Ficha — Emissões e Combustíveis Alternativos

12.º Ano | Química | 4 páginas | 12 exercícios

Competências que desenvolve: Ler barras empilhadas de emissões por poluente e fonte, relacionar cada poluente com o seu impacto ambiental, seguir o fluxograma dos combustíveis alternativos (bioetanol, biodiesel, hidrogénio) e equilibrar as reações que os produzem.

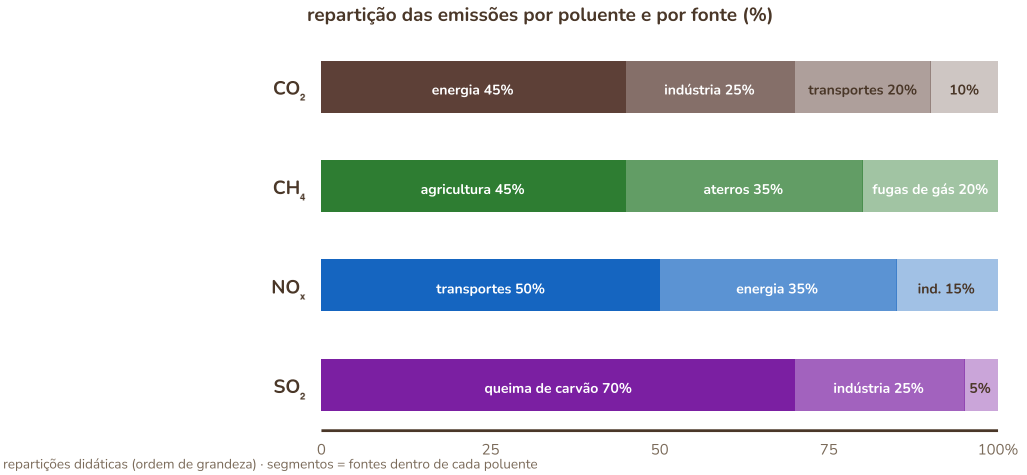


Figura 17 — Barras empilhadas: cada barra é um poluente e os segmentos são as suas fontes — o CO_2 vem sobretudo da produção de energia, o NO_x dos transportes e o SO_2 da queima do carvão.

1. Leitura da Figura 17: a) qual é a maior fonte de CO_2? b) que poluente é dominado pelos transportes? c) em que barra o carvão domina esmagadoramente?

2. Compara as quatro barras: indica o poluente com a fonte mais concentrada (maior segmento) e o com a repartição mais equilibrada — justifica com os percentagens.

3. SO_2 e chuva ácida: escreve a reação do SO_2 com a água (formação do ácido sulfuroso) e explica porque é que queimar carvão liga directamente a esse problema ambiental.

© 2026 Estudantices

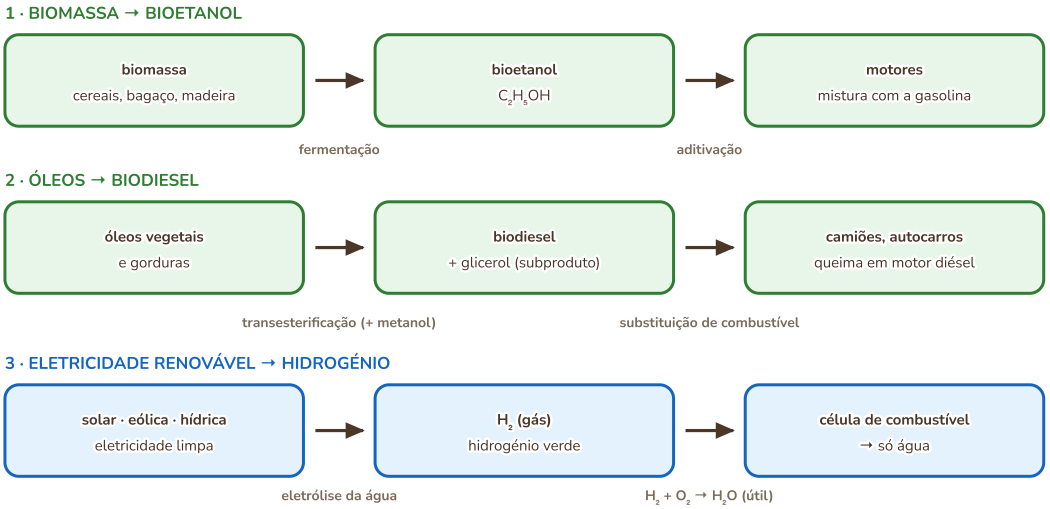


Figura 18 — Três vias alternativas: a biomassa fermenta em bioetanol, os óleos transformam-se em biodiesel e a eletricidade renovável produz hidrogénio por eletrólise — nenhum depende de combustíveis fósseis.

4. Leitura da Figura 18: a) que via começa em cereais? b) que subproduto aparece na via do biodiesel? c) o que sai da célula de combustível?

