

Viabilização da glicerina - coproduto na produção de biodiesel

GRUPO 4

CAIO KLOCKE ZAMUNER

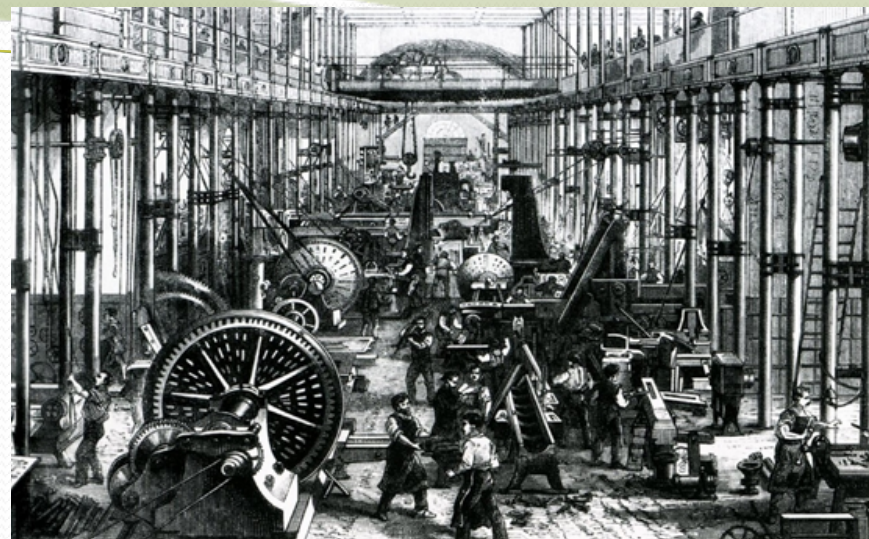
FERNANDA DE CARVALHO OLIVEIRA

GUSTAVO REIS DA SILVA

NATASHA DIETRICH

Introdução

- Início da preocupação ambiental
- Altas emissões de CO₂, agravamento do Efeito Estufa



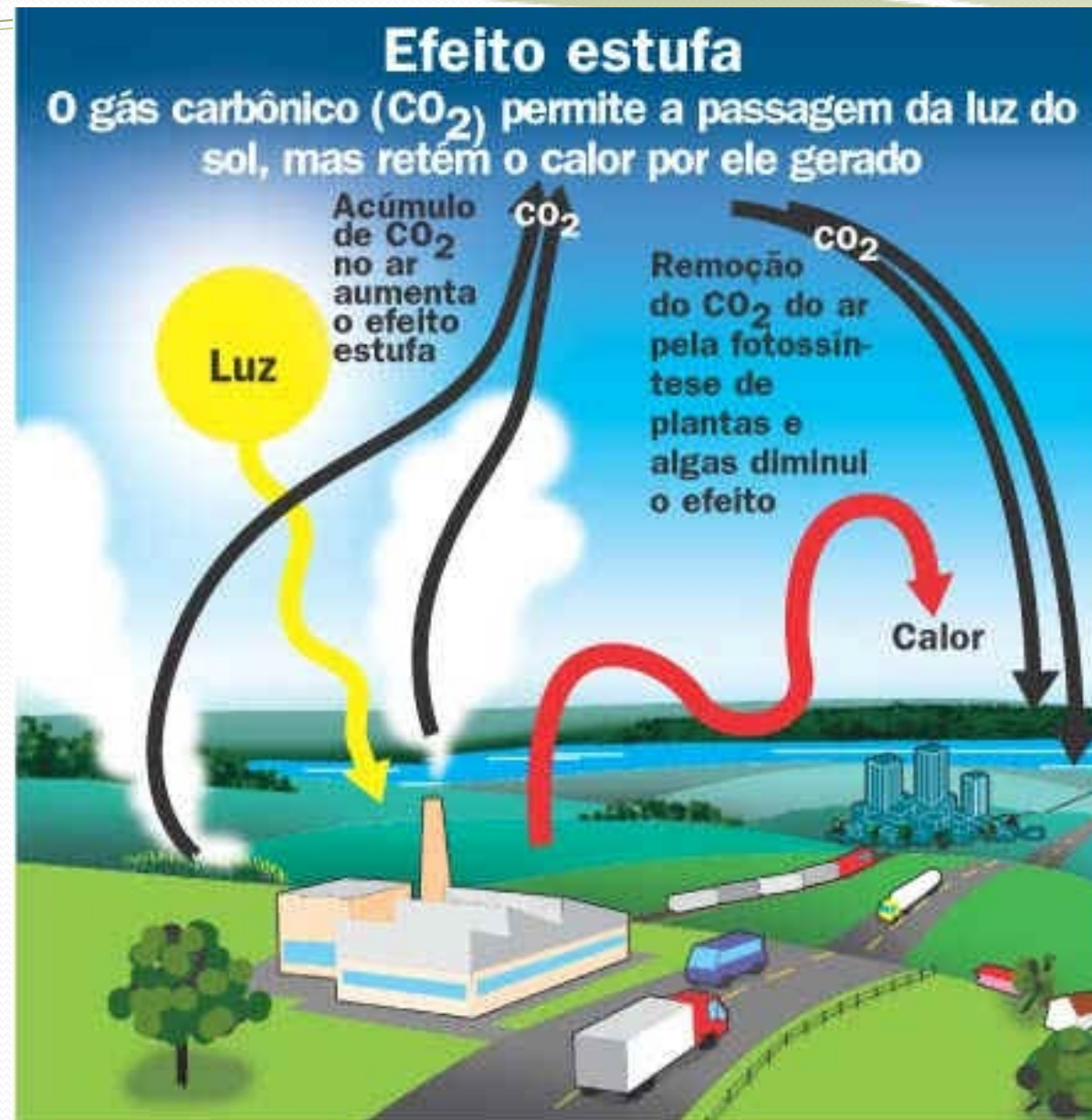
Fontes: <https://www.resumoescolar.com.br/wp-content/imagens/Revolu%C3%A7%C3%A3o-Industrial-e-in%C3%ADcio-do-capitalismo.jpg>



<http://idealmart.com.br/wp-content/uploads/2016/07/poluicao.jpg>

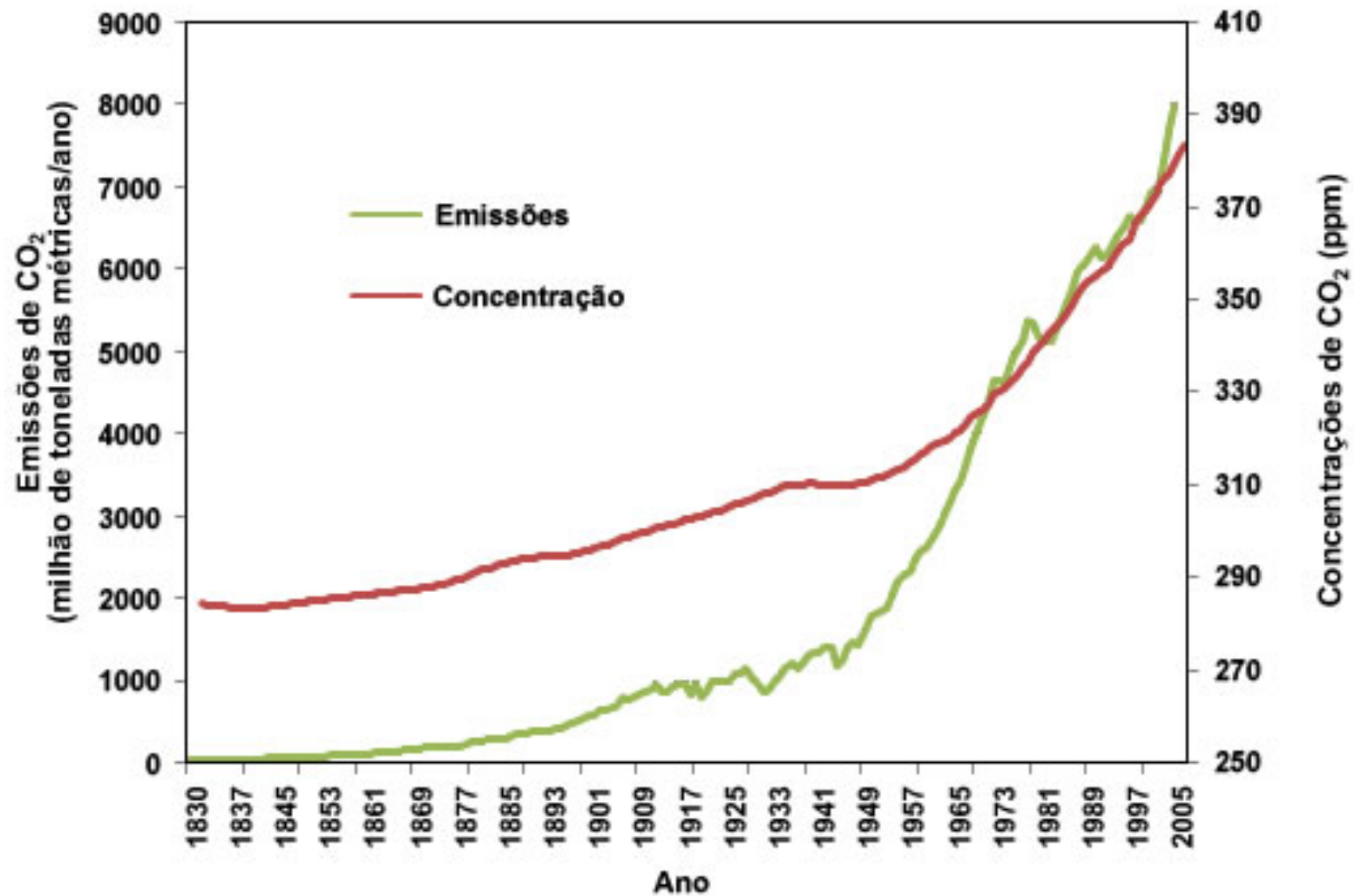


<http://www.educacao.cc/wp-content/uploads/2011/11/poluicao-dos-automoveis.jpg>



Fonte : https://lh6.googleusercontent.com/-opuCVNoPqWQ/TXqdxOckhI/AAAAAAAAABkc/H1nkRIQ2_XU/w1200-h630-p-k-no-nu/efeito_estufa_oo.jpg

Fonte de dados: Oak Ridge National Laboratory, Carbon Dioxide Information Analysis Center

