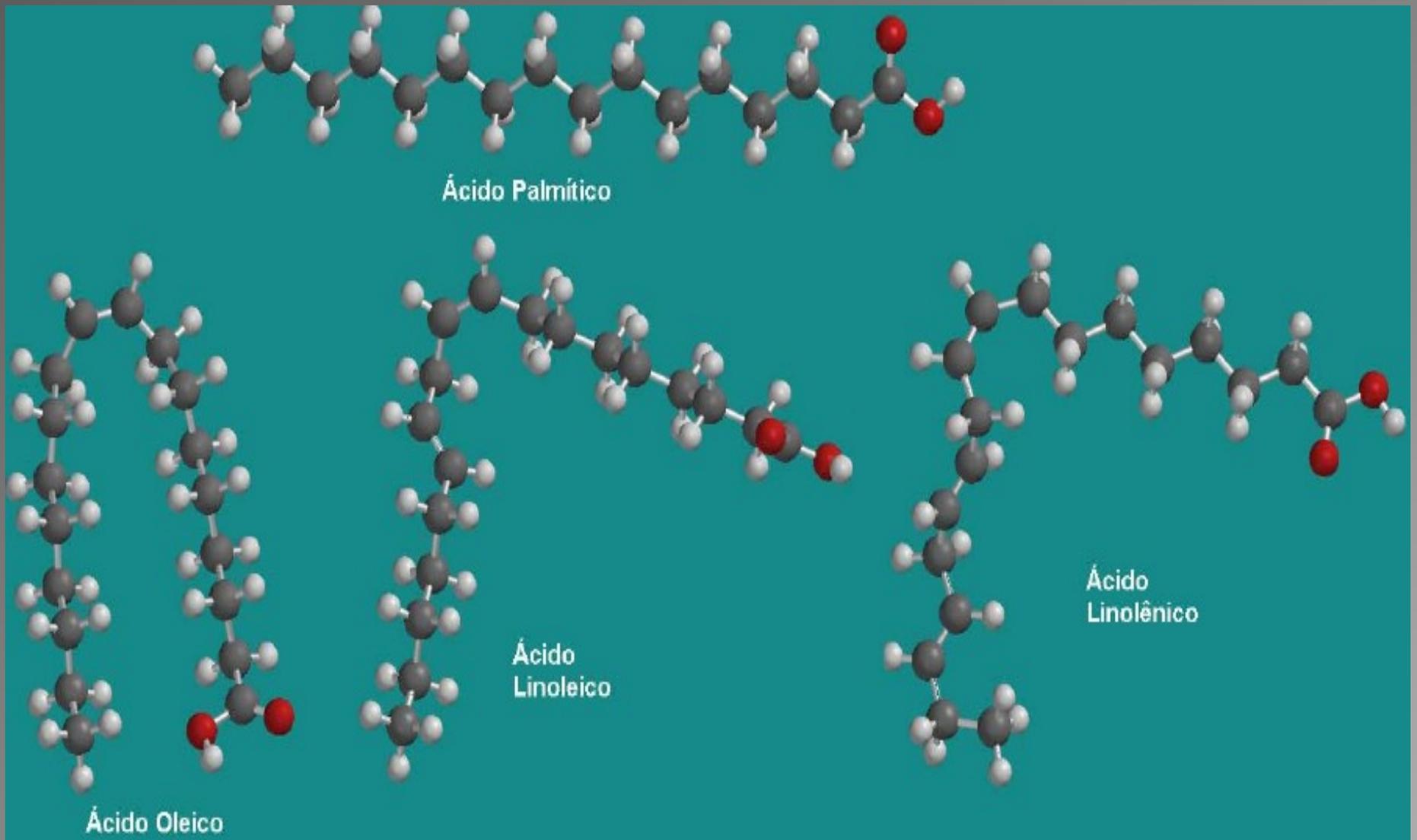
## ESTEQUIOMETRIA?



