



# Aprendizagem Conectada

## Caderno de Atividades

### 3º ano do Ensino Médio

#### Mês Novembro



Carga horária total Mensal ____	
Biologia - Carga horária mensal ____ horas <sup>1</sup>	
Códigos das Habilidades	Objetos de conhecimentos
EM13CNT208	Processos evolutivos da espécie humana e as diferenças culturais

Nome da Escola: \_\_\_\_\_

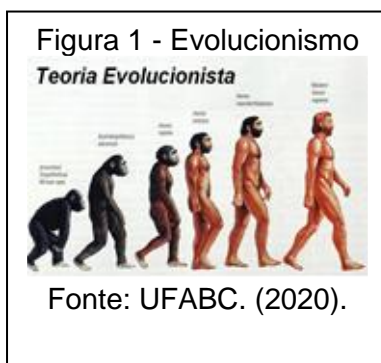
Nome do Professor: \_\_\_\_\_

Nome do estudante: \_\_\_\_\_

Período: ( ) matutino ( ) vespertino ( ) noturno Turma 3º ano \_\_\_\_

Caro estudante! Este material apresenta situações de aprendizagem que tratam dos aspectos da evolução biológica do homem e da cultura da humanidade. Abordaremos a partir de agora alguns tópicos relativos à origem da vida, às ideias evolucionistas e a dispersão do homem no planeta.

### EVOLUÇÃO HUMANA E SUAS ORIGENS<sup>2</sup>



Como seres humanos, nos interessamos muito por nossas origens<sup>3</sup>. A espécie humana está acostumada a pensar que foram as únicas espécies do seu tipo no planeta. Mas segundo as pesquisas no campo da arqueologia a espécie humana conviveu com vários outros tipos de humanos.

De acordo com os pesquisadores arqueólogos existem pelo menos seis espécies de humanos que viveram durante milhões de anos. Que tal saber um pouco mais sobre estas espécies?

<sup>1</sup> Carga horária a ser inserida de acordo com o horário da unidade escolar.

<sup>2</sup> Texto adaptado de: <https://jornal.usp.br/ciencias/cientistas-brasileiros-reescrivem-a-historia-do-genero-humano/>. Acesso 10 outubro. 2020.

➤ Proconsul (hypothetical African ape): Essa espécie foi descoberta no ano 1909. Os fósseis encontrados mostram sua relação de ancestralidade com os do gênero dos primatas que viveram no continente africano.

➤ Australopithecus afarensis: Esse nome significa “ macaco do sul”. Este hominídeo é considerado o ancestral mais antigo da espécie humana atual. As descobertas apontam que essas espécies deixaram o sudeste africano há 2 milhões de anos, adaptando-se às diversas regiões dos continentes.

➤ Homo habilis: O nome deriva de “hábil” porque foram encontradas ferramentas primitivas, em conjunto com os seus vestígios e fósseis.

➤ Homo erectus: É considerada uma espécie crucial na evolução do ser humano atual (denominado *Homo sapiens*), que parece ter surgido em solo africano, há cerca de 1,8 milhões de anos, migrando, posteriormente, para a Ásia e depois para a Europa. Seu nome é referência ao fato de que neste estágio, este ancestral do ser humano já era capaz de se movimentar predominantemente ereto, tal qual o ser humano moderno.

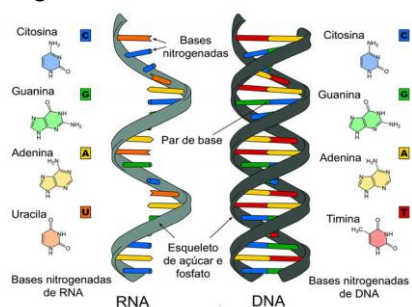
➤ Homo neanderthalensis: O Homem de Neandertal é uma espécie extinta do gênero Homo, cuja existência está ligada à evolução do homem moderno. Sua existência é comprovada por meio de vários fósseis encontrados na Europa e na Ásia, datando do período Pleistoceno (cerca de 2 milhões e 500 mil a 12 mil anos atrás).

➤ Homo sapiens: Essa denominação deriva do latim "homem sábio" ou “homem que sabe”. É utilizada para designar cientificamente o homem moderno. O *Homo sapiens sapiens* é uma subespécie derivada do *Homo sapiens*. As suas principais características são: o pensamento e as altas habilidades em dominar a natureza e assim adaptá-la ao seu modo de vida. A partir dessa nova espécie, os humanos puderam criar grupos de cooperação e também de concorrência. De acordo com os pesquisadores, existem duas hipóteses principais para o surgimento da espécie humana.

