

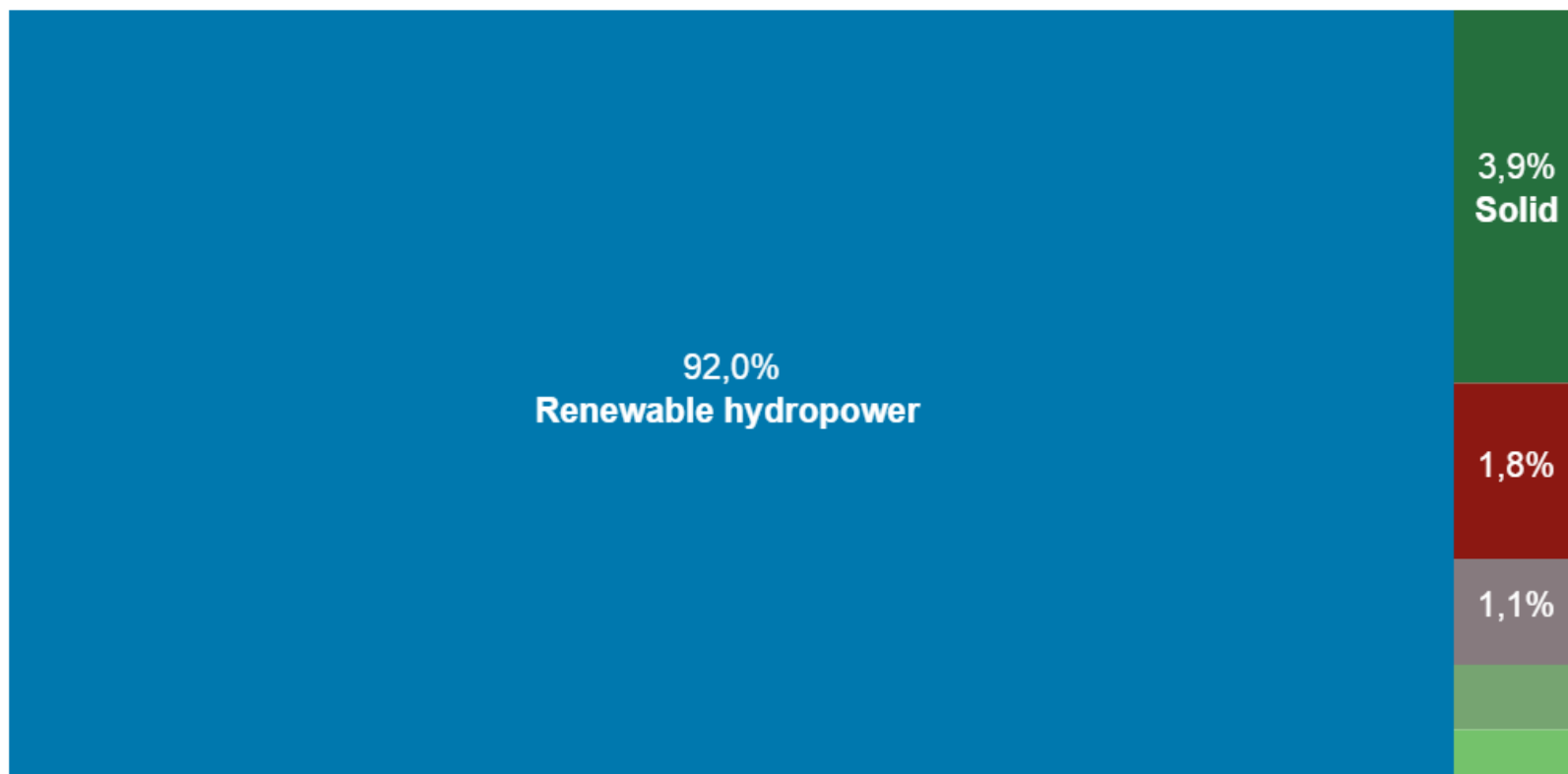


Sumário

- Combustíveis alternativos.
- Aula experimental (simulação): Biodiesel.

