





# Ciências da Natureza

## Química

Competência: 3  
Habilidade: 8

Competência 3: Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos.

Habilidade 8: Identificar etapas em processos de obtenção, transformação, utilização ou reciclagem de recursos naturais, energéticos ou matérias-primas, considerando processos biológicos, químicos ou físicos neles envolvidos.

Você precisa interpretar os processos de forma a identificar as transformações envolvidas de modo a compreender os fenômenos naturais e como utilizar tais conhecimentos para benefício próprio e da comunidade.

O objetivo da aula é estudar os processo envolvidos na produção e utilização dos combustíveis fósseis e dos biocombustíveis, e assim analisar criticamente o título de fonte limpa que o biocombustível recebe; afinal, quais impactos são gerados e como julgar seu uso como benéfico?



**MUDANÇAS  
CLIMÁTICAS**

O que muda  
na nossa  
vida?

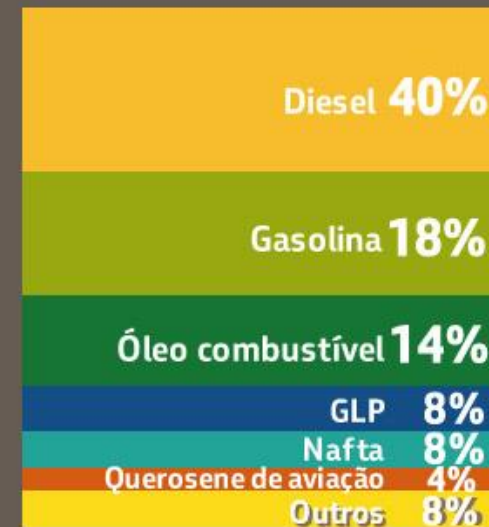


# Combustíveis Fósseis



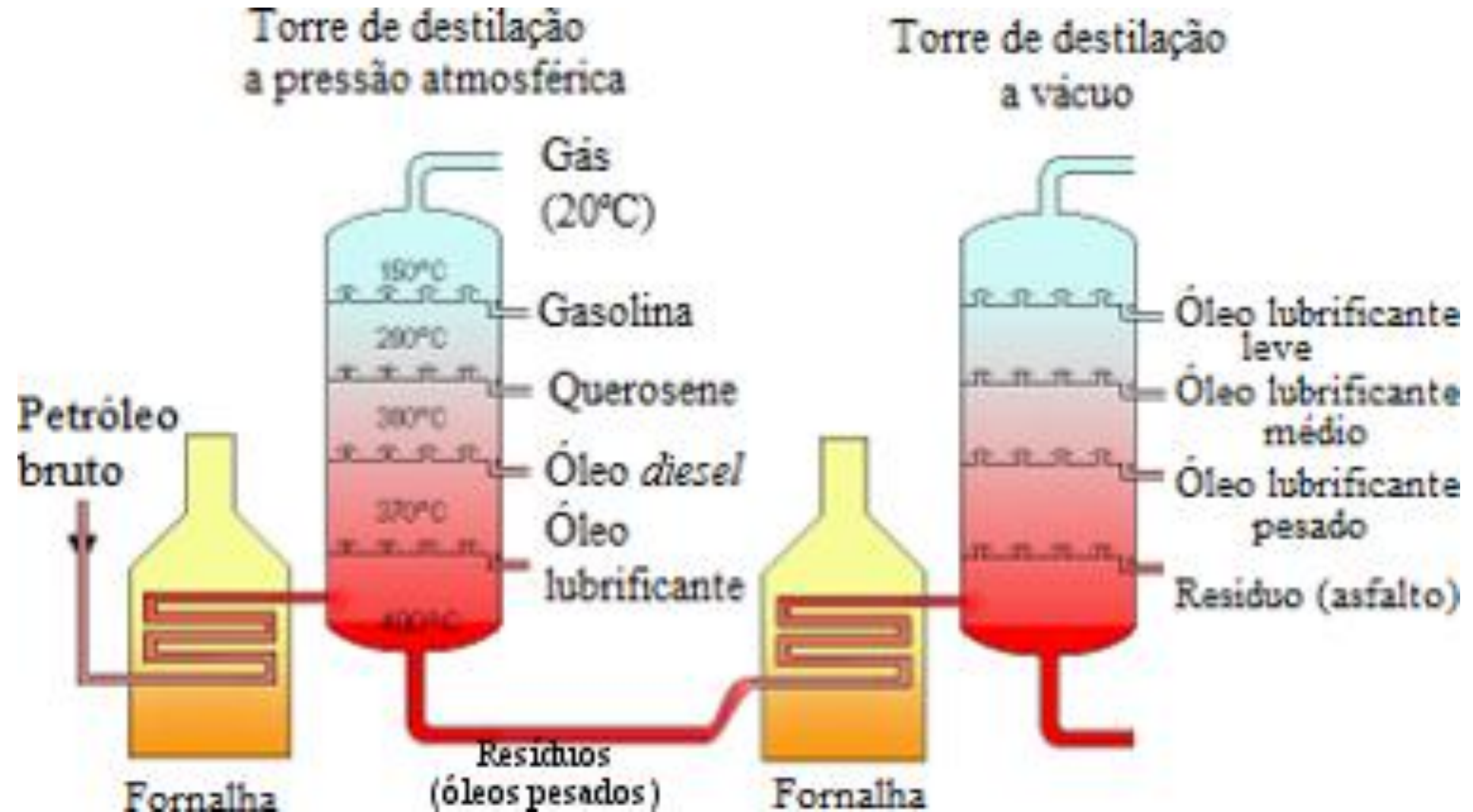
## O petróleo dá origem a diversos derivados.