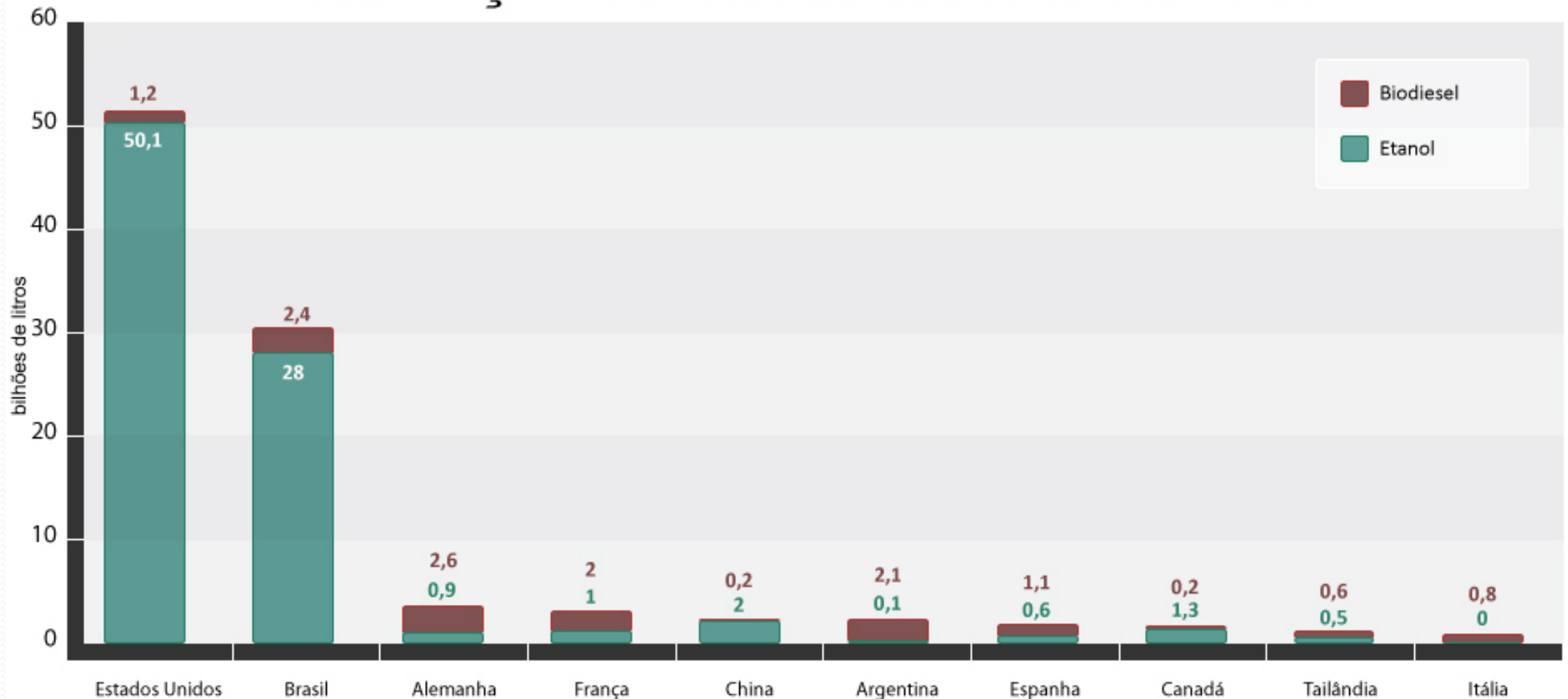


- Alternativa:



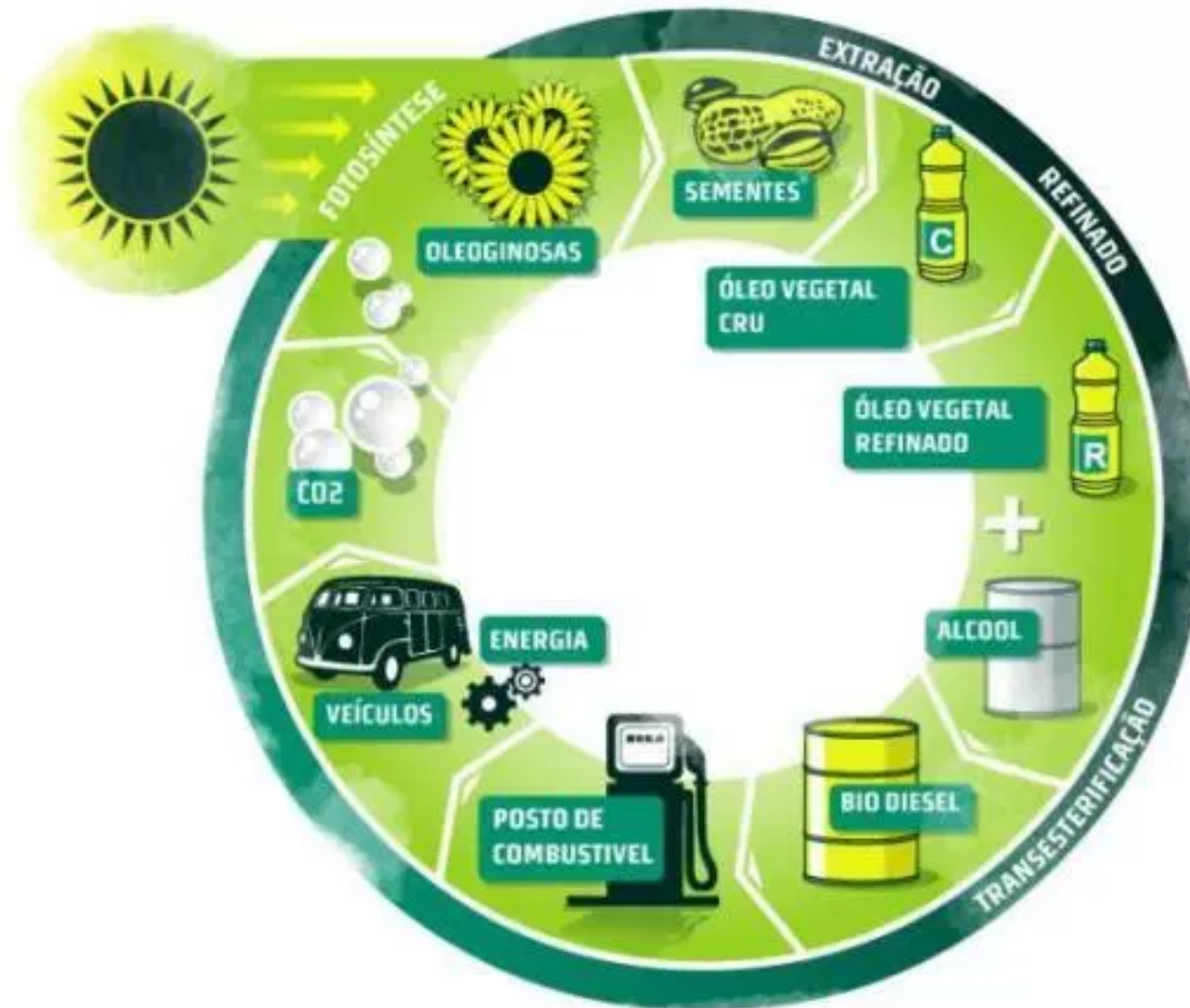
Fonte : <http://energiav.com/wp-content/uploads/2016/03/BIO.jpg>

PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS EM 2010



Fonte: <https://www.biodieselbr.com/noticias/bio/brasil-segundo-maior-produtor-biodiesel-030811.htm>

- Ciclo do Biocombustível



Fonte: <https://io.wp.com/desacato.info/wp-content/uploads/2016/06/Ciclo-de-produ%C3%A7%C3%A3o-do-biodiesel-brasileiro.jpg?fit=592%2C437>

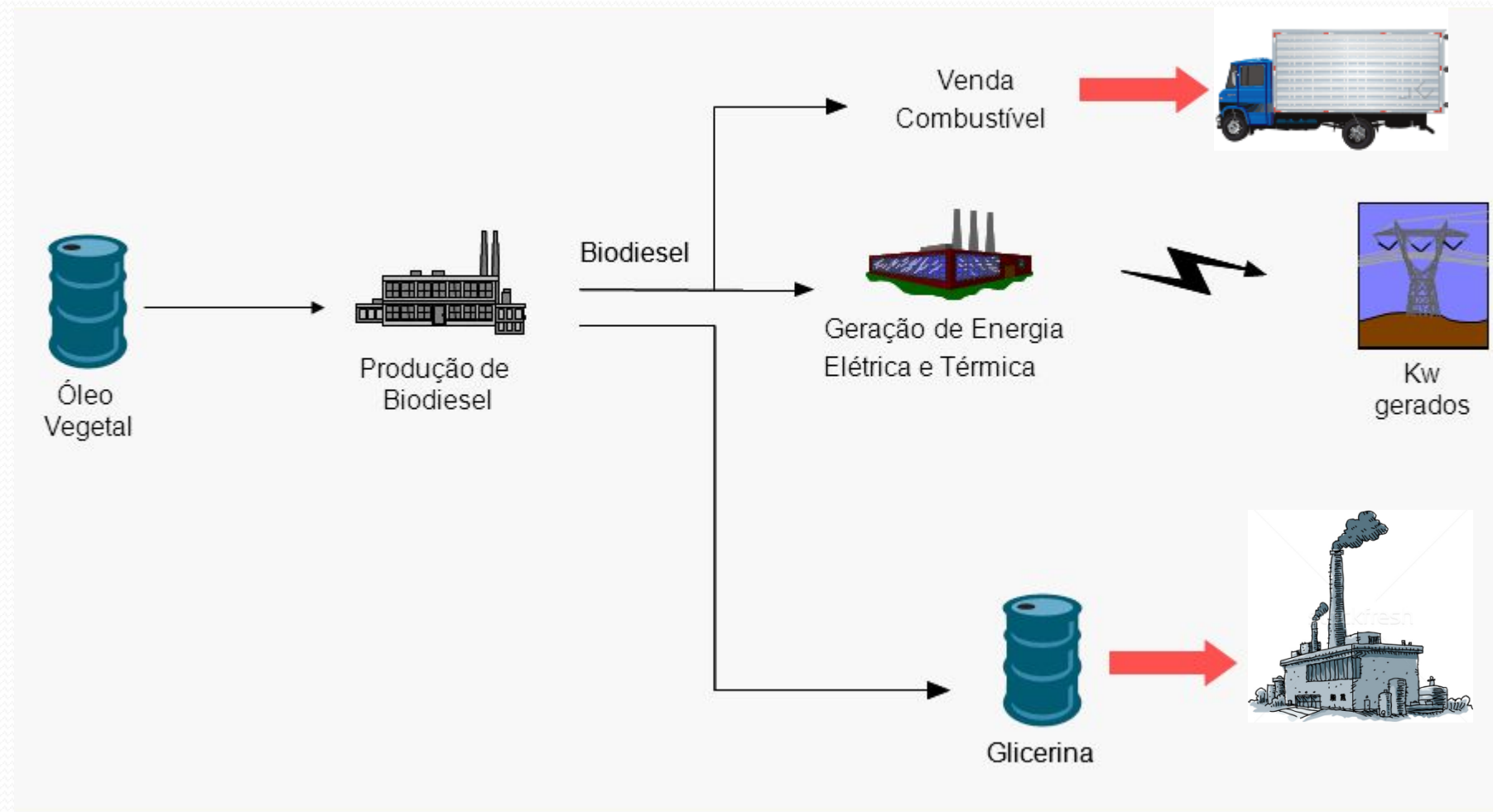
Biodiesel

- Éster produzido a partir de óleos vegetais e gorduras
- Óleos e gorduras residuais (ORG)