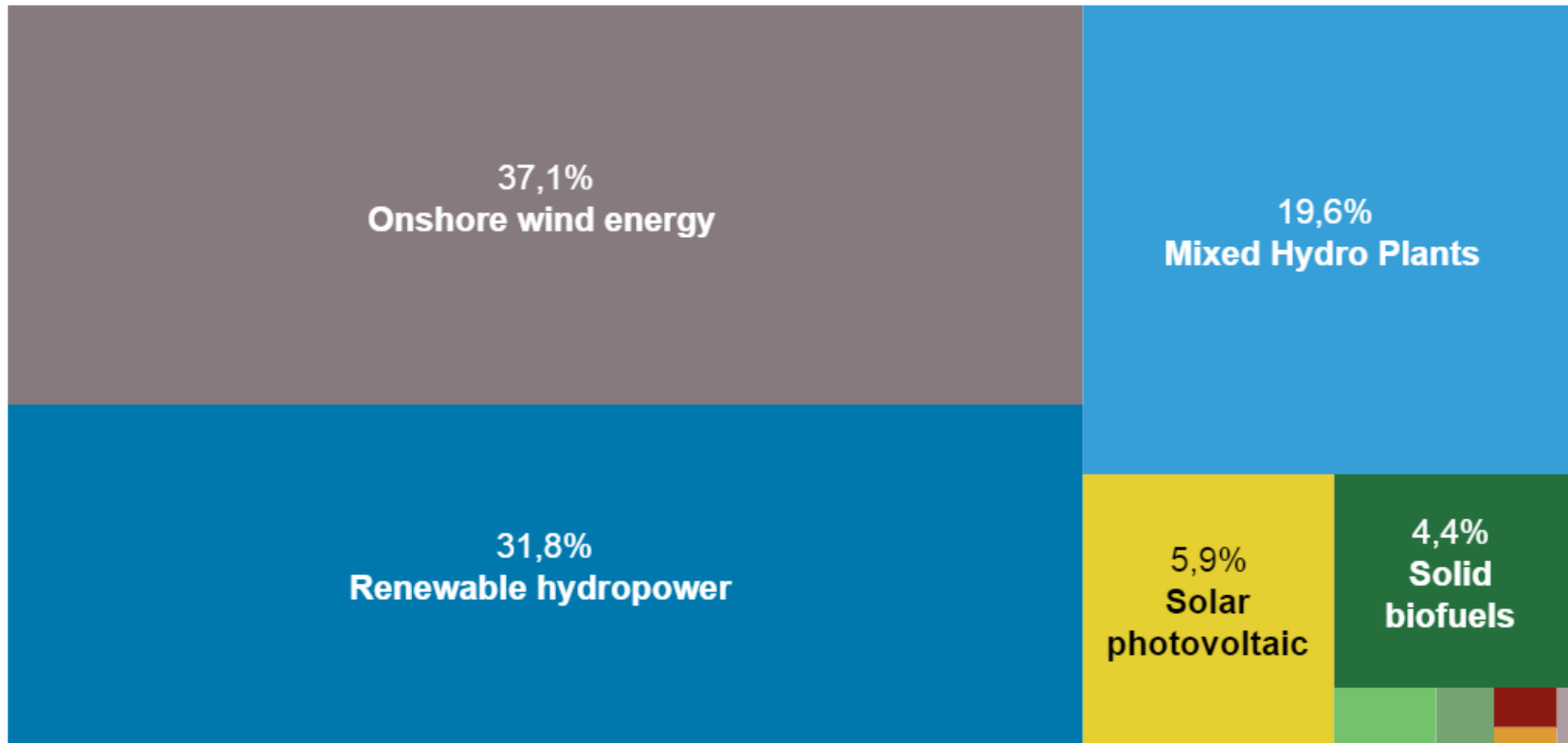
Portugal: 2001

Figure obtained from the website of International Renewable Energy Agency.



Portugal: 2019

Figure obtained from the website of International Renewable Energy Agency.



Propriedades dos combustíveis

O transporte, armazenamento e utilização dos combustíveis, incluindo medidas de segurança, têm em consideração as respectivas características (estado físico, ponto de ebulição e massa volúmica).

O propano, $M(\text{C}_3\text{H}_8) = 44,1 \text{ g mol}^{-1}$, é mais denso que o ar e o metano, $M(\text{CH}_4) = 16,1 \text{ g mol}^{-1}$, é menos denso do que o ar. O propano tende a acumular-se em locais baixos e por esse motivo não deve ser guardado em caves e as zonas de armazenamento devem ter grelhas de ventilação ao nível do solo.

