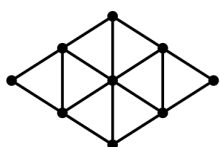


glossário:

DOCUMENTÁRIO



O DESAFIO DE
CARBONIA



A

Aquecimento global: Aumento da temperatura média da Terra causado principalmente pela intensificação do efeito estufa devido a atividades humanas.

Átomo de hidrogênio: O elemento químico mais simples do universo, composto por um próton e um elétron, podendo conter no seu núcleo, além do próton, um neutron (deutério) ou dois neutrons (trítio), estruturas atômicas fundamentais para o processo de fusão nuclear, como ocorre no interior do Sol.

B

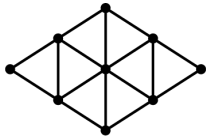
Biocombustíveis: Combustíveis produzidos a partir de biomassa, como etanol produzido a partir da fermentação de cana-de-açúcar, milho e outras fontes ricas de carboidratos; o biodiesel produzido com óleos vegetais, como o de palma e soja, e o biometano, nome dado ao metano resultante da decomposição de matéria orgânica em ambiente sem oxigênio, por meio de estruturas chamadas de biodigestores que utilizam resíduos orgânicos da agricultura, pecuária, domésticos ou dos esgotos.

Biogás: é a matéria-prima do biometano. Ele é gerado pela digestão anaeróbica (sem oxigênio) em biodigestores de resíduos orgânicos, como:

- Dejetos de animais (suínos, bovinos, aves)
- Resíduos agrícolas (palha de cana, cascas de frutas)
- Lodo de esgoto (estação de tratamento de esgoto)
- Resíduos sólidos urbanos (lixões e aterros sanitários)
- Indústrias alimentícias (subprodutos e efluentes)

O biogás contém 50% a 70% de metano, e o restante é basicamente CO_2 e outros gases (como H_2S , vapor d'água e traços de amônia).

Biometano: é um gás renovável obtido a partir do refino do biogás, com composição química similar ao gás natural — ou seja, é essencialmente metano (CH_4) purificado. Ele é utilizado como combustível veicular, energético ou matéria-prima industrial, representando uma alternativa limpa e sustentável ao gás natural de origem fóssil. O biometano é obtido por meio da purificação do biogás, em um processo que remove impurezas e o dióxido de carbono até alcançar pureza de 96% ou mais de metano, semelhante ao gás natural.



O DESAFIO DE
CARBONIA

Biomassa: todo material de origem vegetal ou animal que pode ser usado como fonte de energia. É como transformar restos de plantas, madeiras, comida ou até cocô de animais em combustível para gerar calor, eletricidade ou até movimentar máquinas.

Buraco da camada de ozônio: Fenômeno de diminuição da concentração de ozônio (O_3) na estratosfera, especialmente sobre as regiões polares, causado pela emissão de substâncias químicas como os clorofluorcarbonetos (CFCs). Essa rarefação compromete a capacidade da camada de ozônio de filtrar a radiação ultravioleta, aumentando a exposição da superfície terrestre a esses raios nocivos e representando uma ameaça à vida.

C

Camada de ozônio: Região da estratosfera terrestre onde se concentra o gás ozônio (O_3), que filtra a radiação ultravioleta que compõe parte da radiação vinda do sol, mas que é nociva aos seres vivos. Assim, essa camada protege a Terra dessa radiação nociva à vida.

Cavalos-vapor: o mesmo que "horse power" ou HP em inglês. É uma unidade de medida da potência de motores originada na era dos motores a vapor e baseada na força equivalente a de um cavalo. Um HP ou um cavalo vapor equivale a 746 watts.

Carvão mineral: um combustível fóssil, formado há milhões de anos a partir de restos de plantas soterradas, que se transformaram com o tempo, pressão e calor dentro da Terra, formando jazidas que são exploradas na forma de mineração. Ele é usado principalmente para gerar energia elétrica e em indústrias, como na produção de aço.

Carvão vegetal: um tipo de combustível feito da queima controlada de madeira (ou de outras plantas) em fornos com pouco oxigênio. É muito usado para churrascos, aquecimento e na indústria, especialmente na produção de ferro e aço.

Clorofila: Pigmento verde presente nos cloroplastos das algas e plantas em geral, responsável pela absorção da luz solar e transformação da energia luminosa em energia química durante a fotossíntese. Essa energia química é



armazenada nos organismos que fazem a fotossíntese na forma de matéria orgânica.

Cloroplasto: Microestrutura (organela) existente no interior das células vegetais que realiza a fotossíntese nas plantas, contendo clorofila e outras moléculas necessárias para o processo.

Combustíveis fósseis: Recursos energéticos obtidos na natureza e que são formados pela decomposição de matéria orgânica acumulada ao longo de milhões de anos, e que formam as jazidas de carvão mineral, petróleo e gás natural.