Biodiesel

- Utilização puro (B100)
- Geração de energia e transporte veicular



Fonte:

<http://slideplayer.com.br/slide/351774/2/images/4/Processo+Biodiesel+Glicerina+Biodiesel+Produ%C3%A7%C3%A3o+de+%C3%93leo+Vegetal+Kw.jpg>

Biodiesel no Brasil

- O que favorece?

localização geográfica



país tropical



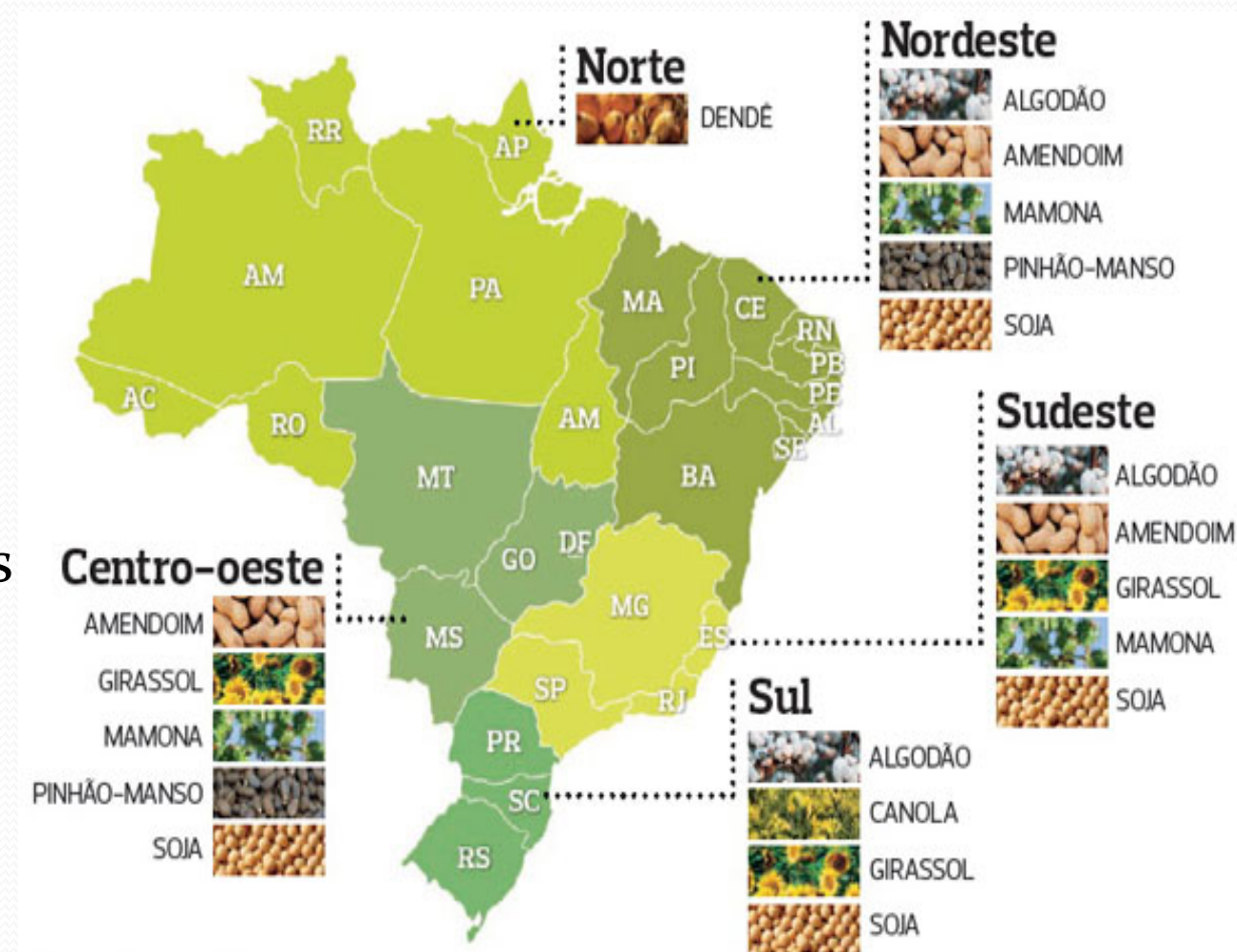
amplos recursos hídricos e temperaturas
médias anuais



vasta área à plantação de diversas
espécies vegetais



produção do biodiesel



Fonte : <http://revistagloborural.globo.com/Revista/GloboRural/foto/o,,43081542,00.jpg>

Biodiesel no Brasil - Soja

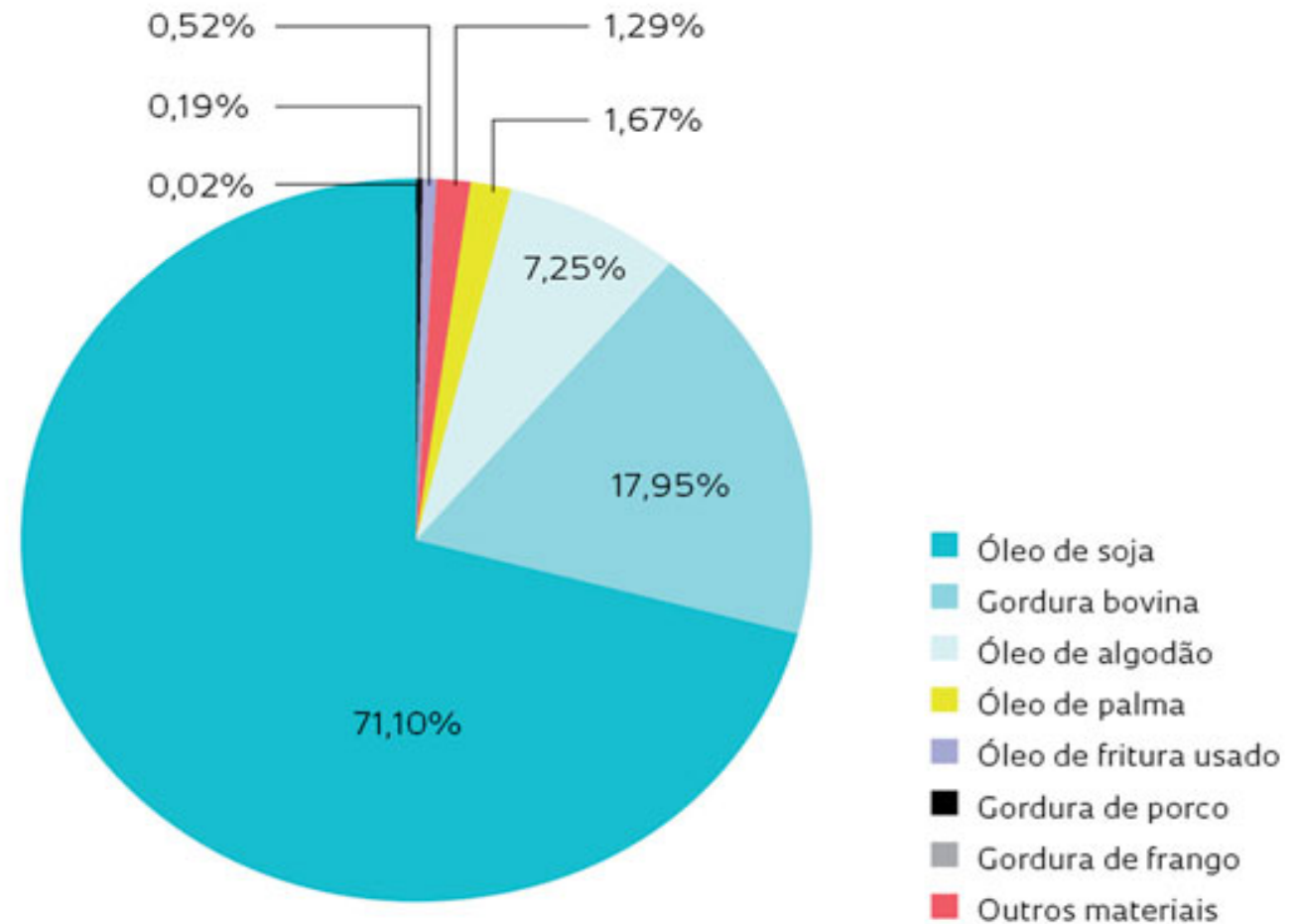
- Maior produtor mundial
- Principal matéria-prima para a produção do biodiesel nacional
- Cadeia produtiva organizada



- Corresponde a cerca de 70% do óleo produzido

COMPOSIÇÃO DO BIODIESEL

Porcentagens de óleos vegetais e gorduras usados como matéria-prima



Fonte: <https://www.biodieselbr.com/noticias/usinas/glicerina/glicerina-residuo-biodiesel-pesquisas-040712.htm>

Glicerina

- Combinação de óleos vegetais/ gordura com álcool
- Reação → Rendimento < 100% → Coproduto: Glicerina