SAIBA QUANTO DE CADA BARRIL UTILIZAMOS PARA PRODUZIR OS NOSSOS PRODUTOS.

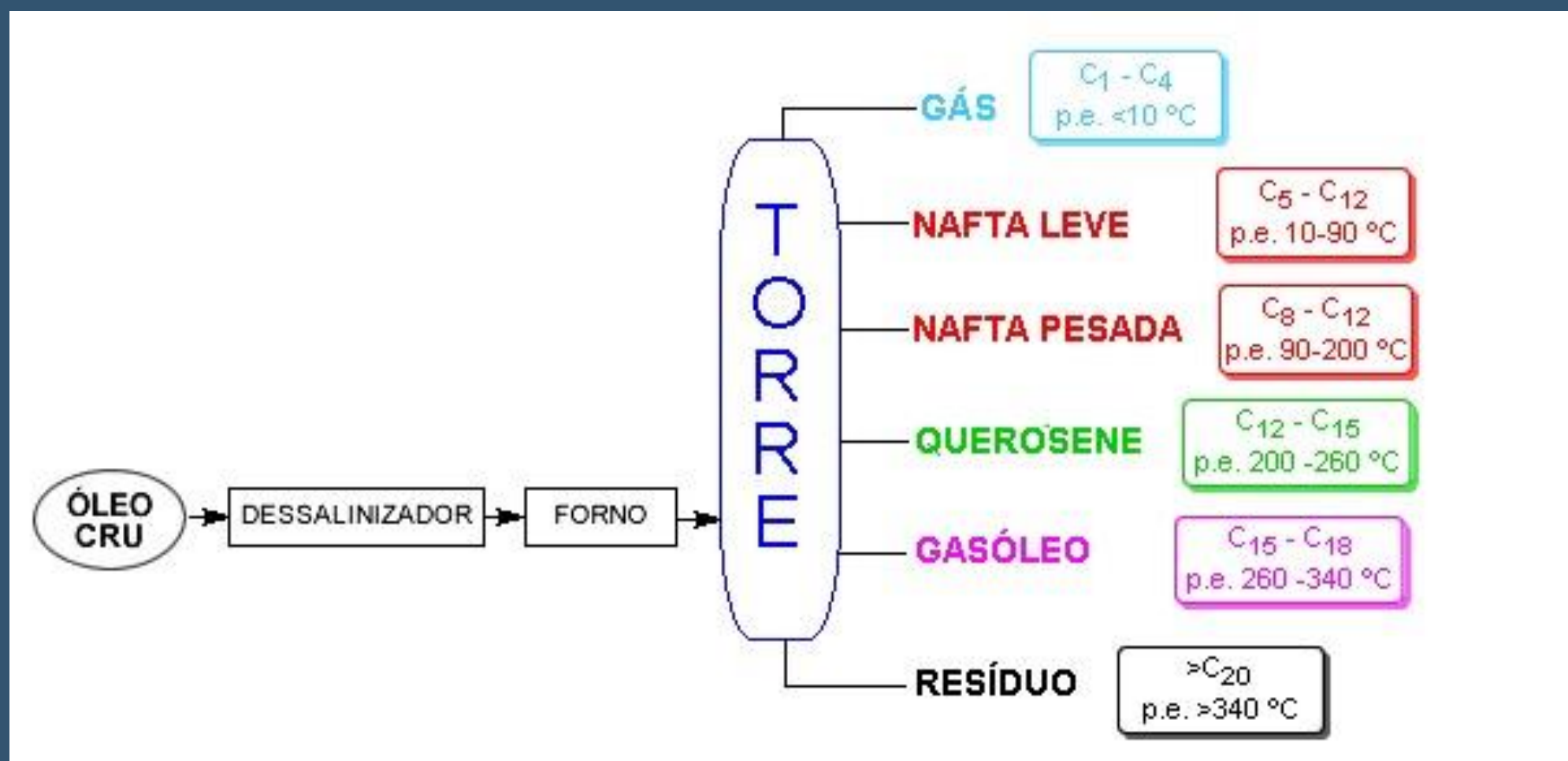


Média de valores referente ao nosso perfil de refino.