Teoria do cruzamento: Segundo essa teoria, os *Sapiens* cruzaram com a espécies de Neandertais e, a partir desse cruzamento, surgiram os humanos. Os europeus seriam em parte descendentes dessas duas espécies. Os chineses seriam, em parte, o cruzamento dos *Sapiens* e dos *erectus* e assim sucessivamente.

Teoria da substituição: Essa teoria considera a idéia de superioridade dos *Sapiens* na disputa por alimentos e o resultado foi a escassez dos recursos para os demais espécies acarretando a extinção lenta delas.

Figura 3 – DNA e RNA



Fonte: Wikipédia. (2020).

Para chegar a essa conclusão, os pesquisadores refizeram a linha evolutiva do homem moderno através da simulação de recombinação genética e concluíram que é muito provável que a taxa de similaridade nos DNAs sejam consequência de uma mesma ancestralidade. Estudos recentes descobriram rastros do DNA de Neandertais em europeus e australianos. É uma porcentagem próxima de 5% o que não prova e nem invalida a teoria citada acima.

É certo que onde os Sapiens chegaram, as outras espécies acabaram sendo extintas. E como os únicos humanos ocupando o planeta nos restaram das outras espécies, fósseis, ossos, ferramentas, um pouco de DNA e muitas perguntas sem respostas.

Figura 4-Diversidade Humana



Fonte: Wikipédia. (2020).

Os aspectos culturais<sup>4</sup> e físicos perceptíveis na singularidade dos povos como vestimentas, ornamentos corporais, estatura, cor da pele, cabelos, olhos e língua resultam das diferenças mais profundas entre as ancestralidades que deram origem à espécie da atualidade. A cultura brasileira, assim como a formação étnica do povo brasileiro, é vasta e diversa. Nossos hábitos culturais receberam elementos e influências de povos indígenas, africanos, portugueses, espanhóis, italianos e japoneses, entre outros, devido à colonização, à imigração e aos povos que já habitavam aqui. O

Brasil é considerado um dos países de maior diversidade étnica do mundo<sup>5</sup>, sua população apresenta características dos colonizadores europeus (brancos), dos negros (africanos) e dos indígenas (população nativa), além de elementos dos imigrantes asiáticos. A construção da identidade brasileira levou séculos para se formar, sendo fruto da miscigenação (interação entre diferentes etnias) e entre os povos que aqui vivem.

Clique no link abaixo para assistir ao vídeo sobre Evolução e Dispersão dos HOMINÍDEOS:

<https://www.youtube.com/watch?v=8ox6Ff2SbWw>

Clique no link abaixo para assistir ao vídeo sobre Diversidade Humana:

<https://www.youtube.com/watch?v=mfbEFaoTBlo>

<sup>4</sup> Texto adaptado de:

<https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/geografia-humana-brasil.htm>. Acesso 10 outubro. 2020.

<sup>5</sup> Texto adaptado de:

<https://brasilecola.uol.com.br/sociologia/cultura-brasileira.htm>. Acesso 10 outubro. 2020.

**Secretaria Adjunta de Gestão Educacional - SAGE****Desafios!**

1. Façam uma pesquisa nos livros ou nos meios eletrônicos (internet) analisando os seguintes tópicos: a origem da vida, as ideias evolucionistas e a dispersão do homem no planeta. Depois de sua pesquisa, cite qual espécie do Gênero Homo, está mais próxima da espécie humana? Descreva quais aspectos morfológicos ou moleculares apontam para o grau de proximidade ou parentesco entre as espécies.

---

2. Ao pesquisarmos sobre a evolução da espécie humana atual (*Homo sapiens*), constatamos o aparecimento de algumas características peculiares das espécies ancestrais do Gênero Homo que favoreceram a sua fixação no meio ambiente promovendo o seu desenvolvimento e a sua adaptação. Entre essas características peculiares, podemos citar a bipedia e o desenvolvimento de ferramentas rústicas. A primeira espécie do Gênero Homo identificada pelos pesquisadores como capaz de construir seus próprios artefatos rudimentares extraídos da pedra é chamada de:

- a) *Homo erectus*.
- b) *Homo habilis*.
- c) *Homo neanderthalensis*
- d) *Homo ergaster*.
- e) *Homo sapiens*.