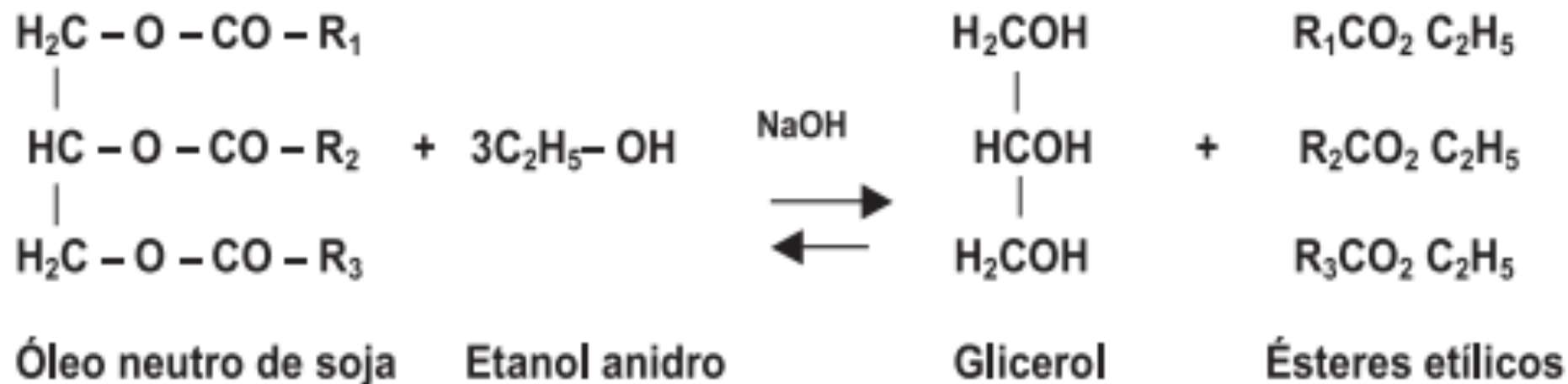
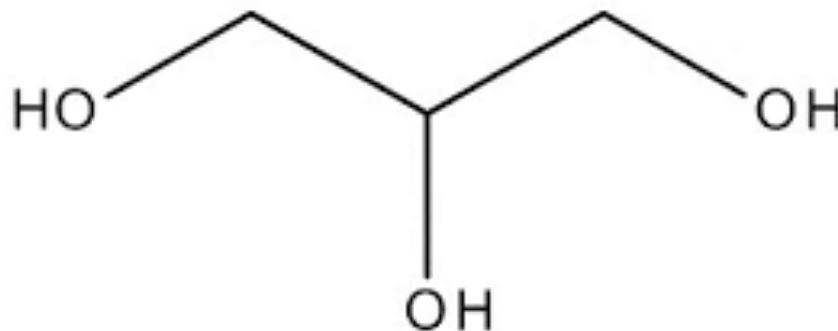


Figura 1. Transesterificação de triglicerídeos, onde R_1 , R_2 e R_3 representam as cadeias carbônicas dos ácidos graxos

- ↑ produção de biodiesel = ↑ produção de glicerina
- 3 grupos OH em sua cadeia → fortes ligações intermoleculares com H₂O (ligações de hidrogênio) → demanda muita energia para mudar o estado físico da solução
- glicerina bruta → impurezas → purificação → \$



Fonte: <http://structuresearch.merck-chemicals.com/cgi-bin/getStructureImage.pl?owner=MDA&unit=CHEM&product=104095>

Problema: falta de aplicação da glicerina

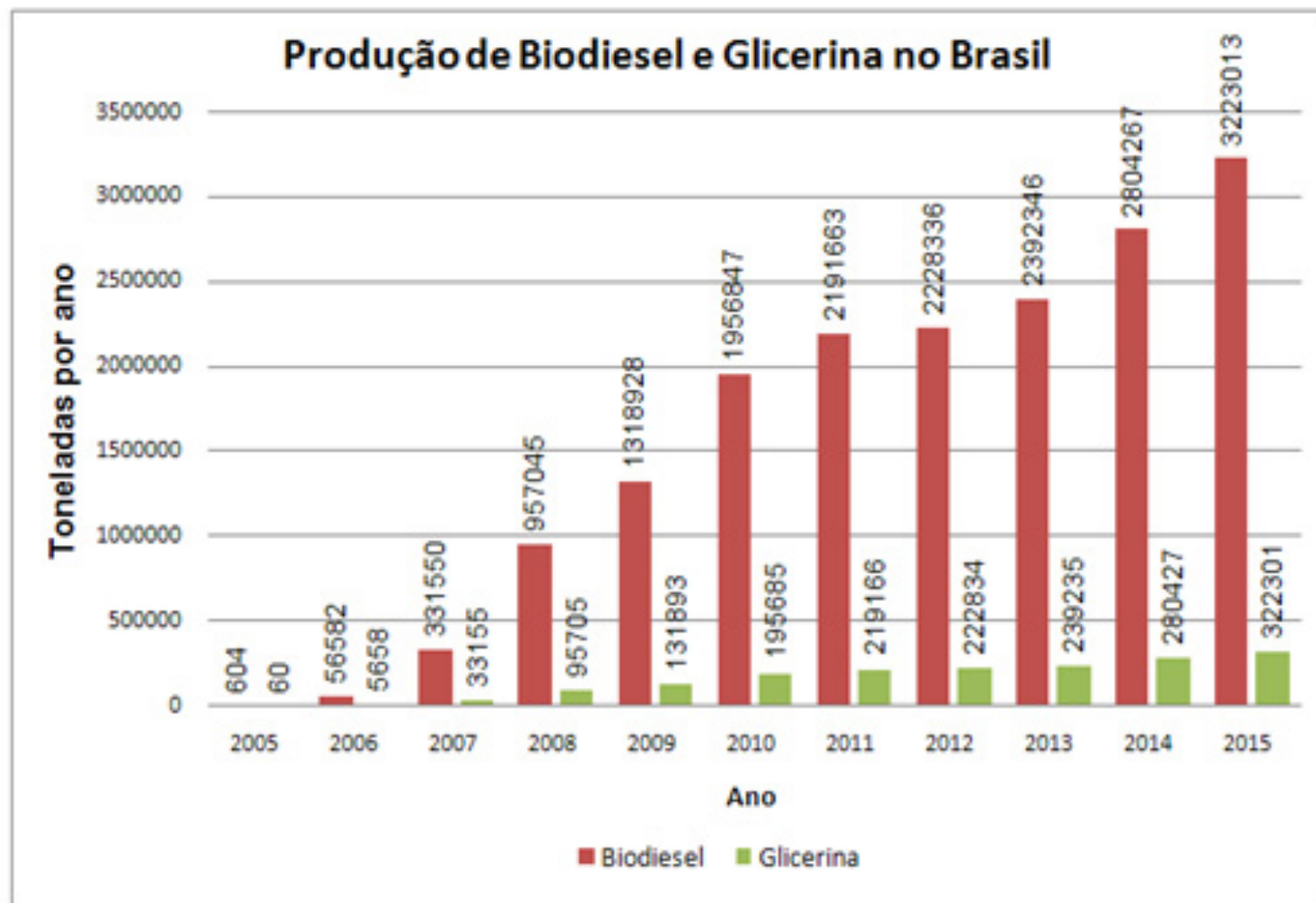
100 L biodiesel



10 L de glicerina



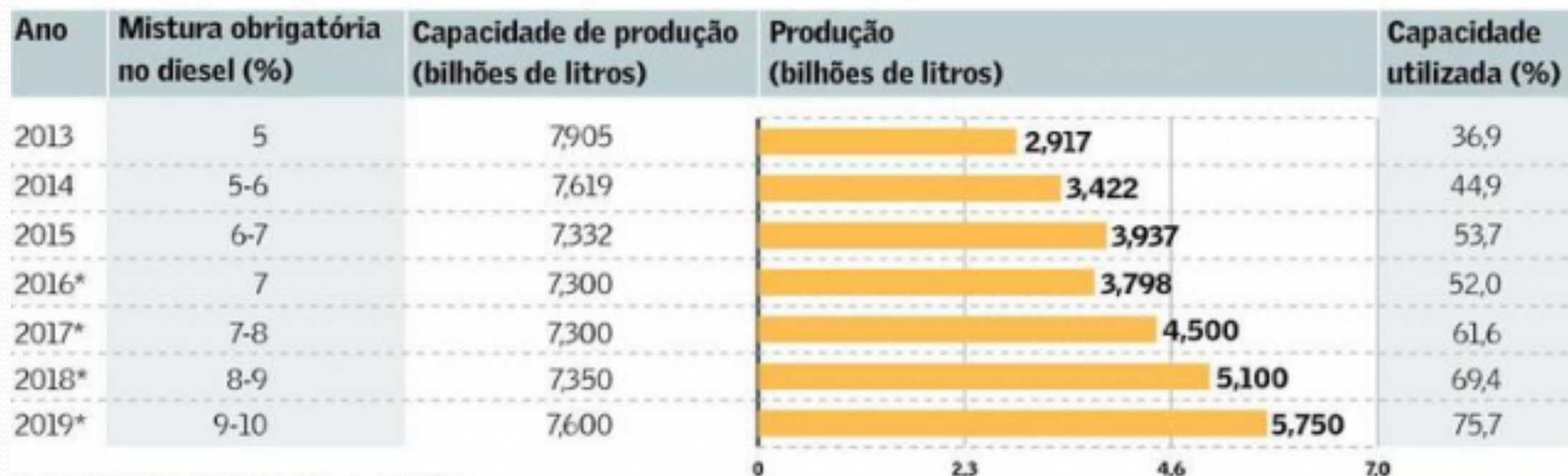
10% do produto final



- Implementação de 5% v/v de biodiesel em diesel → mercado químico despreparado → saturação de glicerina → desenvolvimento de novas aplicações

Biodiesel no país

Dados sobre o mercado doméstico



Fontes: ANP e Abiove. *Projeções elaboradas pela Abiove

Busca por patentes

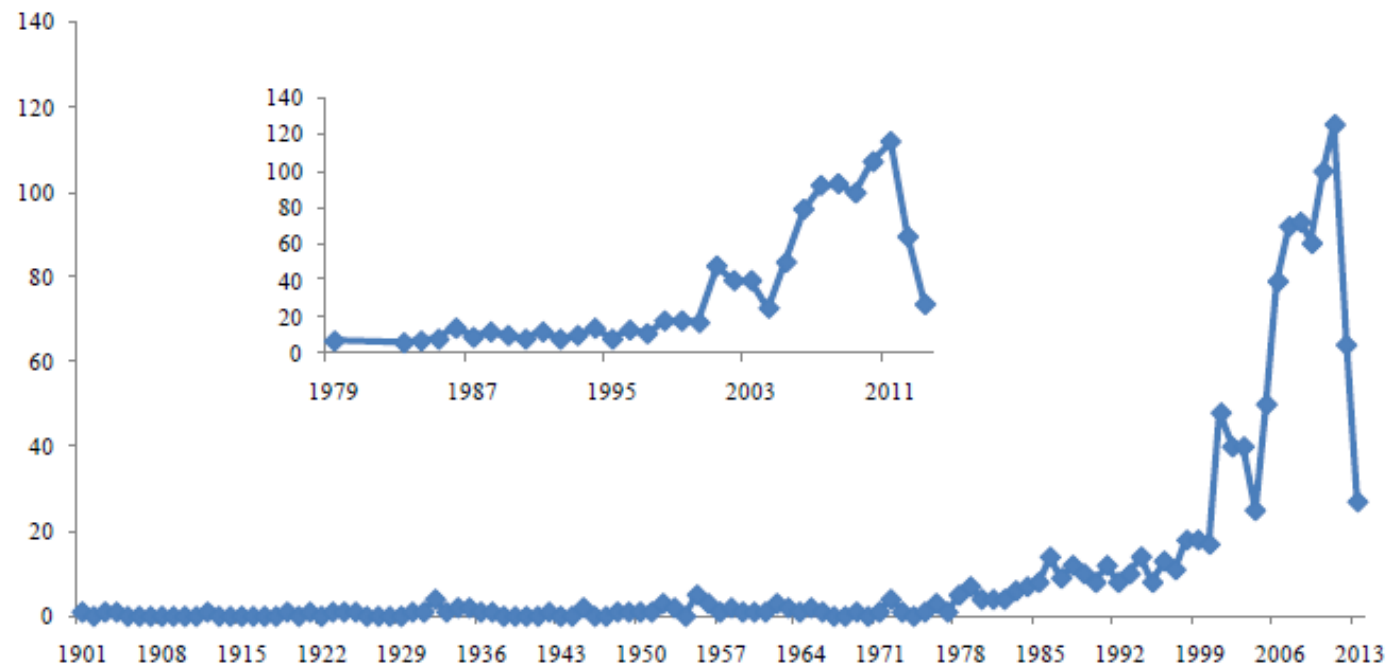
- consultas a bases de patentes
European Patent Office (EPO)
- Foram analisadas 1233 patentes que abrangeram o maior número de palavras-chave e códigos