# Processo de destilação do petróleo

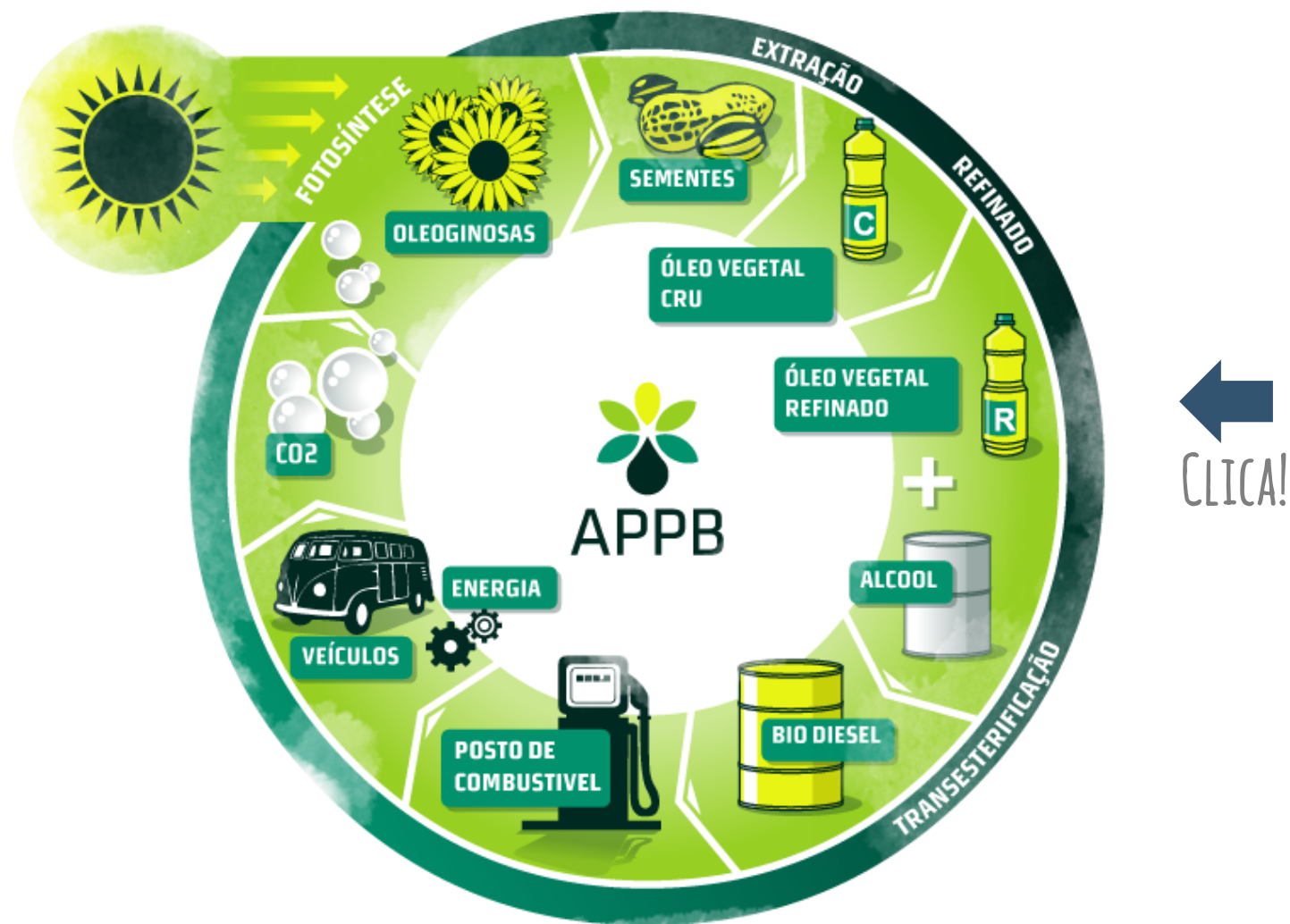


# Processo de destilação do