3. (PUC-RS-2001) Em março de 2001, os jornais divulgaram a descoberta de um novo fóssil de hominídeo na África: o *Kenyanthropus platypus*. Acredita-se que o *Kenyanthropus platypus* substitui o *Australopithecus afarensis* na linhagem evolutiva que deu origem, há cerca de 100 a 200 mil anos, ao homem moderno. Apesar dessa descoberta, a classificação zoológica do homem atual permanece inalterada, pertencendo ele aos táxons Chordata, Mammalia, Hominidae, *Homo* e *Homo sapiens*, os quais se referem, respectivamente, a

- a) filo, família, ordem, gênero e espécie.
- b) classe, família, ordem, espécie e subespécie.
- c) classe, ordem, família, gênero e espécie.
- d) filo, classe, família, gênero e espécie.
- e) filo, ordem, família, espécie e subgênero.



## Aprendizagem Conectada Atividades Escolares 3º ano do Ensino Médio -



Ciências da Natureza – Física - Carga horária mensal ___ horas <sup>6</sup>	
Códigos das Habilidades	Objetos de conhecimentos
<b>EM13CNT106</b>	Potência elétrica Fontes de energia Ondas eletromagnéticas

Nome da Escola: \_\_\_\_\_

Nome do Professor: \_\_\_\_\_

Nome do Estudante: \_\_\_\_\_

Período: ( ) matutino ( ) vespertino ( ) noturno ( ) integral Turma 3º ano \_\_\_\_

### Formas de Energia

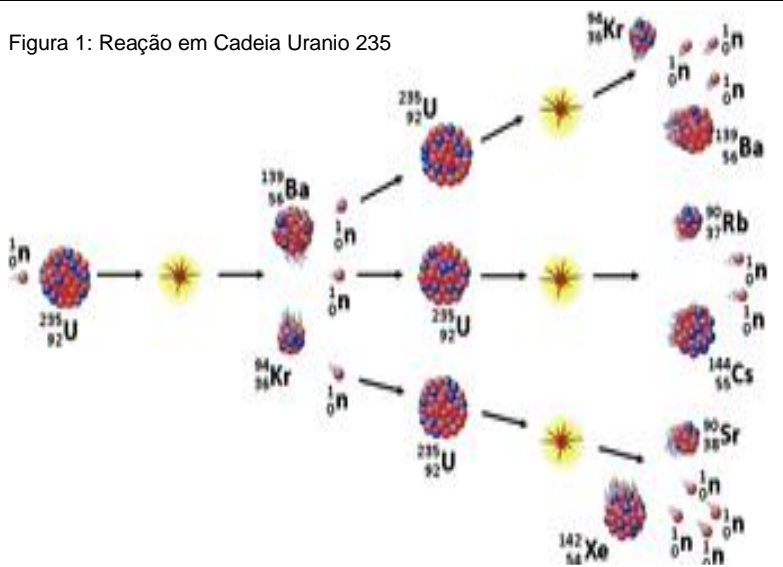
Na natureza há muitas modalidades de energia. O conceito de energia está relacionado à capacidade de produzir trabalho. A energia causa modificações na matéria e, em muitos casos, de forma irreversível. Por exemplo, a queima de madeira libera energia na forma de radiação térmica, nesse caso o processo é irreversível. Entre as modalidades de energia destaca-se: a cinética, a potencial, a potencial elástica, a magnética, a fotovoltaica, a nuclear, etc. Por exemplo, a **reação química** que ocorre na explosão da Bomba atômica envolve a liberação de muita energia. Foi elaborada durante a Segunda Guerra Mundial quando houve a necessidade de desenvolver novas armas de combate. Partindo dessa necessidade, alguns cientistas realizaram pesquisas a respeito da **reação nuclear** no átomo, usando como referência as teorias de Albert Einstein. O Urânio é um **isótopo**, ou seja, existem duas formas do elemento Urânio, elas possuem o mesmo número atômico, mas se diferem na quantidade de massa. Cabe destacar que “iso” significa igual, e nesse caso significa o Urânio apresenta o mesmo número de prótons, mas difere na quantidade de massa. O Urânio com massa 238 é mais comum na natureza, já o que possui massa 235 representa apenas 0,72% do total de Urânio existente, e é justamente ele que representa perigo à humanidade. É usado em reatores nucleares e em bombas atômicas.

<sup>6</sup> Carga horária a ser inserida de acordo com o horário da unidade escolar.

