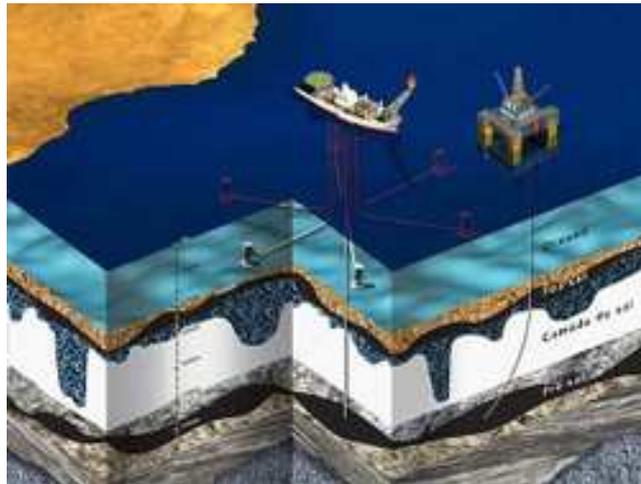


PETRÓLEO



1) **Objetivo Geral**

Conhecer mais sobre o petróleo, sua exploração e influência nos locais onde é extraído, além dos cuidados ambientais frente aos problemas que possam vir a ocorrer quando de seu manuseio.

2) **Objetivo Específico**

Saber mais sobre os produtos feitos a partir do petróleo e reciclagem dos óleos lubrificantes.

3) **Público Alvo:** Ensino Médio

4) **Número de Aulas:** O trabalho será realizado em seis etapas, divididas em aulas a critério do professor.

5) **Áreas Contempladas**

🚧 Ciências

○ Química

▪ Petróleo

- História e origem
- Extração
- Tipos
- Refino
- Craqueamento ou pirólise (cracking)
- Alquilação

🚧 Geologia

- Bacias Sedimentares
- Países exploradores de petróleo
- Bacias brasileiras de petróleo
 - Tupi

🚧 História Geral

- Plínio e Heródoto
- Alexandre, o Grande
- Egito
- Indígenas

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

- ✚ Temas Transversais
 - Meio Ambiente
 - Preservação
 - Reciclagem

6) **Metodologia Aplicada**

O trabalho será desenvolvido em etapas.

1ª etapa

Conhecer a origem do petróleo: sua história, origem, perfuração, tipos de petróleo, refino. Veja esse material abaixo:

O petróleo é um líquido oleoso, cuja cor varia segundo a origem, oscilando do negro ao âmbar. É encontrado no subsolo, em profundidades variáveis (pode haver acumulações tanto a poucos metros da superfície terrestre, quanto a mais de 3 mil metros de profundidade) e é muito rico em hidrocarbonetos (HC).

1. Um pouco de História

Há muito, os antigos conheciam o petróleo e alguns de seus derivados, como o asfalto e o betume. Contudo, não se sabe exatamente quando eles despertaram a atenção do homem. Na fase pré-histórica da utilização do petróleo, referências esparsas nos levam a crer que era conhecido do homem há 4 mil anos a.C.

Foi descrito por Plínio em sua História Natural e, segundo Heródoto, grande historiador do século V a.C, Nabucodonosor usou o betume como material de liga na construção dos célebres jardins suspensos da Babilônia.

De acordo com a Bíblia, foi usado na Torre de Babel e na Arca de Noé (Gênesis - cap. 6, V. 14) como asfalto, para sua impermeabilização. Além disso, uma descoberta arqueológica, efetuada há alguns anos atrás, revelou indícios do emprego do asfalto, no século IV, como material de construção de cidades.

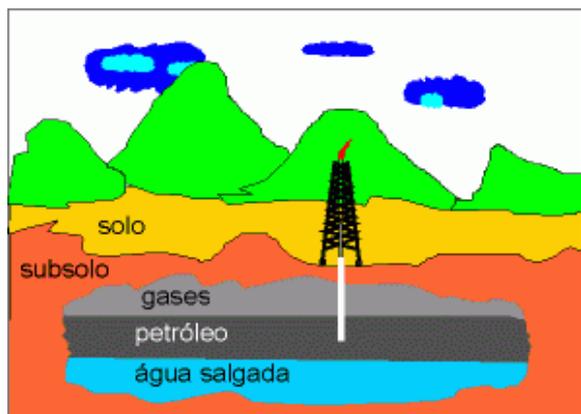
Na Ásia Menor (Oriente Médio), onde se encontram atualmente as maiores jazidas petrolíferas do mundo, o imperador Alexandre, o Grande, da Macedônia, numa de suas expedições observou, a presença de chamas surgidas do seio da terra e de uma fonte de combustível que chegava a formar um lago.