petróleo



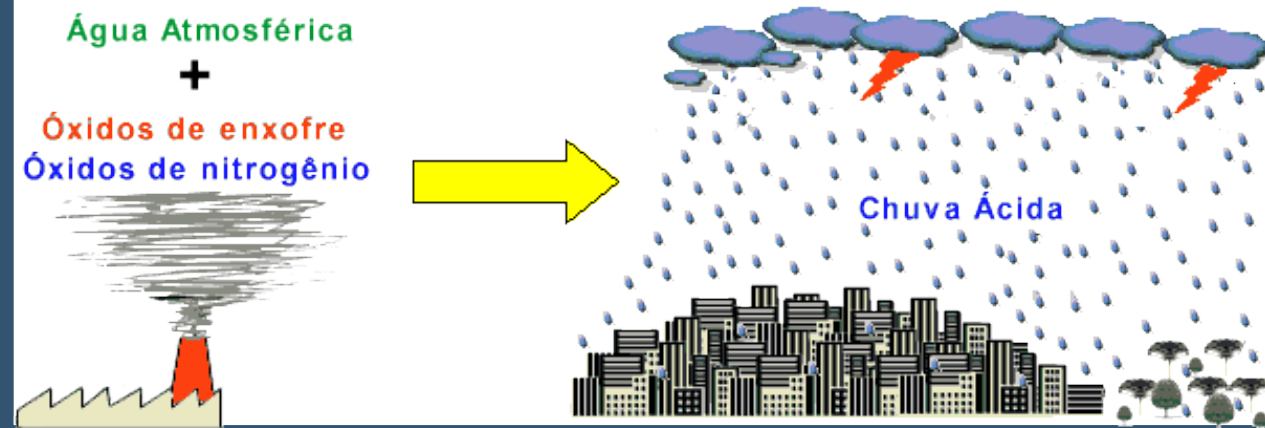


# O Ciclo dos Biocombustíveis





# Impactos Gerados



CLICA!