Secretaria Adjunta de Gestão Educacional - SAGE

Quando o núcleo do átomo de urânio 235 é atingido velozmente por um nêutron em **alta velocidade**, ele se quebra em dois pedaços e lança mais nêutrons e porções de energia, que, por sua vez, irão atingir outros núcleos e provocar novas quebras. Cada um dos nêutrons projetados pela quebra atinge outros núcleos de átomos de urânio, realizando novamente a quebra e gerando mais nêutrons e mais energia, e assim sucessivamente.

Figura 1: Reação em Cadeia Urânio 235

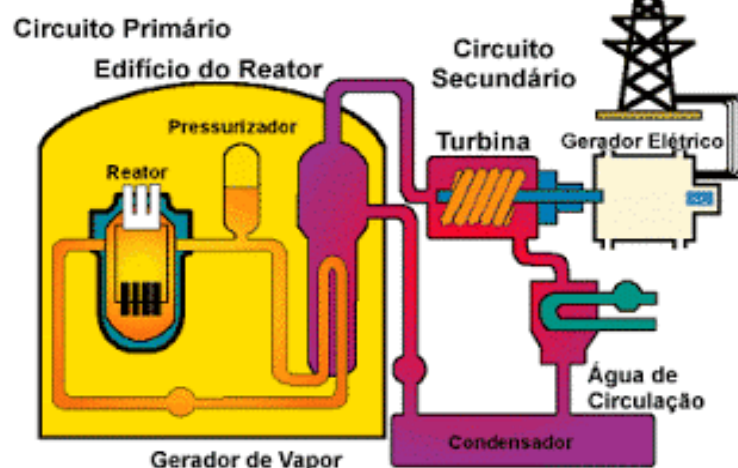


Fonte: Google (2020)

Energia nuclear é toda a energia associada a mudanças da constituição do núcleo de um átomo, por exemplo, quando **um nêutron** atinge o **núcleo de um átomo de urânio 235**, dividindo-o, parte da **energia** que ligava os prótons e os nêutrons é liberada em forma de **calor**. Esse processo é denominado **fissão nuclear**.

No processo de funcionamento da Usina Nuclear: o **reator nuclear** (peça principal da usina) usa a energia contida no interior do átomo para, simplesmente, ferver água. Esse calor é empregado por um ciclo termodinâmico para mover um alternador e produzir energia elétrica. Tudo funciona como em uma **usina a vapor** movida a **carvão ou petróleo**, o vapor d'água gira uma turbina que movimenta um gerador, produzindo assim energia elétrica. A energia elétrica é a forma de energia mais utilizada no mundo.

Figura 2: Representação de Usina Nuclear



Fonte: <http://mundocuriosomg.blogspot.com/2011/03/como-funciona-uma-usina-nuclear.html>

Antes mesmo de se construir a primeira bomba atômica, o italiano Enrico Fermi e sua equipe já haviam construído, em 1942, na Universidade de Chicago, o primeiro reator nuclear. Esse reator tinha a finalidade de executar em laboratório a fissão nuclear para que se pudesse compreendê-la melhor, a fim de aproveitá-la como fonte de energia.

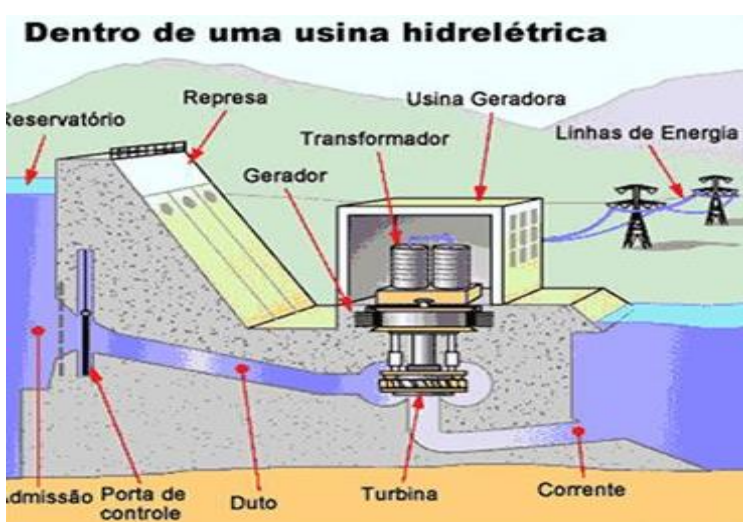
## Secretaria Adjunta de Gestão Educacional - SAGE