Tabela 1 - Estratégia de busca utilizada no mapeamento tecnológico referente ao uso da glicerina

Glicerina*	Soja*	Pura*	Óleo Residual**	Biodiesel*	Óleo*	Remediação*	Petrol*	Solo*	Biorremediação*	Microorganismo*	Diesel*	B09C1	Termo de ligação	Patentes encontradas
Glycerin*	Soybean*	Purified*	Residual Oil**	Biodiesel*	Oil*	Remediation*	Petrol*	Soil*	Bioremediation*	Microorganism*	Diesel*	B09C1		
X														24514
X	X													257
X		X												533
X			X											293
X				X									and	497
X					X								and	6788
X						X							and	0
X							X						and	620
X								X					and	138
X									X				and	1
X										X			and	157
X											X		and	288
X												X	and	11
Total de patentes analisadas														1233

Fonte: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v28n1/23031.pdf/>

Figura 2 - Evolução anual na deposição das patentes (1901-2013)



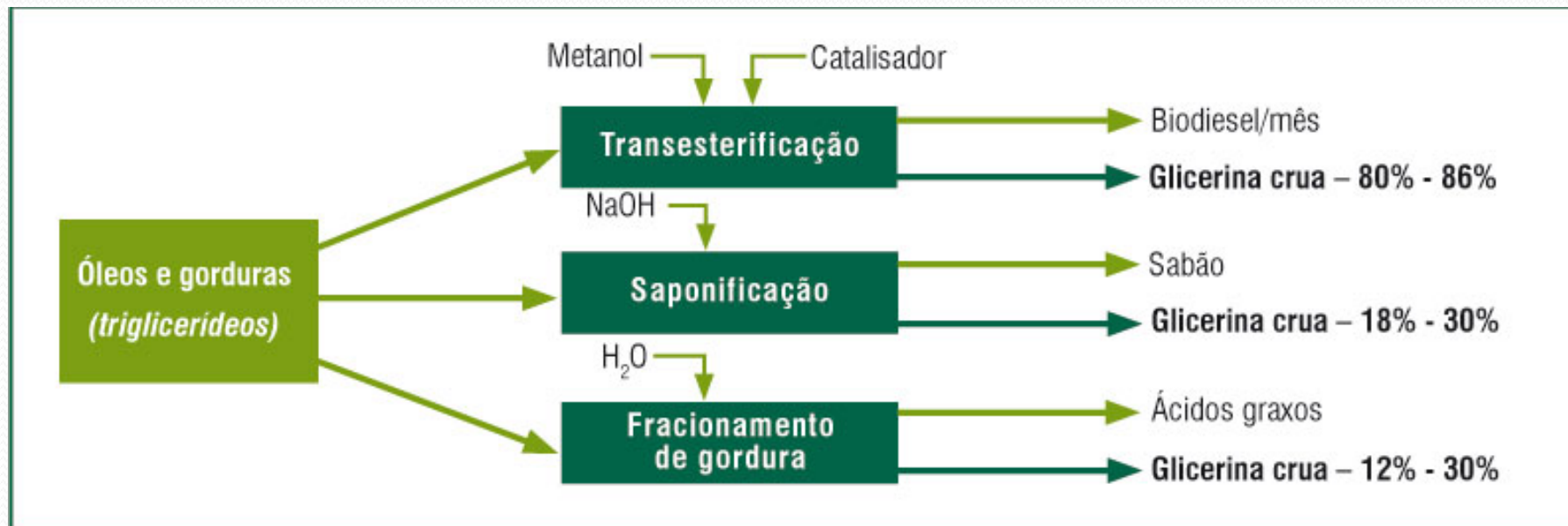
Fonte: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v28n1/23031.pdf/>

↑ produção de biodiesel

↑ glicerina

↑ patentes para o uso

- Até 1949: indústria do sabão → glicerol

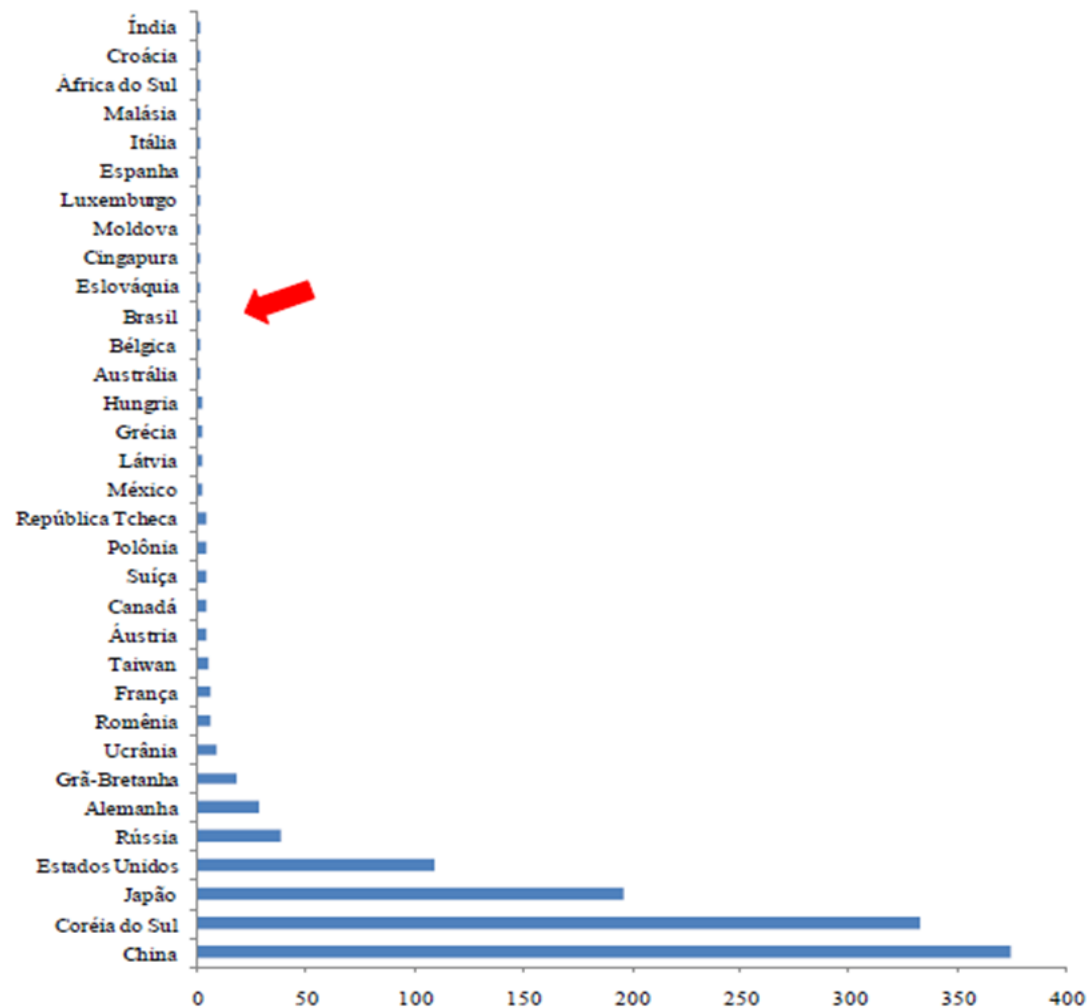


Fontes: <https://www.quimica.com.br/glicerina-producao-cresce-e-estimula-novos-usos/>

- Até 1980: patentes constantes → ↓ produção de biodiesel
- Surgimento da glicerina sintética – petróleo
- Após 2000: busca por energia limpa e renovável
- Após 2006: superprodução e oferta de glicerol
- Brasil: 1970 → biocombustíveis (Proálcool) → biodiesel

Consequência :
necessidade de dar
um destino viável a
glicerina

Figura 1 - Depósito de patentes por países relacionados a utilização de glicerina nos mais variados ramos da indústria



Fonte: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v28n1/23031.pdf/>

Mil e uma utilidades da glicerina

USOS TRADICIONAIS

MEDICAMENTOS

Na composição de embalagens e de fármacos



ALIMENTOS

Mantém a umidade de vários produtos



COSMÉTICOS

Evita o ressecamento de cremes, loções e sabonetes



TECIDOS

Amacia e flexibiliza as fibras



PAPEL

Usada como plastificante para elevar a resistência e a maleabilidade



EXPLOSIVOS

Faz parte da nitroglicerina utilizada na fabricação de dinamite



TABACO

Torna as fibras mais resistentes e evita o ressecamento das folhas



LUBRIFICANTES

Na lubrificação de máquinas e equipamentos industriais



TINTAS

Também presente na composição de vernizes e detergentes



NOVAS APLICAÇÕES

ALIMENTAÇÃO ANIMAL

Na composição de rações para porcos, frangos e bovinos



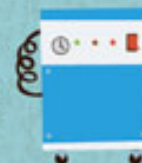
SUPRESSOR DE POEIRA

Convertida em pó, é pulverizada sobre vagões de minério de ferro



ELETRICIDADE

Usada como combustível em caldeiras para geração de energia elétrica e calor



PLÁSTICO

Transformada em propeno para uso na fabricação de embalagens, fraldas e peças automotivas



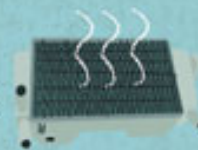
BIOADITIVOS

Na produção de aditivos anticongelantes e antioxidantes para gasolina e biodiesel



ETILENOGLICOL

Na composição do etilenoglicol empregado como anticongelante nos radiadores automotivos