Embora a estequiometria da reação indique a necessidade de 3 mols de álcool para cada mol de óleo, na prática, adota-se um excesso de álcool para favorecer o deslocamento da reação para a formação de produtos. A razão utilizada normalmente é 6 mols de álcool para cada 1 mol de óleo. Deste modo, no fim da reação, sempre haverá um excedente de 3 mols de álcool no frasco reacional. Os cálculos são:

Tabela 1. Cálculos para reação de transesterificação - quantidade de cada reagente					
1 Óleo	6 Álcool	≠	3 Ester	1 Glicerol	3 Álcool (excesso)
<b>BASE MOLAR (mol)</b>					
$N_{\text{óleo}}$	$N_{\text{álcool}} = 6 \times N_{\text{óleo}}$	≠	$N_{\text{éster}} = 3 \times N_{\text{óleo}}$	$N_{\text{glicerol}} = 1 \times N_{\text{óleo}}$	$N_{\text{excesso}} = 3 \times N_{\text{óleo}}$
<b>BASE MÁSSICA (g)</b>					
$m_{\text{óleo}}$	$m_{\text{álcool}} = N_{\text{álcool}} \times MM_{\text{álcool}}$	≠	$m_{\text{éster}} = m_{\text{óleo}} + \frac{m_{\text{álcool}}}{2} - m_{\text{glic}}$	$m_{\text{glicerol}} = MM_{\text{glicerol}} \times N_{\text{glicerol}}$	$m_{\text{excesso}} = \frac{m_{\text{álcool}}}{2}$
<b>BASE VOLUMÉTRICA (ml)</b>					
$V_{\text{óleo}}$	$V_{\text{álcool}} = \frac{m_{\text{álcool}}}{\rho_{\text{álcool}}}$	≠	$V_{\text{éster}} = \frac{m_{\text{éster}}}{\rho_{\text{éster}}}$	$V_{\text{glicerol}} = \frac{m_{\text{glicerol}}}{\rho_{\text{glicerol}}}$	$V_{\text{excesso}} = \frac{V_{\text{álcool}}}{2}$

# MOLÉCULAS DE TRIGLICERÍDEOS



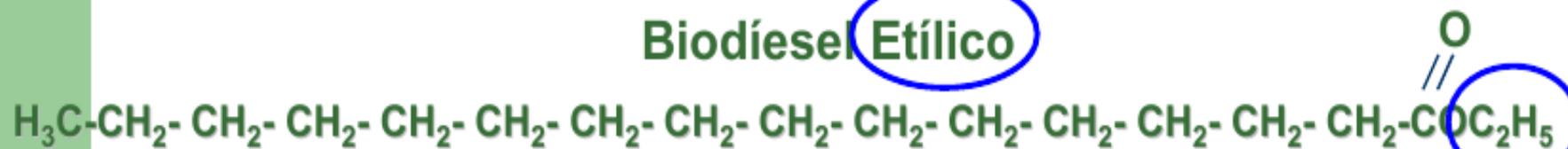
Eu não já te conheço?