Os egípcios utilizavam o petróleo para embalsamento de mortos ilustres e como elemento de liga nas suas seculares pirâmides, ao passo que os romanos e gregos usavam-no para fins bélicos.

Muito antes da descoberta do Novo Mundo, os indígenas das Américas do Norte e Sul, serviam-se do petróleo ou de alguns de seus derivados naturais para inúmeras aplicações - entre elas a pavimentação das estradas do império inca. (Artigo extraído do "O mundo fabuloso do petróleo" editado pelo Serviço de Relações Públicas - Petróleo Brasileiro S.A.)

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”



1. Origem:

Diversas teorias tentam explicar a origem do petróleo. Atualmente, a mais aceita entre os geólogos é a de que seja oriundo de substâncias de natureza orgânica.

Com base na teoria orgânica da origem do petróleo, o mesmo deverá ser encontrado com maior probabilidade nas áreas em que, no decorrer de diferentes eras geológicas, houve deposição de rochas sedimentares e acumulação de restos orgânicos. Fica então, praticamente excluída a possibilidade da presença de petróleo nas rochas ígneas e metamórficas, porém, a confirmação só é possível com a perfuração.

2. A prospecção:

Antigamente, em certas regiões dos EUA, a presença de água era muito rara e na sua busca foi perfurado o primeiro poço de petróleo (1859). Mas foi apenas na segunda metade do século XIX que o petróleo começou a ser aproveitado industrialmente em Tittusville pelo Coronel Edwin L. Drake. O poço tinha a profundidade de 21 metros e foi perfurado por uma broca que perfurava pelo sistema de bate-estaca. Sua produção era de 19 barris (3 metros cúbicos/dia).

Uma das primeiras utilizações do petróleo foi como combustível, principalmente na iluminação, substituindo o óleo de baleia. Como era muito inflamável o petróleo passou a ser refinado em alambiques, obtendo-se assim, o querosene. Com a invenção dos motores de explosão e a diesel (1887), as frações do petróleo que eram desprezadas, passaram a ter novas aplicações. Hoje, a exploração do petróleo se processa em bases científicas. A Geologia utiliza-se de ciências auxiliares, como: estudo das rochas no tempo e no espaço de sua origem; estudo dos microorganismos fósseis; estudo minucioso das rochas e mapeamento aéreo fotográfico, além dos métodos geofísicos e geoquímicos. Mais atualmente, estes estudos são facilitados pelo emprego da computação eletrônica.

3. Perfuração:

O primeiro método de perfuração consistia em escavar a terra. Para alcançar maiores profundidades, o método mais rápido de perfuração é o rotativo. Em geral um poço é perfurado verticalmente. Pelo método rotativo, a coluna de perfuração, tendo na ponta uma broca, vai penetrando no solo. Em determinados intervalos retiram-se amostras

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

que vão sendo analisadas no decorrer da operação. Algumas vezes a perfuração é feita de maneira direcional para debelar um incêndio ou controle de jorro de petróleo. A 4000 metros de profundidade, em camadas de rochas sedimentares, o poço sofre uma pressão de mais de 400 atmosferas (400 kg por cm^2). Para equilibrar a pressão interna com a externa é injetada no poço uma mistura especial de lama - argila e água - que vai sendo despejada à medida que a sonda se aprofunda. A imagem de um poço jorrando explosivamente já é retrato do passado. Para os trabalhos de perfuração exploratória no mar, são empregadas unidades perfuradoras que podem ser do tipo submersível, auto-eleváveis (ambas com apoio no fundo do mar), semi-submersíveis e flutuantes.