PROPANODIOL

Convertida em propanodiol na formulação de vários produtos industriais



ETANOL

Por processos biotecnológicos, é transformada em combustível automotivo



Usos da glicerina

- China → maior consumidor → maior desenvolvedor de tecnologia acerca de aplicação da glicerina
- China, Japão e Coreia do Sul → energia pela queima, matéria-prima
- EUA → medicamentos, plastificantes para concreto bombeado, fluido para perfuração de poços de petróleo, componente energético em rações animais, aditivo em alimentos

Usos da glicerina

- Alemanha: maior produtor e consumidor europeu
produção a partir da canola → nitrogenação natural
→ extração do óleo → produção de biodiesel



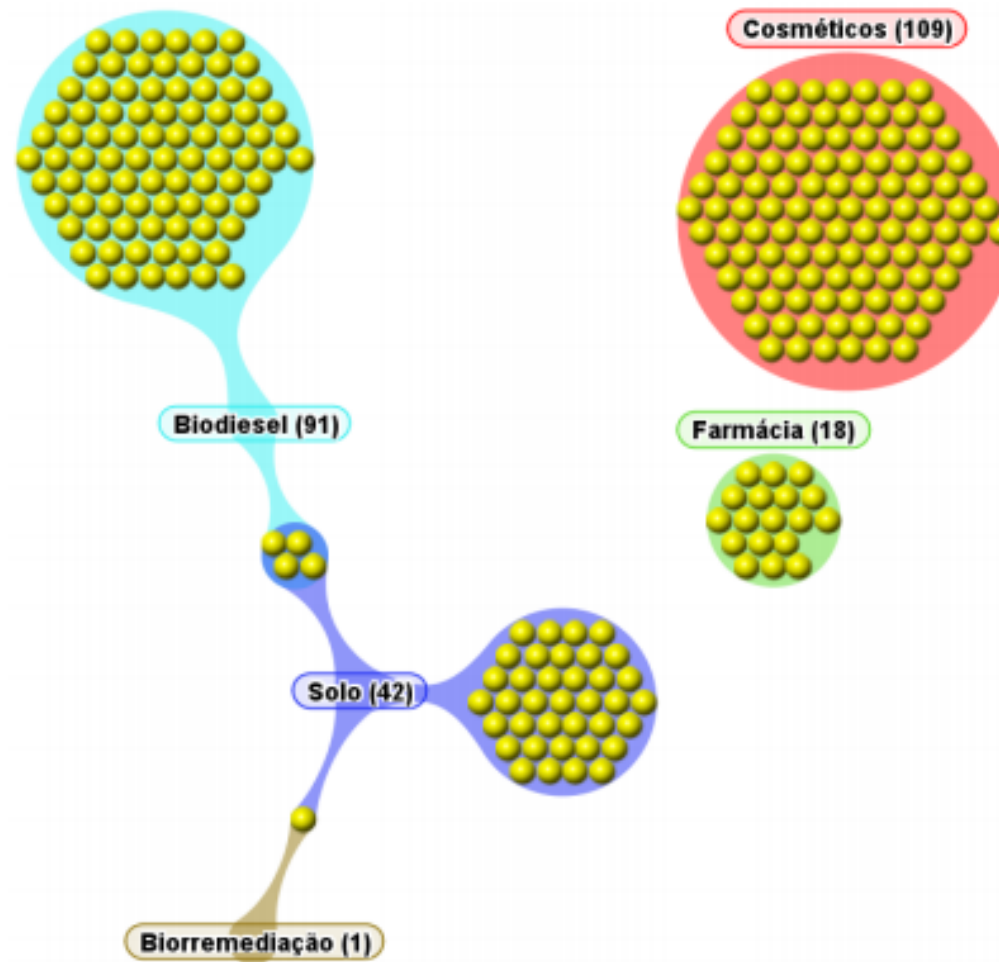
Fonte : <http://iepec.com/wp-content/uploads/2016/06/Canola--1030x773.jpg>

- Brasil → indústria de tinta, alimentícia, cosméticos, produtos farmacêuticos, produção de fumo e geração de energia para indústrias (substitui a lenha e combustíveis fósseis)

Tipos de patentes

- Aumentar rendimento do biodiesel → ↓ coproduto
- Produção de cosméticos – maior número de patentes
- Adubos e fertilizantes

Figura 3 - Setores onde mais foram depositadas patentes utilizando a glicerina como matéria-prima



Biorremediação

- Recuperação de solos
- Contaminação por hidrocarbonetos de combustíveis
- Fontes: vazamentos em postos de abastecimentos, tubulações, tanques de estocagem e empresas retalhistas de abastecimento



https://commons.wikimedia.org/wiki/Main_Page

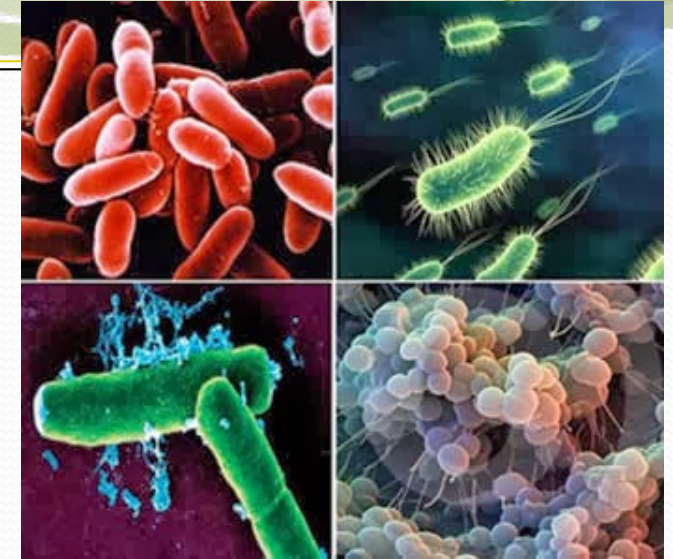


<http://fmatitude.com.br/ji/wp-content/uploads/2017/08/foto35491.jpg>



Fonte: <http://www.certisignexplica.com.br/wp-content/uploads/2015/06/MKT117.jpg>

- Poros → depósito de substâncias
- Microrganismos → degradação de hidrocarbonetos → Δ acidez, densidade e viscosidade
- Glicerina → fundamental para o sistema metabólico



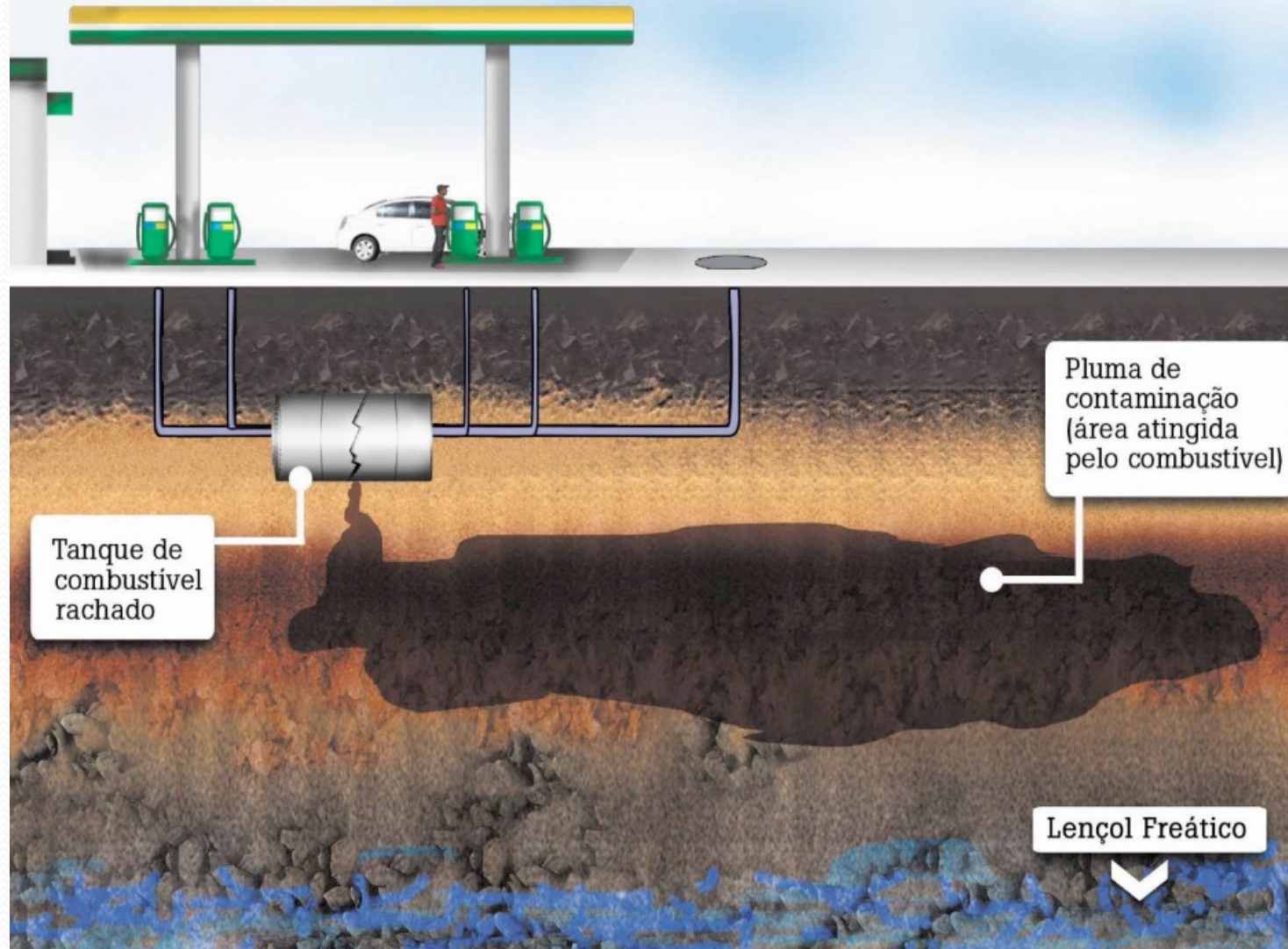
<https://biogilde.files.wordpress.com/2012/04/bactc3a9rias1.jpg?w=344&h=298>



<http://www.tslambiental.com.br/imagens/informacoes/tratamento-solo-contaminado-oleo-01.jpg>