D

Desmatamento: Remoção extensiva de florestas, geralmente para obtenção de madeira, expansão da pecuária e agricultura ou desenvolvimento urbano.

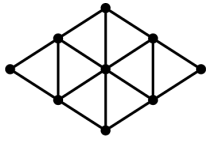
Desenvolvimento sustentável: Modelo de crescimento das atividades humanas em que o uso dos recursos naturais de forma a atender às necessidades presentes da humanidade, sem comprometer as condições para que as futuras gerações possam atender às suas próprias necessidades.

E

Economia circular: Sistema econômico que visa minimizar o desperdício e maximizar a reutilização de recursos através de ciclos fechados de produção e consumo.

Educação ambiental: Processo educativo que desenvolve consciência, conhecimentos e habilidades para lidar com questões ambientais.

Efeito estufa: Fenômeno natural de retenção de calor na atmosfera terrestre, essencial para a vida na Terra, mas que se torna problemático quando intensificado por atividades humanas que afetam a atmosfera de forma a aumentar a retenção de calor e a temperatura do planeta, com impactos sobre os ecossistemas e a própria humanidade.



O DESAFIO DE
CARBONIA

Eficiência energética: Uso otimizado de energia, em suas diversas formas, para realizar as mesmas tarefas, reduzindo desperdício e o consumo total de energia.

Eletricidade: Forma de energia baseada no movimento de elétrons, que criam um fluxo invisível de energia que corre dentro dos fios — como se fosse um “rio” e faz várias coisas funcionarem no nosso dia a dia: acende lâmpadas, carrega baterias, liga a TV e celulares, movimenta motores e mecanismos, aquece ou resfria o ar e a água, dentre outras aplicações.

Emissões de carbono: Liberação de compostos de carbono na atmosfera, principalmente dióxido de carbono (CO₂), através de atividades humanas, em especial a queima de combustíveis e queimadas.

Energia eólica: Aproveitamento da força do vento para gerar energia, utilizando moinhos de vento tradicionais ou turbinas modernas ou.

Energia hidráulica: Aproveitamento da força da água em movimento para gerar eletricidade ou realizar trabalho mecânico.

Energia limpa: Fontes de energia que produzem pouca ou nenhuma emissão de CO₂ ou poluentes durante sua operação ou que capturem essas emissões por meio de tecnologias ou pela fotossíntese.

Energia maremotriz: ou energia das marés, aproveita o desnível do mar causado pela gravidade da Lua e do Sol sobre os oceanos — ou seja, o fenômeno das marés — para movimentar turbinas que geram eletricidade. É considerada uma forma de energia limpa, pois não emite gases de efeito estufa e depende de um fenômeno natural previsível.

Energia nuclear: a única fonte de energia utilizada pelo homem e que não tem origem na energia solar, sendo originada da fusão nuclear (quando dois núcleos atômicos se fundem e formam um núcleo mais pesado) ou da fissão nuclear (quando um núcleo mais pesado é partido formando núcleos menores). Nestes casos, parte da massa atômica se transforma em uma grande quantidade de energia, na forma de calor e de outras radiações. A energia produzida pela massa perdida nas reações nucleares de fissão e fusão são calculadas por uma fórmula definida pelo físico Albert Einstein em 1905 e que revolucionou a ciência: $E=mc^2$ onde E = energia, m=massa e c = 300.000km/s (velocidade da luz). É possível concluir que uma pequena massa se transforme proporcionalmente em muita energia.



Energia solar: Radiação eletromagnética emitida pelo Sol, aproveitada através de tecnologias fotovoltaicas ou térmicas.

F

Ferramentas: Instrumentos criados pela inteligência humana para amplificar capacidades físicas e realizar tarefas específicas.

Fissão Nuclear: quando um núcleo de um átomo mais pesado é partido formando núcleos menores e liberando partículas subatômicas. Neste caso, parte da massa atômica inicial se transforma em uma grande quantidade de energia, na forma de calor e de outras radiações, bem como na emissão de partículas subatômicas. Essas emissões são, em geral, prejudiciais aos seres vivos e os resíduos são radioativos e perigosos, requerendo cuidados especiais para não atingir o ambiente.

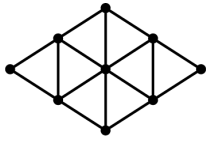
Fontes de energia renováveis: Recursos energéticos que se regeneram naturalmente em escala temporal humana, como solar, eólica e hidráulica e a energia advinda do processo da fotossíntese.

Fotossíntese: Processo pelo qual plantas e algas, utilizando a clorofila e a energia luminosa do Sol, convertem dióxido de carbono (CO₂) e água (H₂O) em glicose C₆H₁₂O₆ e oxigênio (O₂). A partir da fotossíntese, criam-se todas as moléculas e toda a energia química necessárias para formar os organismos e dar vida a praticamente todos os seres vivos.