## Diesel de petróleo

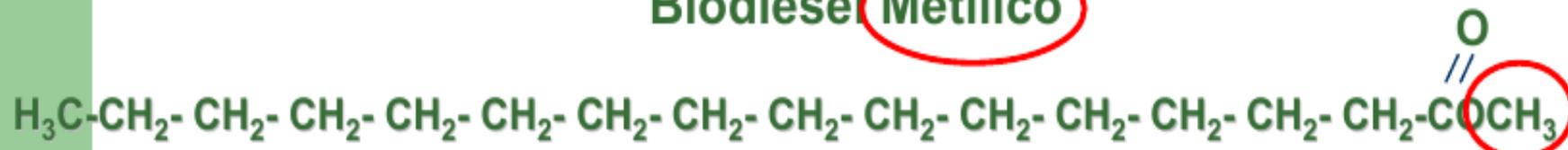


## Biodiesel – Éster Etílico ou Metílico

Biodiesel **Etílico**

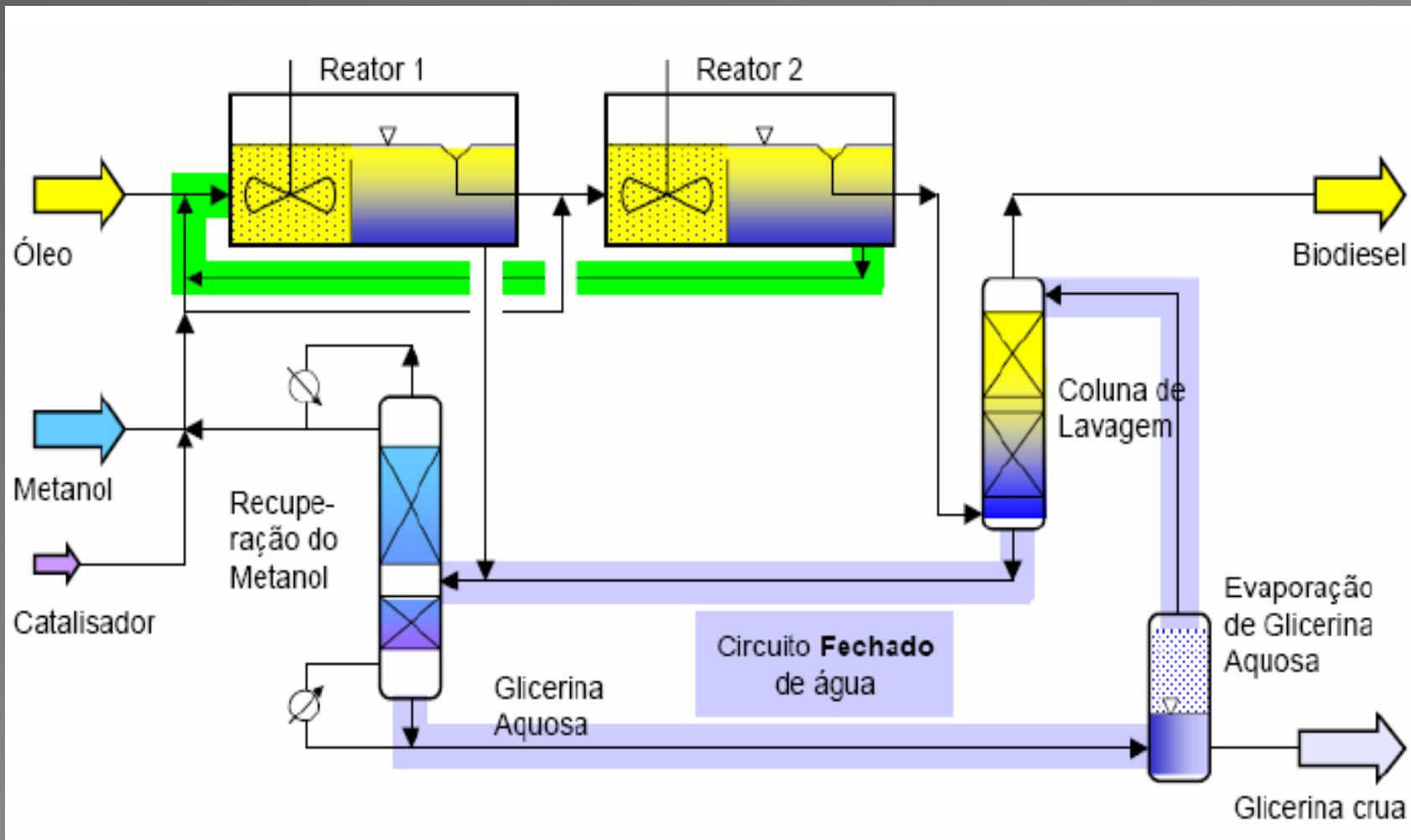


Biodiesel **Metílico**



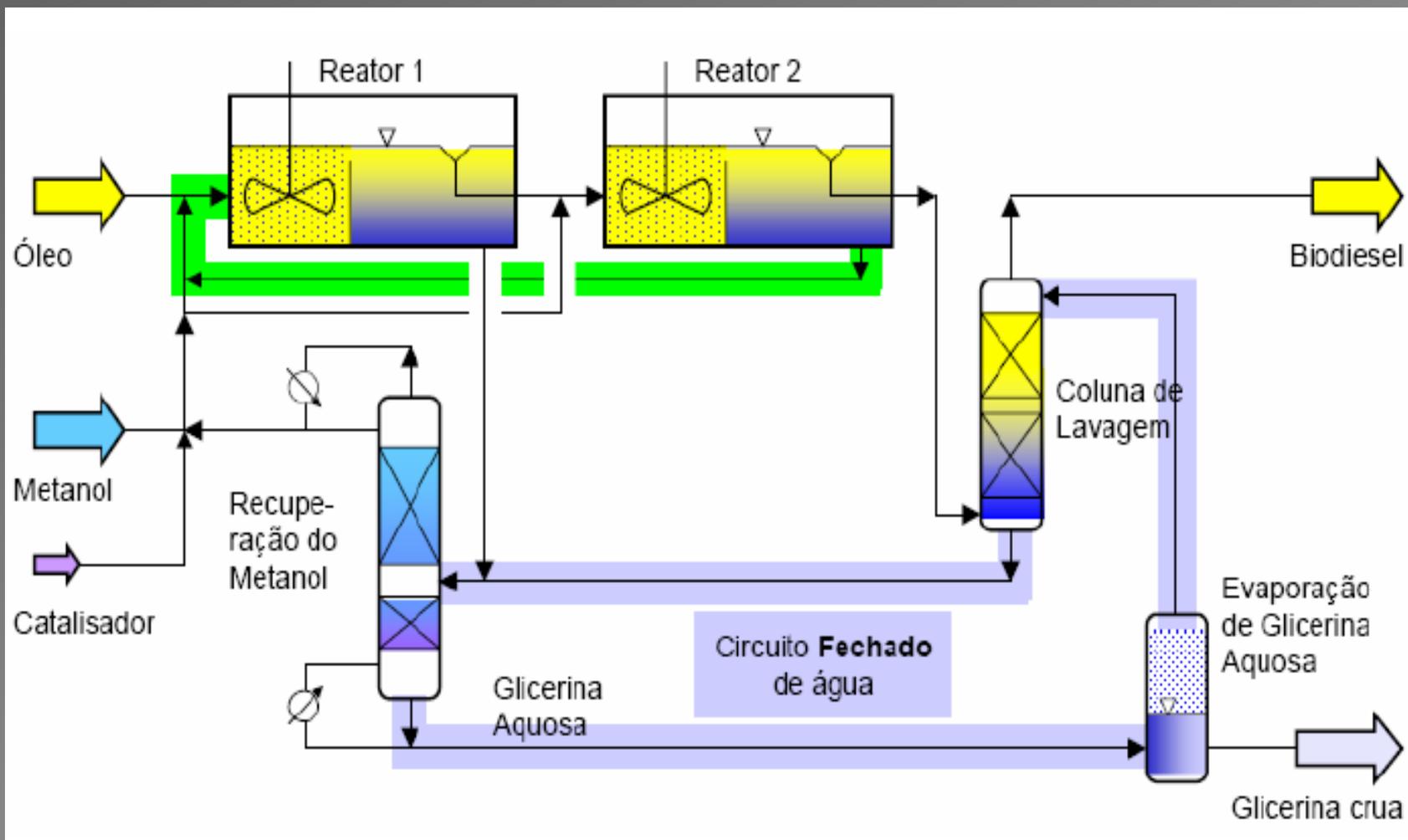
# PRODUÇÃO DE BIODIESEL

## FLUXOGRAMA DE PROCESSO



# PRODUÇÃO DE BIODIESEL

## ROTAS DE PRODUÇÃO DO BIODIESEL?



# PRODUÇÃO DE BIODIESEL

## EXERCÍCIO

Determine a quantidade de metanol necessária para garantir a total conversão do óleo de soja ( $MM=180$  g/mol) em um processo que ocorre em escala laboratorial. Assuma que para obter este rendimento, devido a não idealidades do processo, é necessário 175% da quantidade ideal (estequiométrica).