A versão moderna do reator de Fermi são as usinas nucleares, ou termonucleares, onde a fissão nuclear ocorre de modo controlado e a energia liberada é aproveitada para a produção de energia elétrica. Os principais componentes de um reator nuclear são: material físsil, que pode ser urânio-235 (natural); urânio-233 ou plutônio-239 (artificiais); fluido trocador de calor; moderador (grafite ou água), que serve para diminuir a velocidade dos nêutrons, o que torna a reação possível; barras de controle (cádmio ou boro), que absorvem nêutrons e servem para evitar que a reação saia de controle, superaquecendo o reator.

No chamado reator de água pressurizada, ou **PWR** (pressurized water reactor), como o da usina Angra I (em Angra dos Reis, RJ), o calor liberado na fissão aquece a água (mantida a alta pressão) que está em contato com o material físsil. Esta, por sua vez, aquece uma outra porção de água que entra em ebulição. O vapor produzido gira uma turbina, cujo eixo se liga a um gerador elétrico, o qual, por sua vez, transforma a energia do movimento em energia elétrica. Nesse tipo de reator, ilustrado a seguir, a água funciona como fluido trocador de calor e também como moderador dos nêutrons. Já no chamado reator de água fervente, ou **BWR** (boiling water reactor), vapor de água formado pelo aquecimento direto da água em contato com o material físsil é usado para girar a turbina.

Vários países produzem energia elétrica a partir da produção de energia nuclear. Ela pode ser obtida de várias maneiras, mas a principal fonte provém das usinas hidrelétricas. Como o próprio nome (hidrelétrica) já indica, a força da água é responsável pela geração de energia, e o processo consiste em grandes volumes de águas represadas que caem pelas tubulações fazendo girar turbinas acopladas a um gerador, produzindo assim energia elétrica.

Figura 3: Produção de Energia elétrica na Hidrelétrica



Fonte: <https://escolakids.uol.com.br/ciencias/eletricidade.htm>

A **energia elétrica** pode ser obtida de várias maneiras, mas a principal fonte provém das usinas hidrelétricas. Como o próprio nome (**hidrelétrica**) já indica, a força da água é responsável pela geração de energia, e o processo consiste em grandes volumes de águas represadas que caem pelas tubulações fazendo girar turbinas acopladas a um gerador, produzindo assim energia elétrica. As redes de transmissão são responsáveis pela **distribuição** da energia elétrica para as diferentes regiões do país.

## Desafios

1. (ENEM- 2010 Adaptado) - Deseja-se instalar uma estação de geração de energia elétrica em um município localizado no interior de um pequeno vale cercado de altas montanhas de difícil acesso. A cidade é cruzada por um rio, que é fonte de água para consumo, irrigação das lavouras de subsistência e pesca. Na região, que possui pequena extensão territorial, a incidência solar é alta o ano todo. A estação em questão irá abastecer apenas o município apresentado. A demanda por produção de energia de forma sustentável, com perspectiva de utilizar fontes alternativas de energia, considerando as questões socioambientais, requer conhecer diferentes modalidades de energia e princípios físicos associados para gerar energia.

**Avalie a situação apresentada acerca da instalação de uma estação de geração de energia elétrica e aponte uma das opções abaixo que corresponde a solução para a situação apresentada, considerando o Princípio da Conservação da Energia, da Termodinâmica e das Ondas Eletromagnéticas, de modo que a usina venha causar o menor impacto ambiental.**

a) Termoelétrica, pois é possível utilizar a água do rio no sistema de refrigeração da usina, visto que na natureza nada se perde, nada se cria, tudo se transforma, desse modo a energia potencial será transformada em cinética na produção de energia elétrica, sendo nesse caso, considerada uma fonte de energia alternativa, renovável, limpa e sustentável.

b) Eólica, pois a geografia do local é própria para a captação desse tipo de energia térmica, a temperatura constante e amena, provoca uma diferença de densidade no ar proporcionado pelas altas montanhas, que consegue girar a turbina do cata vento, cujo eixo de rotação se liga a um gerador elétrico, o qual, por sua vez, transforma a energia do movimento em energia elétrica.

c) Nuclear, pois o modo de resfriamento de seus sistemas não afetaria a população, visto que a cidade é cruzada por um rio com água corrente, que deve ser usada para manter a temperatura do sistema de refrigeração sempre constante, portanto é considerada uma fonte de energia alternativa, renovável, limpa e sustentável.