Fusão nuclear: é um tipo de reação de energia superpoderosa que acontece, por exemplo, no Sol, quando dois núcleos atômicos se juntam para formar um novo átomo com o núcleo mais pesado— e, ao fazer isso, uma parte da sua massa se transforma em uma quantidade enorme de energia, sem deixar resíduos ou poluentes.

G

Gás natural: é uma fonte de energia fóssil composta principalmente por metano (CH₄), um hidrocarboneto leve. Ele se forma a partir da decomposição de matéria orgânica soterrada ao longo de milhões de anos, sob altas pressões e temperaturas no subsolo, geralmente associado a reservas de petróleo.



O DESAFIO DE
CARBONIA

Gases de efeito estufa (GEE): São gases que, quando estão na atmosfera, absorvem radiação infravermelha aumentando sua temperatura e com isso aumentam a temperatura do ar e do planeta como um todo. Os principais gases do efeito estufa, em termos de quantidade, são o gás carbônico (CO_2), metano (CH_4) e óxido nitroso (N_2O), entre outros.

Gerador elétrico: Máquina que converte energia mecânica em energia elétrica através de princípios eletromagnéticos.

Glicose: Açúcar simples produzido durante a fotossíntese, fonte primária de energia para todos os seres vivos.

H

Hidrogênio verde: É o hidrogênio (H_2) utilizado como combustível para motores e geração de eletricidade, produzido através da eletrólise da água que transforma água (H_2O) em hidrogênio (H_2) e oxigênio (O_2), utilizando eletricidade produzida por fontes de energia renovável. Esse combustível, quando utilizado, emite vapor de água, sendo considerado uma das principais fontes de combustível limpo do futuro.

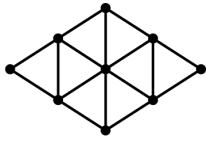
Hidrólise da água: é o processo de quebra da molécula de água (H_2O) em seus elementos constituintes — hidrogênio (H_2) e oxigênio (O_2) — por meio da eletricidade. Aplicando-se uma corrente elétrica contínua num recipiente com água, no polo negativo (cátodo) forma-se o hidrogênio (H_2) e no polo positivo (ânodo) forma-se o oxigênio. É uma reação fundamental para a produção de hidrogênio verde, considerado um combustível limpo e sustentável.

L

Locomoção bípede: Capacidade de caminhar sobre duas pernas, característica humana que liberou as mãos para outras atividades.

M

Matéria orgânica: Compostos químicos baseados em carbono que formam os organismos vivos, produzidos através da fotossíntese.



O DESAFIO DE
CARBONIA

Metano: O metano (CH_4) é um gás composto por um átomo de carbono e quatro átomos de hidrogênio. Ele é incolor, inodoro (em sua forma pura), inflamável e ocorre naturalmente como resultado da decomposição de matéria orgânica na ausência de oxigênio (processo anaeróbico). Além disso, é o principal componente do gás natural. É um gás utilizado como combustível em motores, no abastecimento doméstico e na geração de energia elétrica.

O metano tem um efeito como gás de efeito estufa da ordem de 30 vezes maior que o do CO_2 e é emitido tanto por fontes naturais quanto antrópicas (causadas por atividade humana):

Fontes Naturais de Metano

- Pântanos e áreas alagadas (liberação por bactérias metanogênicas).
- Cupins e termitas (processo digestivo).
- Oceanos e sedimentos marinhos.

Fontes Antrópicas de Metano

- Agropecuária: fermentação digestiva em bovinos (arrotos e flatulência dos ruminantes).
- Cultivo de arroz: campos alagados emitem metano devido à decomposição da matéria orgânica.
- Aterros sanitários: decomposição de resíduos sólidos urbanos.
- Indústria de petróleo e gás natural: durante extração, transporte e refino.
- Carvão mineral: durante mineração.

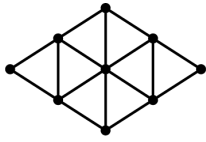
Motor a vapor: Máquina que converte energia térmica (do calor resultante da queima de lenha, carvão e outros combustíveis) em energia mecânica através da pressão do vapor d'água criado pelo seu aquecimento. São motores de combustão externa, onde o calor é utilizado para aquecer água numa caldeira, externa ao motor, que produz o vapor com pressão, a qual faz funcionar o motor.

Motor de combustão interna: Motor que queima combustível dentro de cilindros para gerar movimento, incluindo motores a gasolina e diesel.

Motor de ciclo Otto: O motor de ciclo Otto é o tipo mais comum de motor a combustão interna encontrado em automóveis movidos a gasolina, etanol ou gás natural. Foi desenvolvido por Nikolaus Otto em 1876 e opera segundo um ciclo termodinâmico de quatro tempos, que ocorrem em dois giros completos do virabrequim:

1. Admissão (1º tempo)

A válvula de admissão se abre e o pistão desce, sugando a mistura ar-combustível para dentro do cilindro.