Contaminação

Veja como acontece os vazamentos subterrâneos



Biorremediação

Método



Biodegradação de hidrocarbonetos



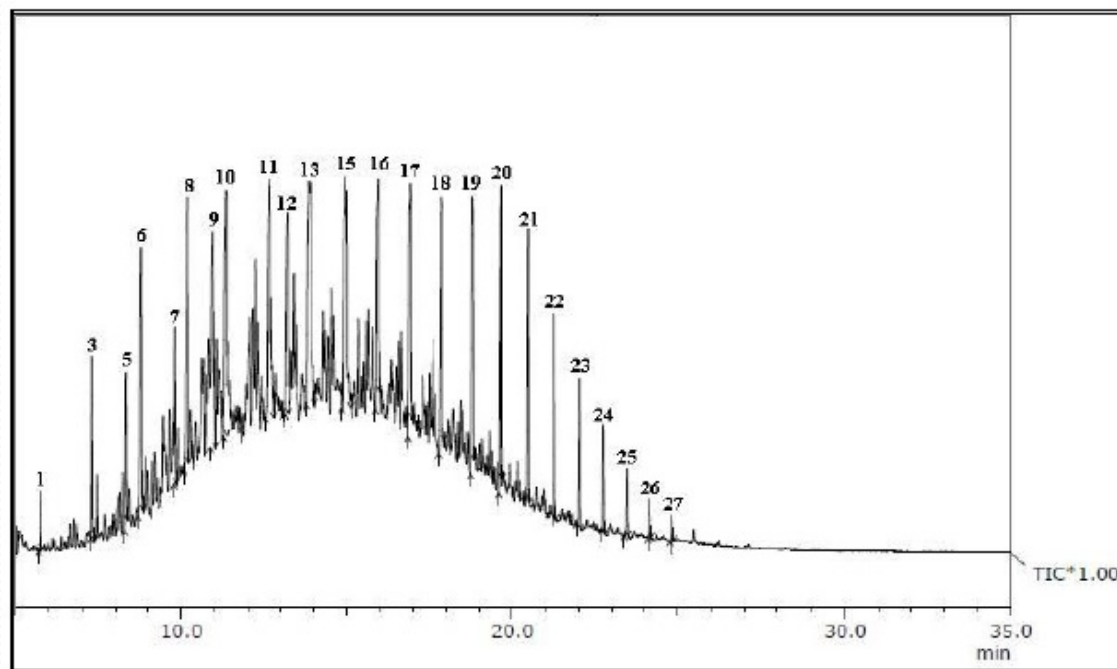
β -oxidação de n-alcanos



Duas vias propostas

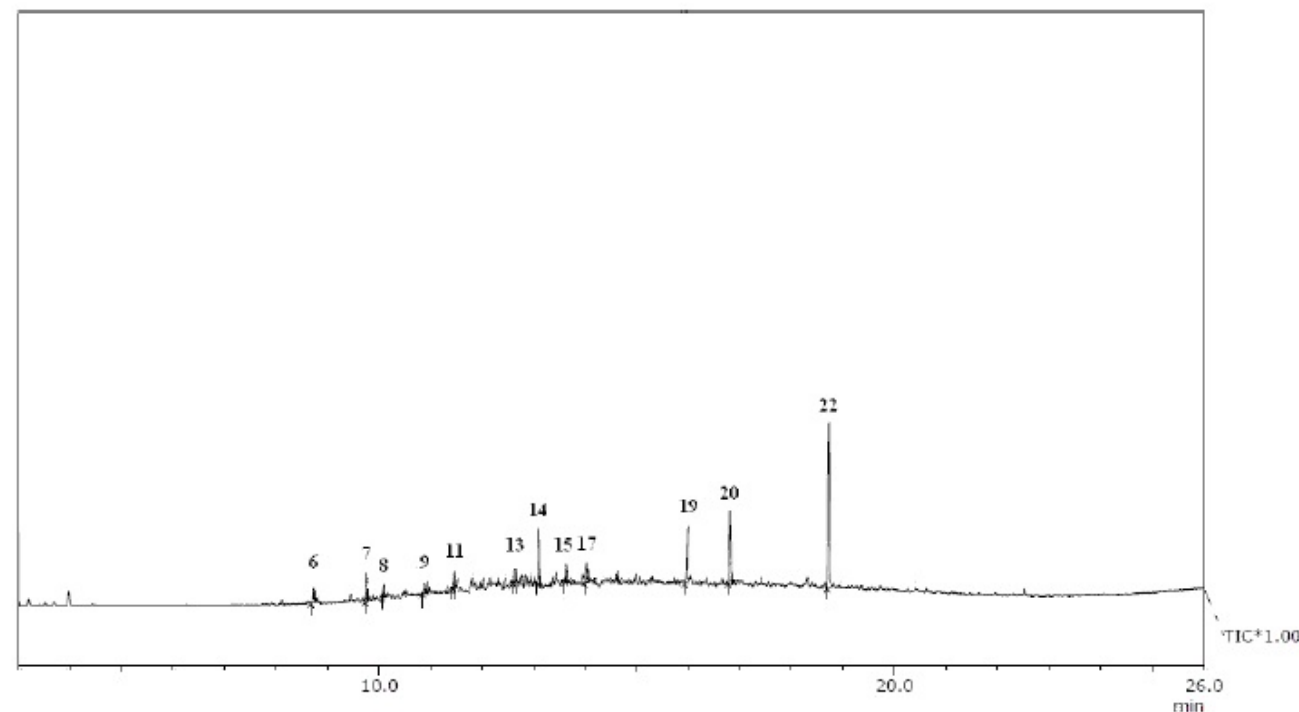
Testes realizados com o óleo

Óleo extremamente pesado - Controle
(Amostra bruta)

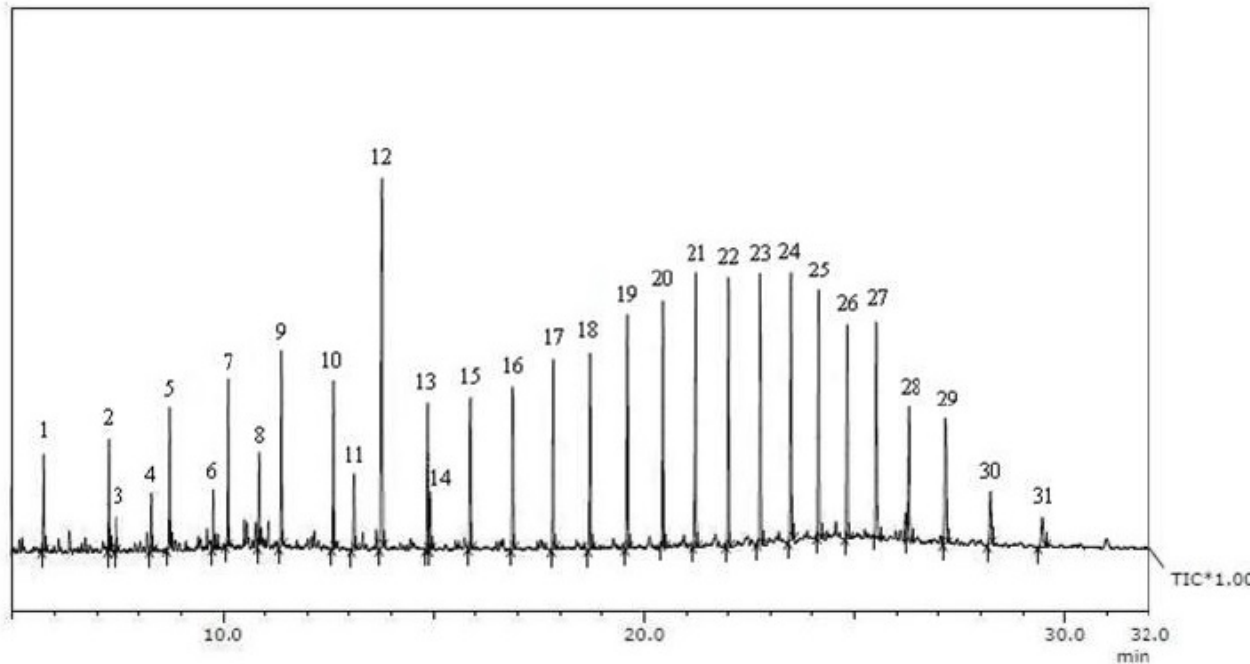


Fonte: Garapati, 2012

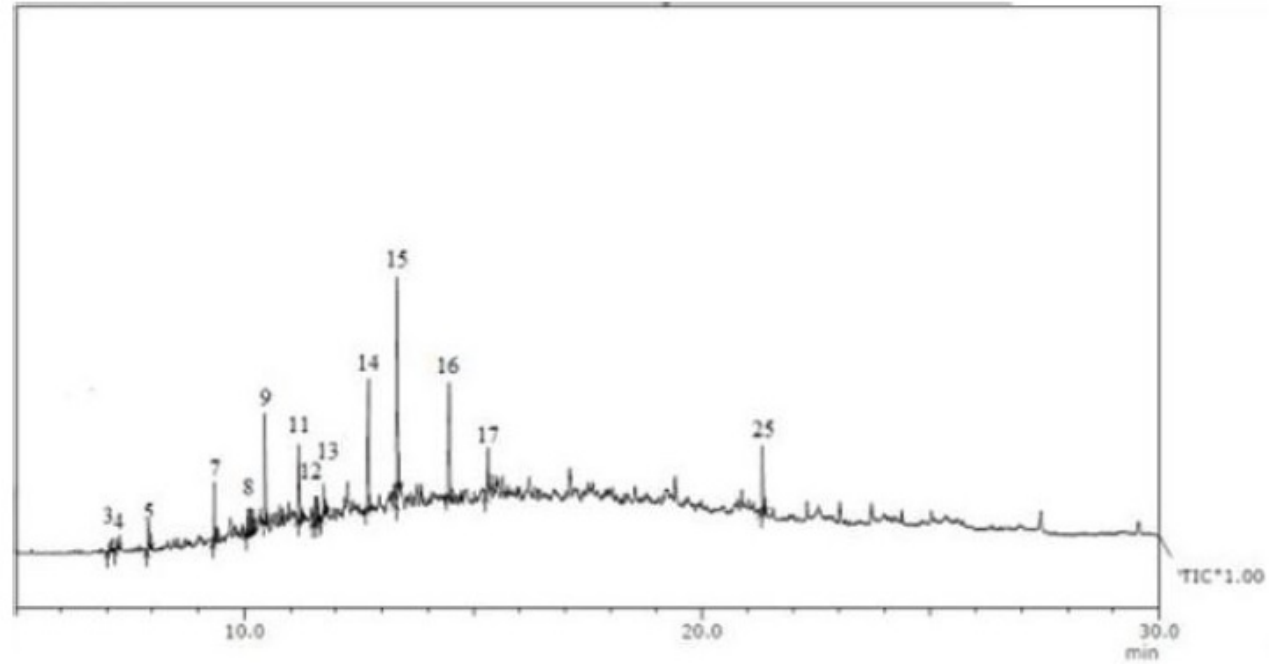
Óleo extremamente pesado - Bactéria
(*P. aeruginosa*)



Óleo leve - Controle (Amostra bruta)