d) Fotovoltaica, pois é possível aproveitar a energia solar que chega à superfície do local, pois na região há grande incidência de ondas eletromagnéticas, de radiação luminosa, assim a energia solar fotovoltaica é transformada em energia elétrica produzida a partir do calor e da luz solar. A energia solar é considerada uma fonte de energia alternativa, renovável, limpa e sustentável.

e) Hidrelétrica, pois o rio que corta o município é suficiente para abastecer a usina construída, garantir a sustentabilidade, não polui, é uma fonte de energia alternativa, renovável e limpa, além



**Secretaria Adjunta de Gestão Educacional - SAGE**

disso é possível por meio da transformação de energia potencial, gerar energia elétrica nas turbinas via energia cinética da água, além disso não contribui para o efeito estufa.

2. O incêndio na Usina Nuclear de Fukushima, no Japão, após o tsunami do dia 11 de março de 2011, reacendeu as discussões internacionais sobre a sustentabilidade desse tipo de energia. Nessas usinas ocorre o processo de fissão nuclear, ou seja, quando um nêutron atinge o núcleo de um átomo de urânio 235, dividindo-o em duas partes, parte da energia que ligava os prótons e os nêutrons é liberada em forma de calor. Sobre as usinas hidrelétricas, uma das grandes desvantagens diz respeito as grandes áreas que precisam ser alagadas. O quadro acima traz a relação entre a área alagada e a potência gerada.

A

Usina	Área alagada (Km <sup>2</sup> )	Potência (MW)	Sistema Hidrográfico
Tucuruí	2 430	4 240	Rio Tocantins
Sobradinho	4 214	1 050	Rio São Francisco
Itaipu	1 350	12 600	Rio Paraná
Ilha Solteira	1 077	3 230	Rio Paraná
Furnas	1 450	1 312	Rio Grande

razão entre a área da região alagada por uma represa e a potência produzida pela usina nela instalada, é uma das formas de estimar a relação entre o dano e o benefício trazidos por um projeto hidroelétrico que leva em consideração questões socioambientais com perspectiva focada na sustentabilidade.

**Nas situações apresentadas, avalie tanto do ponto de vista da razão entre a área alagada e potência produzida quanto ao custo benefício nos dois tipos de usinas, levando em consideração as questões socioambientais e sustentabilidade ao indicar uma opção abaixo.**

a) A usina de Itaipu apresenta maior custo benefício, pois a produção de energia é de  $4,53 \cdot 10^7$  MWh comparado a Tucuruí que é  $1,25 \cdot 10^7$  MWh por área alagada, por hora de produção, nesse sentido a produção de energia nas hidroelétricas apresenta mais benefícios que as usinas nucleares, dado que a massa utilizada na produção de energia é maior, mas causa menor impacto na natureza, não gera lixo radiativo e tem um reduzido grau de interferência nos ecossistemas locais.

### Secretaria Adjunta de Gestão Educacional - SAGE

b) A usina de Sobradinho apresenta menor custo benefício, pois a produção de energia é de  $3,78 \cdot 10^6$  MWh comparado a de Itaipu que é  $4,53 \cdot 10^6$  MWh por área alagada, por hora de produção, no entanto a produção de energia nas Usinas nucleares consomem menor massa por unidade de volume utilizada na produção de energia, apesar de gerar lixo radiativo, elevada produção de resíduos emissores de radioatividade e menor custo benefício quando comparado às demais fontes de energia, sem falar que é uma fonte renovável de energia.

c) A Usina de Furnas apresenta menor impacto ambiental, portanto tem reduzido grau de interferência nos ecossistemas locais, tem contribuição zero para o efeito estufa global, é fonte de energia renovável, mas está sujeita a incêndios, como por exemplo o ocorrido em Fukushima, com diferença no modo em que pode ocorrer o risco incêndio, pois na primeira a processo de eletrização no gerador produz descargas elétricas, principalmente em períodos de verão, enquanto na Usina de Fukushima o risco incêndio se dá pelo elevado aquecimento do reator nuclear.

d) A Usina nuclear de Fukushima apresenta contribuição zero para o efeito estufa global, apresenta necessidade de armazenamento de resíduos radioativos, enquanto as usinas hidroelétricas apresentam elevado grau de interferência nos ecossistemas locais comparado às demais usinas de produção de energia, usando como parâmetro a razão entre a área da região alagada por uma represa e a potência produzida pela usina nela instalada, como é o exemplo de Sobradinho, cuja energia produzida é de  $3,78 \cdot 10^6$  MWh por hora, para a área da região alagada  $4214 \text{ Km}^2$ .