4. Tipos de petróleo:

Americano (EUA e BRASIL)	parafínicos	rico em hidrocarbonetos da série dos alcanos*.
Cáucaso (RUSSO)	cicloparafínicos	rico em hidrocarbonetos da série dos ciclo-alcanos.
Indonésia (BORNÉU)	benzênicos	rico em hidrocarbonetos da série dos aromáticos.

***ALCANOS ou HIDROCARBONETOS PARAFÍNICOS (parafínico = pouca afinidade = baixa reatividade química)**

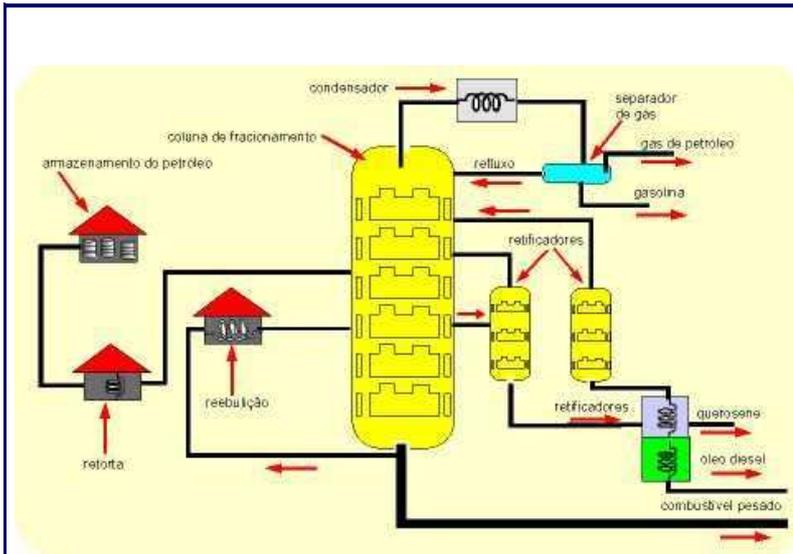
São hidrocarbonetos de cadeia aberta (acíclica ou alifática) e saturada (apenas ligações simples do tipo sigma). Possuem fórmula geral : $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
Exemplos: CH_4 metano ; C_2H_6 etano ; C_3H_8 propano ; C_4H_{10} butano ; etc.
GLP (gás liquefeito do petróleo = gás de cozinha = mistura de propano e butano).

5. Refino do petróleo:

A primeira etapa do refino, consiste na destilação fracionada que é feita na Unidade de Destilação Atmosférica, por onde passa todo o óleo cru a ser refinado. O óleo pré-aquecido penetra na coluna ou torre de fracionamento que possui uma série de pratos. O petróleo aquecido sobe pela coluna e à medida que vai passando pelos pratos sofre condensação, separando-se em diversas frações.

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”



" fração "

- gás natural
- gás engarrafado (GLP)
- solventes
- gasolina
- querosene
- óleo diesel
- óleo combustível
- óleo lubrificante
- parafina
- asfalto resíduo final.

"composição em hidrocarbonetos"

metano e etano.
 propano e butano (gás de cozinha).
 C_5H_{12} a C_7H_{16}
 C_6H_{14} a $C_{10}H_{22}$.
 (*)
 $C_{10}H_{22}$ a $C_{15}H_{32}$
 (*).
 $C_{15}H_{32}$ (a cadeia vai aumentando de tamanho e vai crescendo a massa molecular.
 Passando da fase gasosa para a sólida.)
 (*) varia de acordo com a refinaria.

6. Craqueamento ou pirólise (cracking) :

Como a produção de petróleo não crescia no mesmo ritmo do mercado consumidor foi realizado estudos no sentido de melhor aproveitamento dos resíduos, levando a indústria ao craqueamento térmico.

Moléculas de C_{14} a C_{16} são aquecidas na presença de catalisadores (alumina Al_2O_3) e sofrem decomposição térmica, produzindo mais gasolina* (faixa de C_6H_{14} a $C_{10}H_{22}$).

* A **gasolina** é uma mistura de hidrocarbonetos da série dos alcanos ou parafinas, cuja composição química varia de acordo com a destilação fracionada adotada pela refinaria.