# Chuva seca de fertilizante sobre São Paulo

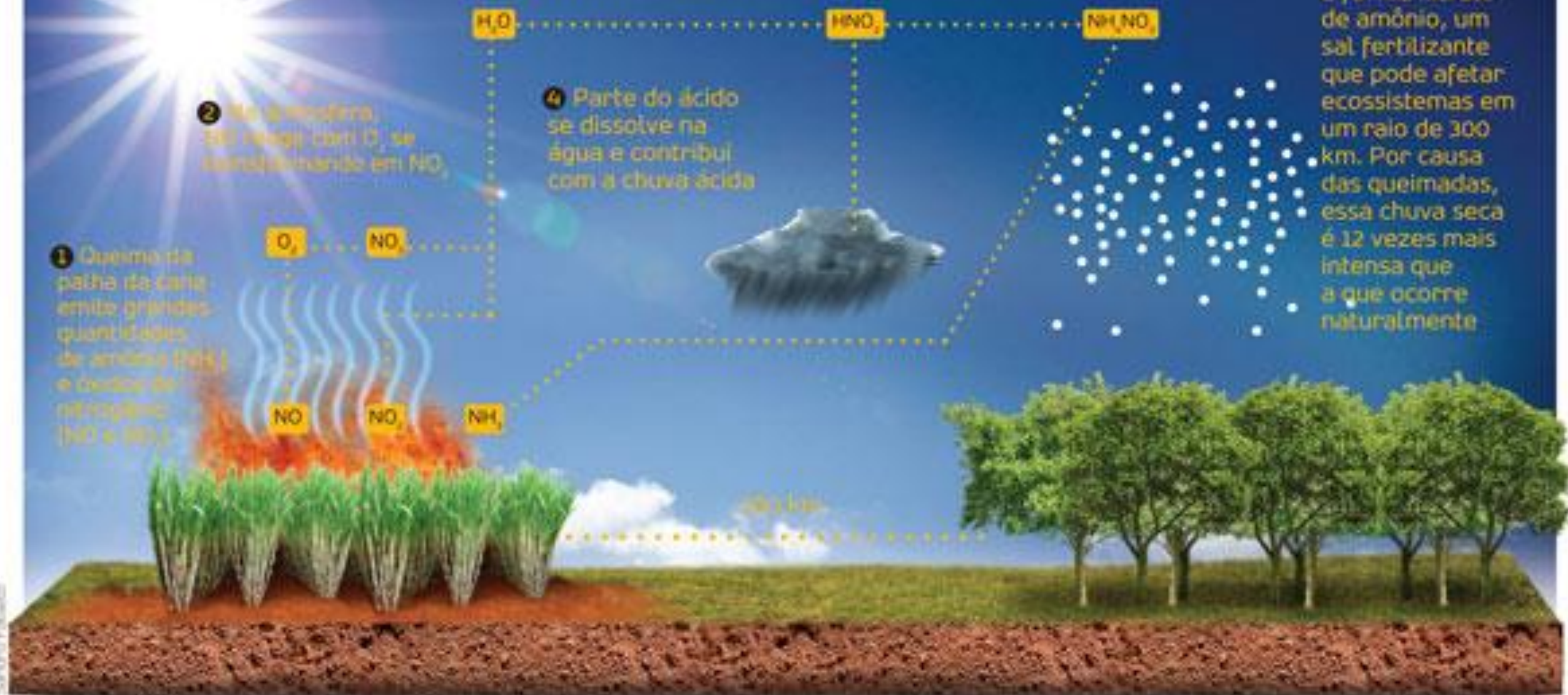
3 A luz do Sol quebra moléculas de água no ar, que reagem com  $\text{NO}_x$ , produzindo ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ )

5 Parte do ácido nítrico reage com a amônia e forma nitrato de amônio, um sal fertilizante que pode afetar ecossistemas em um raio de 300 km. Por causa das queimadas, essa chuva seca é 12 vezes mais intensa que a que ocorre naturalmente

2 Na atmosfera,  $\text{SO}_2$  reage com  $\text{O}_3$  se transformando em  $\text{NO}_x$

1 Queima da palha da cana emite grandes quantidades de amônia ( $\text{NH}_3$ ) e óxido de nitrogênio ( $\text{NO}$  e  $\text{NO}_2$ )

4 Parte do ácido se dissolve na água e contribui com a chuva ácida





# Ciclo do Biocombustível



# Novas tecnologias

**Após o desastre nuclear de Fukushima,  
o Japão se reinventa inaugurando a  
maior usina solar do país.**



**CLICA!**



## Resíduos

biomassa  
lignocelulósica

lixo

biomassa  
oleosa

célula combustível

pneu

plástico

biomassa  
lignocelulósica  
suplementar

celulignina  
úmida

SECADOR

MOINHO

celulignina

## REFORMA AUTOTÉRMICA

hidrogênio



syngas

óleo

energia  
elétrica

TURBINA  
VAPOR

vapor

carvão

poda de  
árvore, madeira  
e capinagem

CALDEIRA

## Refinaria de Biomassa

s e n e r g e n  
energia renovável

# Exercícios Enem

## Questão 1

Considera-se combustível aquele material que, quando em combustão, consegue gerar energia. No caso dos biocombustíveis, suas principais vantagens de uso são a de serem oriundos de fontes renováveis e a de serem menos poluentes que os derivados de combustíveis fósseis. Por isso, no Brasil, tem-se estimulado o plantio e a industrialização de sementes oleaginosas para produção de biocombustíveis.

No quadro, estão os valores referentes à energia produzida pela combustão de alguns biocombustíveis:

BIOCOMBUSTÍVEL	kcal/kg
Biodiesel (mamona)	8 913
Biodiesel (babaçu)	9 049
Biodiesel (dendê)	8 946
Biodiesel (soja)	9 421
Etanol (cana-de-açúcar)	5 596

Disponível em: <http://www.biodieselecooleo.com.br>. Acesso em: 8 set. 2010 (adaptado).

Entre os diversos tipos de biocombustíveis apresentados no quadro, aquele que apresenta melhor rendimento energético em massa é proveniente

- a) da soja.
- b) da cana-de-açúcar.
- c) da mamona.
- d) do dendê.
- e) do babaçu.