5. Equilibra a fermentação: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_2H_5OH + CO_2$ — põe os coeficientes e confirma C, H e O dos dois lados.

6. Eletrólise: escreve a equação da decomposição da água e classifica: é uma separação física ou uma transformação química?

7. Hidrogénio: origem ou transporte? explica porque é que o H_2 é descrito como um *portador de energia* e não uma fonte — para onde foi a energia que ele transporta (2 frases).

8. Liga cada poluente ao impacto: (SO_2 · NO_x · CH_4 · CO_2) a) efeito de estufa e aquecimento global → ____ b) chuva ácida e corrosão de monumentos → ____ c) formação de smog e sobretudo de chuva ácida → ____ d) gás de efeito estufa de origem agrícola, muito potente por molécula → ____

9. Porque é que os motores dão NO_x? (dica: as altas temperaturas da combustão fazem o N_2 do ar reagir com o O_2). Explica em 2 frases e liga-o ao segmento «transportes 50%» da Figura 17.

10. Cruzamento das figuras: que segmentos da Figura 17 é que cada via da Figura 18 ajuda a reduzir? Faz o par: bioetanol/biodiesel → ____ · hidrogénio → ____ · painéis solares/eólicas → ____.

11. V/F — corrige as falsas: a) «Os combustíveis renováveis não emitem CO_2 na queima.» ( ) b) «O CO_2 que os vegetais absorveram devolve-se na combustão do bioetanol — ciclo curto.» ( ) c) «Biodiesel é um nome para gasolina de origem vegetal.» ( ) d) «A energia solar é direta; a do hidrogénio, não.» ( )

12. Produção: uma cidade quer cortar as emissões dos transportes urbanos. Desenvolve em 3 frases um plano usando duas vias da Figura 18 e indicando que poluentes da Figura 17 ficariam menos intensos.

© 2026 Estudantices

Soluções — Emissões e Combustíveis Alternativos

1. a) **produção de energia (45%)** b) o **NO_x** (transportes = 50%, a maior fatia) c) o **SO_2** — a queima de carvão representa 70% da sua barra.

2. mais concentrada: **SO_2**, com 70% numa só fonte (carvão) · mais equilibrada: **CO_2**, repartido por quatro fontes (45/25/20/10) sem nenhuma dominar de forma absoluta.

3. $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$ (ácido sulfuroso). O enxofre presente no carvão, ao queimar, forma SO_2 que se dissolve na chuva — daí a ligação directa entre as centrais a carvão e a chuva ácida que ataca solos, florestas e monumentos.

4. a) a **via 1** (biomassa — cereais, bagaço, madeira) b) a **glicerol** c) **só água** — a célula de combustível combina H_2 com O_2 do ar e converte a energia diretamente em eletricidade.

5. $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$ — C: 6 = 2×2 + 2 ✓ · H: 12 = 2×6 ✓ · O: 6 = 2×1 + 2×2 ✓.

6. $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$ — é uma **transformação química**: as moléculas de água desaparecem e surgem duas substâncias novas (as ligações O–H são rompidas).

7. (modelo) O hidrogénio **não existe puro na natureza** em quantidade útil: para o obter foi preciso gastar energia (eletrólise da água com eletricidade). Ele guarda essa energia na ligação H–H e devolve-a na célula de combustível ou na queima — logo é um **portador**, tal como uma bateria; a fonte foi o sol (via eólica/solar/hídrica).

8. a) **CO_2** b) **SO_2** c) **NO_x** d) **CH_4**.

9. (modelo) Nas altas temperaturas da câmara de combustão, o **N_2 do ar reage com o O_2** — reação espontânea só acima de cerca de 1200 °C, condição típica dos motores quentes. Como os transportes somam milhões de ignições, tornam-se a maior fonte de NO_x (50% na barra) — poluentes que reagem na atmosfera dando smog e chuva ácida.

10. bioetanol/biodiesel → **transportes** (e parte do CO_2) · hidrogénio → **transportes e produção de energia** · painéis/eólicas → **produção de energia (45% do CO_2) e energia 35% do NO_x**.

11. a) **F** — queimam e emitem CO_2; a vantagem é o **ciclo curto** b) **V** — o carbono do bioetanol saiu do ar há pouco tempo c) **F** — biodiesel é para motores diésel, obtido por transesterificação de óleos; o equivalente vegetal da gasolina é o bioetanol d) **V** — o hidrogénio precisa de ser produzido primeiro (energia armazenada).

12. (modelo) Substituir parte da frota por veículos a **biodiesel/bioetanol** (via 2 e via 1) e instalar **eletrólise com eletricidade solar** para viaturas a hidrogénio (via 3). As emissões que baixam são sobretudo o **NO_x dos transportes** (50% da barra) e o **CO_2** associado ao combustível que deixou de ser fóssil. Como os renováveis não queimam enxofre, também sobram margem para reduzir o **SO_2** que ainda vem do sistema energético.

© 2026 Estudantices