e) A Usina de Ilha Solteira apresenta menor impacto ambiental, portanto tem reduzido grau de interferência nos ecossistemas locais, tem contribuição zero para o efeito estufa global, é fonte de energia renovável, mas está sujeita a incêndios, como por exemplo o ocorrido em Fukushima, com diferença no modo em que pode ocorrer o risco incêndio, pois na primeira a processo de eletrização no gerador produz descargas elétricas, principalmente em períodos de verão, enquanto na Usina de Fukushima o risco incêndio se dá pelo elevado aquecimento do reator nuclear.



**Aprendizagem Conectada**  
**Atividades Escolares**  
**3º ano do Ensino Médio**  
**Mês Novembro**



Ciências da Natureza - QUÍMICA- Carga horária mensal ____ horas	
Código da Habilidade	Objetos de conhecimentos
EM13CNT101	Processos de transformação do petróleo, carvão mineral e gás natural em materiais e substâncias utilizados no sistema produtivo - refino do petróleo, destilação seca do carvão e purificação do gás.

Nome da Escola: \_\_\_\_\_

Nome do Professor: \_\_\_\_\_

Nome do Estudante: \_\_\_\_\_

Período: ( ) matutino ( ) vespertino ( ) noturno ( ) integral Turma 3º ano \_\_\_\_

## Combustíveis Fósseis<sup>7</sup>

Atualmente a maior parte da demanda mundial de energia (cerca de 75%) é suprida por meio da utilização de combustíveis fósseis, que são aqueles originados da decomposição de organismos animais e vegetais durante milhares de anos em camadas profundas do solo ou do fundo do mar. O nome "fóssil" surge pelo tempo que demora à sua formação, vários milhões de anos. Estes recursos que agora se utilizam foram formados há aproximadamente cerca de 65 milhões de anos. A fórmula química do petróleo é variável, pois depende de sua procedência. Ele é uma mistura de diversos compostos orgânicos, em sua maioria hidrocarbonetos, e outros compostos que possuem oxigênio, nitrogênio e enxofre. Existem três grandes tipos de combustíveis fósseis, como o carvão, petróleo e o gás natural.

O uso dos combustíveis fósseis começou principalmente em meados do século XVIII com o advento da Revolução Industrial. O primeiro combustível fóssil mais importante como fonte de energia foi o carvão mineral, também chamado de carvão natural. Nessa época, o calor gerado na sua queima era utilizado na produção de vapor que movimentava máquinas, locomotivas e navios.

O carvão mineral é formado pela fossilização da madeira, que vai perdendo água, CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub> com o passar do tempo, o que produz uma mistura de substâncias complexas ricas em carbono. No entanto no seu uso atual, há vários inconvenientes, como a dificuldade no transporte, resíduos da queima - cinzas - , e, principalmente, gases poluentes entre eles o enxofre. O carvão

<sup>7</sup>Texto adaptado disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/combustiveis-fosseis.htm>  
<https://www.infoescola.com/quimica/combustiveis-fosseis/> . Acessado 06.out.2020.

## Secretaria Adjunta de Gestão Educacional - SAGE

mineral libera grande quantidade de óxidos de enxofre que reagem com a água da chuva e formam a chuva ácida. Hoje o carvão corresponde a 6% da oferta de energia primária no Brasil.

O petróleo é, na atualidade, o combustível fóssil de maior aplicação comercial, pois, nas refinarias, ele passa por um processo em que são obtidos os seus derivados, tais como a gasolina — que detém entre todos a maior importância econômica —, o óleo diesel, o querosene e o GLP (Gás Liquefeito de Petróleo). Além disso, esses derivados também são usados como matéria-prima na produção de plásticos e borrachas tão usados em nossa sociedade. O petróleo e seus derivados correspondem a 37% da oferta de energia primária no Brasil.