Para o gás natural, constituído principalmente por metano, usam-se grelhas de ventilação ao nível do teto, pois o metano é menos denso do que o ar.

Propriedades dos combustíveis

O propano e o butano, quando armazenados em garrafas para uso doméstico ou em tanques para fornecimento a edifícios, encontram-se no estado líquido, pois estão sob pressão elevada nesses contentores. Dado o baixo ponto de ebulição destes hidrocarbonetos, o líquido passa de imediato a gás quando fica à pressão atmosférica.

Substância	Massa volúmica a 25 °C / g cm ⁻³	Ponto de ebulição / °C
Metano	0,65	-162
Etano	1,23	-89
Propano	1,80	-42
Butano	2,37	-0,5

Alternativas aos combustíveis fósseis

Há muito que se procuram alternativas viáveis para os combustíveis fósseis.

O Brasil foi o primeiro país a usar, em larga escala, um combustível para automóveis alternativo aos combustíveis fósseis: o etanol, que é obtido por fermentação da cana-de-açúcar.

Como o etanol assim produzido resulta de uma planta, diz-se que é um biocombustível – o **bioetanol**.



Cultivo de cana-de-açúcar

Alternativas aos combustíveis fósseis

A investigação em química tem contribuído para a otimização da produção de combustíveis alternativos e para a procura dos combustíveis do futuro.

O **biogás** é uma mistura rica em metano e é produzido em processos de digestão anaeróbia de resíduos e de efluentes. Em instalações agropecuárias pode ser obtido a partir dos excrementos de animais.



Instalações de recolha de biogás

Em Portugal existe aproveitamento de biogás em alguns aterros sanitários e estações de tratamento de águas.

Alternativas aos combustíveis fósseis

Apesar de estes combustíveis emitirem CO_2 para a atmosfera, existe um ciclo no qual o CO_2 é absorvido da atmosfera numa quantidade equivalente em que é emitido durante a utilização do combustível.

O **hidrogénio** é o combustível menos poluente, pois o único produto da sua combustão é água.

A utilização do hidrogénio como combustível acarreta alguns problemas, por este ser difícil de obter em condições economicamente favoráveis e difícil de armazenar .

Alternativas aos combustíveis fósseis

Combustível	Componente principal	Obtenção
Bioetanol	Etanol	Fermentação de plantas ricas em açúcares e amido (cana-de-açúcar, beterraba, milho)
Biodiesel	Ésteres de ácidos gordos	Reação de óleos e gorduras, de origem animal ou vegetal, com álcoois (metanol e etanol)
Biogás	Metano	Fermentação de matéria orgânica na ausência de oxigénio (em aterros sanitários, ETAR, explorações agrícolas)

Alternativas aos combustíveis fósseis

Combustível	Vantagens	Desvantagens
Bioetanol	<ul style="list-style-type: none">• Emissões não poluentes (produz apenas CO₂ e H₂O)• Diminuição das emissões de CO₂ em relação à gasolina• Maior poder antidetonante do que a gasolina• Recurso renovável	<ul style="list-style-type: none">• Maior desgaste dos metais com que contacta do que a gasolina• Menor eficiência energética do que a gasolina• Ocupação de áreas destinadas a culturas alimentares• Desflorestação• Poderá provocar pressão sobre os preços dos bens alimentares

Alternativas aos combustíveis fósseis

Combustível	Vantagens	Desvantagens
Biodiesel	<ul style="list-style-type: none">• Menos emissões do que o gasóleo (CO, hidrocarbonetos e material particulado)• Menor contributo para o efeito de estufa• Recurso renovável• Sem emissões de óxidos de enxofre	<ul style="list-style-type: none">• Aumento em 10% das emissões de NO_x em relação ao gasóleo• Maior desgaste de tubos e vedantes do sistema de admissão de combustível• Ocupação de áreas destinadas a culturas alimentares• Desflorestação• Pressão sobre os preços dos bens alimentares

Alternativas aos combustíveis fósseis

Combustível	Vantagens	Desvantagens
Biogás	<ul style="list-style-type: none">• Emissões não poluentes (produz apenas CO₂ e H₂O)• O aproveitamento do biogás contribui para minorar o efeito de estufa (o CH₄ tem um contributo 21 vezes maior para o efeito de estufa que o CO₂)	<ul style="list-style-type: none">• Emissões de H₂S, que é um gás tóxico• Risco elevado de explosão