O DESAFIO DE
CARBONIA

2. Compressão (2º tempo)

As válvulas se fecham e o pistão sobe, comprimindo a mistura. Isso aumenta a eficiência da combustão.

3. Combustão e Expansão (3º tempo ou explosão)

Uma faísca da vela de ignição inflama a mistura comprimida. A combustão rápida gera alta pressão, empurrando o pistão para baixo com força — essa é a fase que realmente produz trabalho.

4. Escape (4º tempo)

A válvula de escape se abre e o pistão sobe novamente, expulsando os gases da combustão para fora do cilindro.

Motor de ciclo Diesel: O motor de ciclo Diesel é um tipo de motor de combustão interna que difere do motor do ciclo Otto principalmente por não precisar de faísca para a ignição. Ele foi inventado por Rudolf Diesel em 1892 e é amplamente utilizado em veículos pesados, como caminhões, ônibus, locomotivas, embarcações e máquinas industriais.

O motor Diesel também opera com quatro tempos, assim como o ciclo Otto, mas com diferenças importantes na compressão e ignição:

1. Admissão (1º tempo)

A válvula de admissão se abre e o pistão desce, admitindo apenas ar (sem combustível ainda) no cilindro.

2. Compressão (2º tempo)

O pistão sobe e comprime o ar de forma intensa, elevando sua temperatura para cerca de 600–900 °C.

3. Combustão (3º tempo ou expansão)

No ponto mais alto da compressão, o combustível diesel é injetado diretamente na câmara, onde se inflama espontaneamente devido à alta temperatura do ar — não há vela de ignição.

4. Escape (4º tempo)

A válvula de escape se abre e o pistão sobe novamente para expelir os gases queimados.

Motor elétrico: Dispositivo que converte energia elétrica em energia mecânica através de campos magnéticos criados pela corrente elétrica. Os motores elétricos não queimam combustíveis, nem eitem gases ou poluentes.

Mudanças climáticas: Alterações nos padrões do clima da Terra causadas principalmente pelo aquecimento global em função das atividades humanas, que produzem os gases de efeito estufa e provocam alterações do uso do solo (por exemplo, substituição de florestas por cidades), que interferem na temperatura, na umidade e na circulação do ar na atmosfera.



P

Petróleo: Combustível fóssil líquido ou pastoso, formado ao longo de milhões de anos pela decomposição de matéria orgânica em locais confinados por rochas e sedimentos.

Polegar opositor: Característica anatômica humana em que a mão possui um dedão que vai ao encontro aos demais dedos e que permite segurar e manipular objetos com precisão excepcional. É uma característica exclusiva do ser humano.

Poluição do ar: Contaminação da atmosfera por substâncias nocivas à saúde humana e ao meio ambiente.

Protocolo de Montreal: Acordo internacional de 1987 para eliminar da atividade humana as substâncias que destroem a camada de ozônio.

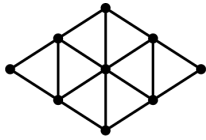
Protocolo de Paris (ou Acordo de Paris): é um acordo global sobre o clima feito entre quase todos os países do mundo, em 2015, durante a Conferência do Clima da ONU (COP21). O objetivo é reduzir a emissão de gases que causam o aquecimento global, para manter o aumento da temperatura da Terra abaixo de 2 °C — e, de preferência, até 1,5 °C — em relação aos níveis de antes da era industrial. O acordo prevê que os países se comprometam a diminuir suas emissões de gases poluentes; que cada um apresente metas próprias e revise essas metas a cada 5 anos; e adote medidas com foco em energia limpa, preservação ambiental e sustentabilidade.

R

Roda: Dispositivo circular que reduz o atrito junto ao solo e facilita o transporte de cargas e pessoas, uma das invenções mais revolucionárias da humanidade.

S

Sumidouros de carbono: Sistemas naturais ou artificiais que absorvem e armazenam dióxido de carbono fora da atmosfera, formando depósitos



O DESAFIO DE
CARBONIA

naturais como florestas, manguezais, lagos e oceanos, ou depósitos artificiais subterrâneos ou submarinos criados pelo homem.

Sustentabilidade: é a forma de usar os recursos da natureza com cuidado, para que as pessoas de hoje tenham o que precisam sem acabar com o que as futuras gerações vão precisar. É viver de um jeito que proteja o meio ambiente, respeite as pessoas e evite desperdícios.

T

Tração animal: Uso da força muscular de animais domesticados para realizar trabalho e transporte. Como principais exemplos, destacam-se os arados primitivos, os veículos como carros de boi, carroças, charretes e carruagens e as moendas primitivas movidas por animais.