Um dos derivados do petróleo é o gás natural, outro combustível fóssil que também pode ser encontrado em jazidas, geralmente em associação ao petróleo. Ele é formado basicamente de  $\text{CH}_4$  e é usado, por exemplo, na geração de calor e de energia em indústrias e em automóveis, sendo menos poluente que o óleo combustível. Seu uso vem crescendo muito e corresponde a cerca de 9% da oferta de energia primária no Brasil. A sua desvantagem, porém, é o transporte e estocagem, pois, como ele é um gás, são necessários cilindros e vasos industriais para estocar, além de grandes gasodutos para o transporte que trazem impactos ao meio ambiente. Todos os combustíveis fósseis são formados por compostos orgânicos que, quando queimados, liberam gás carbônico e água, se a combustão é completa. Isso é um grande problema, pois, desde o século XIX, a concentração de gás carbônico na atmosfera vem aumentando cada vez mais, o que tem intensificado o problema do efeito estufa.

Além disso, a combustão incompleta dos combustíveis fósseis libera o CO, um gás extremamente venenoso que não pode ser lançado na atmosfera. Assim como foi dito no caso do carvão, os derivados do petróleo também possuem impurezas que são liberadas em sua queima e poluem a atmosfera.

Além da poluição ambiental que causam, os combustíveis fósseis não são renováveis, ou seja, um dia vão esgotar-se. Por isso, há a necessidade e a busca urgentes por alternativas que sejam fontes de energia mais limpas e renováveis, como os biocombustíveis. Ainda assim, o século XXI ainda terá uma grande participação dos combustíveis fósseis no total da energia consumida no mundo.

### Desafios

1 – “Embora o clima tenha apresentado mudanças ao longo da história da Terra, percebe-se um dos fatores de maior influência no aquecimento global é a liberação de gases poluentes provocada pelo uso de combustíveis fósseis em larga escala pelo planeta: carvão mineral, petróleo e gás

**Secretaria Adjunta de Gestão Educacional - SAGE**

natural. Entre os três, o carvão parece longe de ser substituído por alternativas menos poluentes.

”

(Revista Veja. Out. 2020 - Adaptado).

Sobre o carvão mineral, é **incorreto** afirmar que:

- a) a queima do carvão mineral emite gases que colaboram para um possível aquecimento global e pode provocar a produção da chamada “chuva ácida”.
- b) a exemplo dos demais combustíveis fósseis, o carvão mineral é o resultado do magmatismo que se verificou em terrenos de bacias sedimentares antigas, que foram fundo de grandes lagos.
- c) o carvão mineral é empregado também para produzir plásticos, fertilizantes e para auxiliar no derretimento do ferro e na fabricação do aço.
- d) quando o carvão mineral é queimado, o vapor oriundo dessa queima aciona as turbinas que estão instaladas nas usinas termelétricas; esse movimento é responsável pela formação de eletricidade.
- e) o carvão mineral ainda é muito utilizado para a produção de energia por ser atraente do ponto de vista econômico, uma vez que é barato e abundante.

2 – Na atual proporção de crescimento de consumo de combustíveis fósseis, muitos setores de pesquisa vem buscando uma tecnologia eficiente que permita desenvolver combustíveis alternativos para este século XXI e que tenha responsabilidade ambiental de uso, vários especialistas acreditam que grupos específicos de hidrocarbonetos com amplo espectro de importância possa servir em um futuro próximo. De fato, os álcoois têm encontrado espaços para uso doméstico, combustíveis, entre outros e, vêm obtendo uma aceitação cada vez maior como substitutos para gasolina em veículos. Algumas das propriedades físicas de dois combustíveis alternativos são mostradas no quadro seguinte.

Álcool	Densidade a 25°C (g/mL)	Calor de Combustão (kJ/mol)
Metanol (CH <sub>3</sub> OH)	0,79	-726,0
Etanol (CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH)	0,79	-1367,0

Dados: Massas molares em g/mol: H = 1,0; C = 12,0; O = 16,0.

BAIRD, C. Química ambiental 2 ed. São Paulo: Artmed, 2002. (adaptado).

### Secretaria Adjunta de Gestão Educacional - SAGE

Diante da tabela acima, analise que, o custo de produção em pequenos volumes de ambos os álcoois seja o mesmo. Dessa forma, do ponto de vista econômico e eficiência na combustão completa, é mais vantajoso utilizar

- (A) metanol, que fornece aproximadamente 22,7 kJ de energia/litro.
- (B) etanol, que fornece aproximadamente 29,7 kJ de energia/litro.
- (C) metanol, que fornece aproximadamente 17,9 MJ de energia/litro.
- (D) etanol, que fornece aproximadamente 23,5 MJ de energia/litro.
- (E) etanol, que fornece aproximadamente 33,7 MJ de energia/litro.