Óleo leve - Bactéria (*P. aeruginosa*)



Fonte: Garapati, 2012

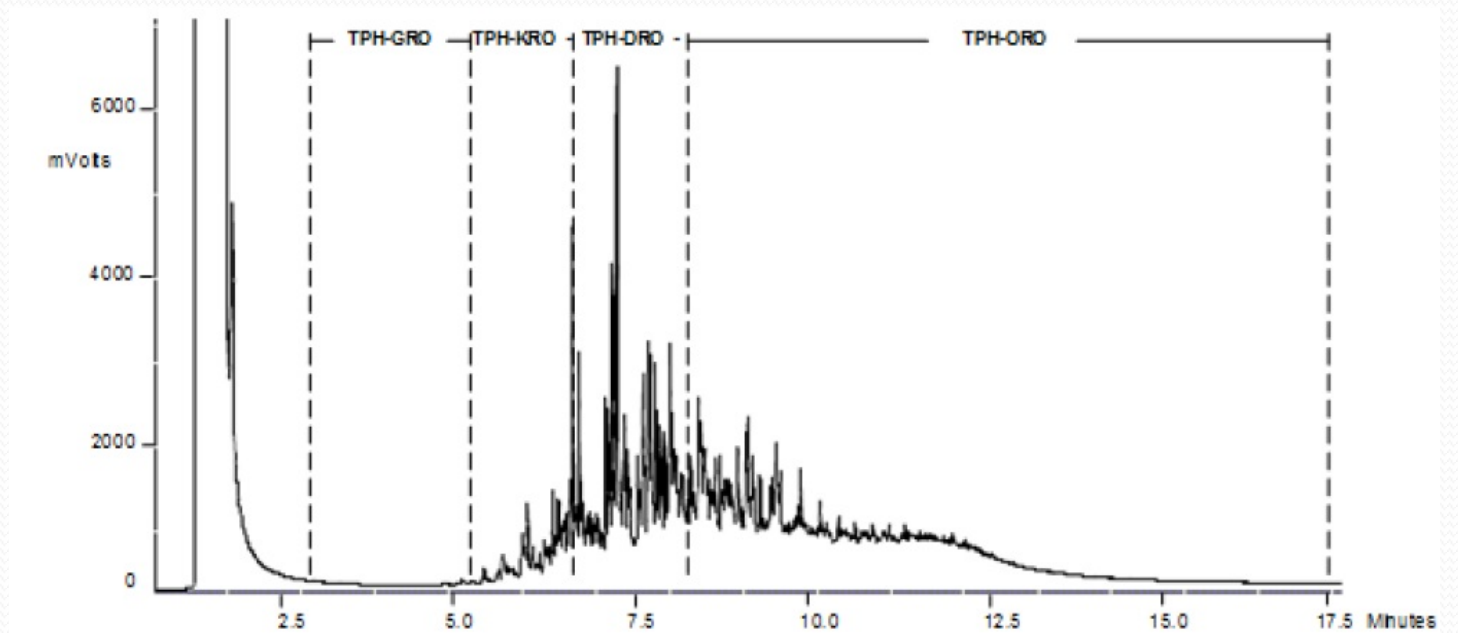
Testes realizados com o solo

- Contaminantes → hidrocarbonetos de origem petrolífera
- Escala → laboratorial
- Método → usar microbiota natural do solo
- Compostos orgânicos → resíduos oleosos
- Co-substratos → glicerol comercial (GLY) e o óleo de soja (SBO)

- Cromatograma: extrato orgânico do solo antes da biorremediação

Compostos orgânicos presentes :

- gasolina (TPH GRO), 4%;
- querosene (TPH-KRO), 1%;
- diesel (TPH DRO), 5%;
- lubrificantes (TPH ORO), 90% (m/m)



Fonte: Garapati, 2012

- Pós-biorremediação :

Período: 60 dias

Objetivo atingido:

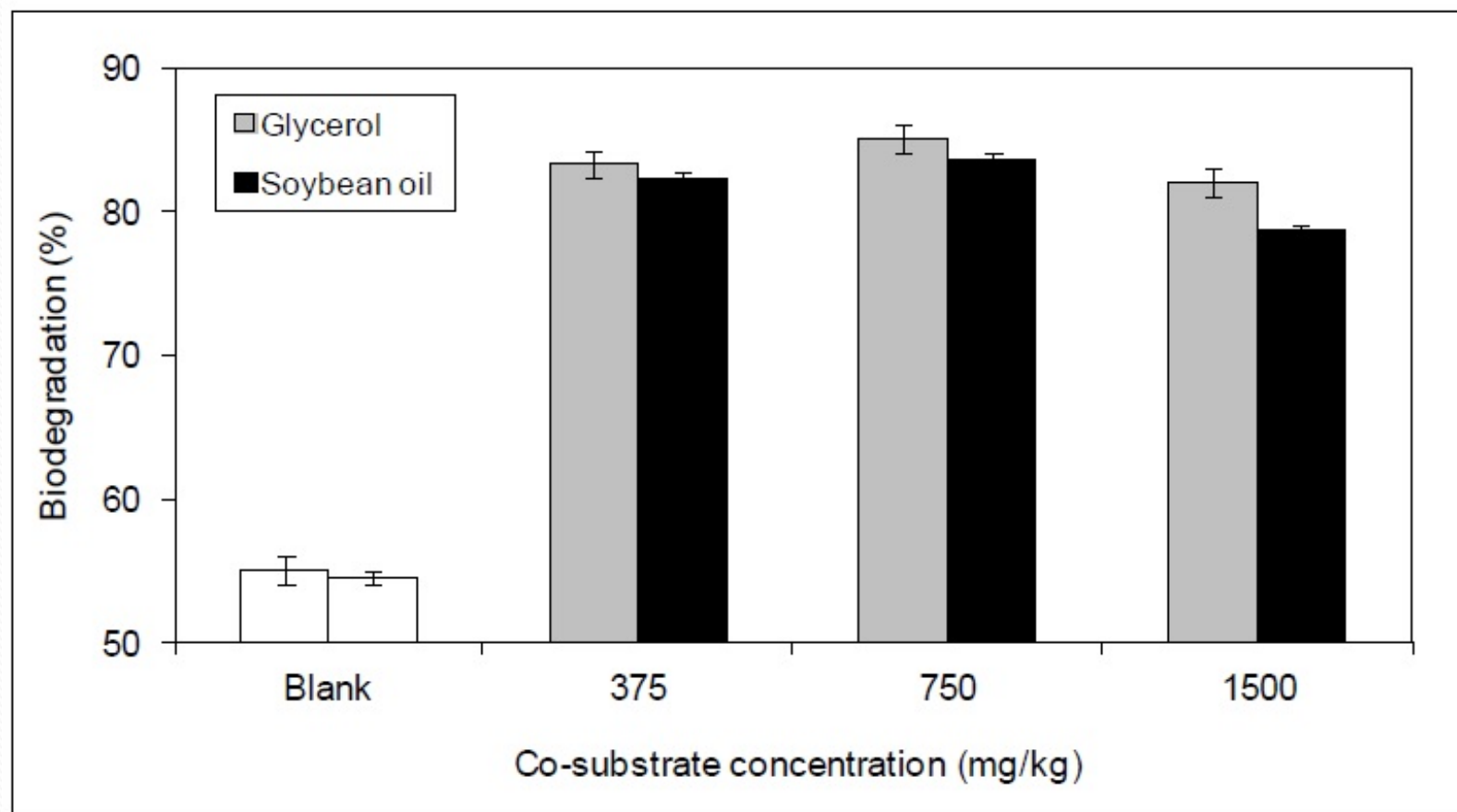
[GLY] a 375 mg/ kg solo

[SBO] a 750 mg/ kg solo

[TPH] < 5g/kg solo

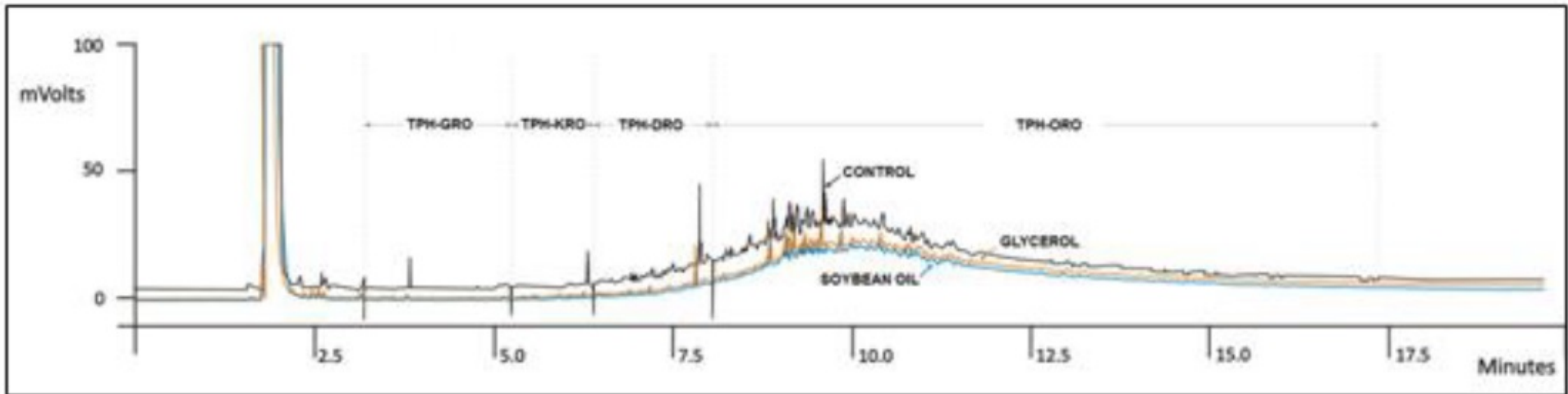


✓ Limite para solos finos
em áreas industriais



Fonte: Garapati, 2012

- Cromatograma: extrato orgânico do solo após biorremediação



Fonte: Garapati, 2012

Referências

- BIODIESEL DE SOJA – TAXA DE CONVERSÃO EM ÉSTERES ETÍLICOS, CARACTERIZAÇÃO FÍSICOQUÍMICA E CONSUMO EM GERADOR DE ENERGIA - <http://www.scielo.br/pdf/qn/v28n1/23031.pdf/>
- *POTENTIAL OF GLYCEROL AND SOYBEAN OIL FOR BIOREMEDIATION OF WEATHERED OILY-SLUDGE CONTAMINATED SOIL* - https://www.researchgate.net/publication/272697073_POTENTIAL_OF_GLYCEROL_AND_SOYBEAN_OIL_FOR_BIOREMEDIATION_OF_WEATHERED_OILY-SLUDGE_CONTAMINATED_SOIL