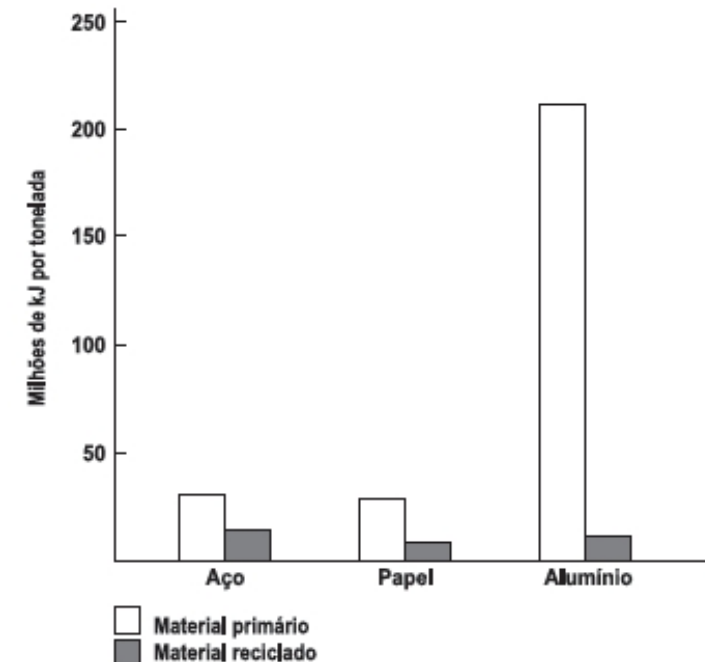


# Exercícios Enem

## Questão 2

A reciclagem exerce impacto considerável sobre a eficiência energética. Embora restaurar materiais que foram descartados também consuma energia, é possível que essa energia seja substancialmente menor. O gráfico seguinte indica a quantidade de energia necessária para a produção de materiais primários e reciclados. A maioria dos metais ocorre na crosta terrestre como óxidos que devem ser reduzidos para recuperar o metal elementar, o que consome grande quantidade de energia. As entalpias-padrão de formação dos óxidos de alumínio e ferro são, respectivamente:  $-1\,675,7\text{ kJ/mol}$  e  $-824,2\text{ kJ/mol}$ .

A energia gasta na obtenção do alumínio a partir do seu material primário é maior do que a do aço, porque o alumínio



SPIRO, T. G.; STIGLIANI, W. M. *Química Ambiental*. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008 (adaptado).

- a) requer praticamente o dobro de energia para ser isolado do seu óxido do que requer o ferro, no estado padrão.
- b) apresenta somente uma valência constante, enquanto o ferro pode apresentar normalmente duas valências.
- c) requer 200 vezes mais energia para ser isolado do seu minério do que o ferro.
- d) apresenta entalpia de formação no seu óxido menor do que a entalpia do ferro.
- e) forma seu óxido absorvendo menos energia que o ferro.



# Exercícios Enem

## Questão 3

Vários combustíveis alternativos estão sendo procurados para reduzir a demanda por combustíveis fósseis, cuja queima prejudica o meio ambiente devido à produção de dióxido de carbono (massa molar igual a  $44 \text{ g mol}^{-1}$ ). Três dos mais promissores combustíveis alternativos são o hidrogênio, o etanol e o metano. A queima de 1 mol de cada um desses combustíveis libera uma determinada quantidade de calor, que estão apresentadas na tabela a seguir.

Considere que foram queimadas massas, independentemente, desses três combustíveis, de forma tal que em cada queima foram liberados 5400 kJ. O combustível mais econômico, ou seja, o que teve a menor massa consumida, e o combustível mais poluente, que é aquele que produziu a maior massa de dióxido de carbono (massa molar igual a  $44 \text{ g mol}^{-1}$ ), foram, respectivamente,

Combustível	Massa molar ( $\text{g mol}^{-1}$ )	Calor liberado na queima ( $\text{kJ mol}^{-1}$ )
$\text{H}_2$	2	270
$\text{CH}_4$	16	900
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	46	1350

- a) o etanol, que teve apenas 46 g de massa consumido, e o metano, que produziu 900 g de  $\text{CO}_2$ .
- b) o hidrogênio, que teve apenas 40 g de massa consumido, e o etanol, que produziu 352 g de  $\text{CO}_2$ .
- c) o hidrogênio, que teve apenas 20 g de massa consumido, e o metano, que produziu 264 g de  $\text{CO}_2$ .
- d) o etanol, que teve apenas 96 g de massa consumido, e o metano, que produziu 176 g de  $\text{CO}_2$ .
- e) o hidrogênio, que teve apenas 2 g de massa consumido, e o etanol, que produziu 1350 g de  $\text{CO}_2$ .

# Estude pelo Descomplica

- [Atmosfera – Alternativas ao Petróleo](#)
  - [Fontes de Energia](#)
  - [Biocombustível e Fontes Alternativas](#)
  - [Fontes de Energia – Biocombustível](#)
  - [Etanol e o Interesse mundial](#)
- 
- [Esterificação](#)
  - [Transesterificação](#)
  - [Esterificação](#)
  - [Reação de esterificação](#)