A mistura pode ser de : C_6H_{14} a $C_{10}H_{22}$ C_6H_{14} a $C_{12}H_{26}$

Costuma-se representar a gasolina pela fórmula: C_8H_{18} (média entre os componentes da mistura).

C_5H_{32} querosene (catalisador e aquecimento)	" alcanos " C_6H_{14} C_7H_{16} C_8H_{18} C_9H_{20} $C_{10}H_{22}$ $C_{11}H_{24}$ $C_{12}H_{26}$ $C_{13}H_{28}$	" alcenos " C_9H_{18} C_8H_{16} C_7H_{14} C_6H_{12} C_5H_{10} C_4H_8 C_3H_6 C_2H_4 (gás do craqueamento)
---	---	--

Autora: Melanie Grunkraut

"Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário"

A produção da gasolina aumentou, apresentando ainda melhor qualidade.

7. Alquilação :

Moléculas pequenas de alcanos e alcenos (resultantes do craqueamento) se juntam, originando moléculas maiores, produzindo mais gasolina (processo inverso do craqueamento). $C_4H_{10} + C_4H_8 \rightarrow C_8H_{18}$ $C_3H_8 + C_3H_6 \rightarrow C_6H_{14}$ 8. Índice de octanagem:

- gasolina de baixa octanagem (não resiste à compressão) sofre combustão prematura, pela simples compressão.

- gasolina de alta octanagem (resiste à compressão) sofre combustão diante de uma faísca produzida pela vela do motor.

Teste de Laboratório Gasolina constituída apenas de " n.heptano " = índice de octanagem = **zero**.

Gasolina constituída apenas de "isooctano" = índice de octanagem = **100** .

OBS.: Quando uma gasolina é referida como sendo de 70 octanos, significa que ela oferece uma resistência à compressão equivalente a uma mistura de: 30% de n.heptano + 70% de isooctano (testada em laboratório*)

TESTE DE LABORATÓRIO

Gasolina de 40 octanos: 60% de n.heptano + 40% de isooctano.

Gasolina de 80 octanos: 20% de n.heptano + 80% de isooctano.

Obs.: quanto mais alto o índice de octanos, maior a resistência que a gasolina oferece à compressão.

A qualidade da gasolina é melhorada pela adição de substâncias denominadas "antidetonantes".

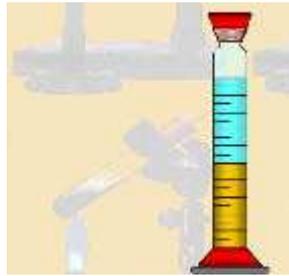
O Brasil já utilizou o tetraetil-chumbo (chumbo-tetraetila) $Pb(C_2H_5)_4$ para melhorar a qualidade da gasolina. Atualmente, a gasolina é misturada com álcool etílico (etanol ou álcool comum), o que melhora sua resistência à compressão.

O tetraetil-chumbo foi substituído por ser nocivo ao meio ambiente (emite vapores de chumbo na atmosfera e o chumbo é altamente tóxico).

Autora: Melanie Grunkraut

"Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário"

✚ Sugestão de atividade



- Pesquisa sobre as vantagens e desvantagens da adição de etanol ou álcool comum à gasolina do carro
 - Levantamento sobre o funcionamento e durabilidade do motor e demais peças do carro
 - Influência para o meio ambiente.

2ª etapa



O trabalho é o aprofundamento sobre a origem do petróleo. Veja esse material:

Embora objeto de muitas discussões no passado, hoje se tem como certa a sua origem orgânica, sendo uma combinação de moléculas de carbono e hidrogênio.

Admite-se que esta origem esteja ligada à decomposição dos seres que compõem o plâncton - organismos em suspensão nas águas doces ou salgadas tais como protozoários, celenterados e outros organismos - causados pela pouca oxigenação e pela ação de bactérias.

*Estes seres decompostos foram, ao longo de milhões de anos, se acumulando no fundo dos mares e dos lagos, sendo pressionados pelos movimentos da crosta terrestre e transformaram-se na substância oleosa que é o **petróleo**. Ao contrário do que se pensa, o **petróleo** não permanece na rocha que foi gerado - a rocha matriz - mas desloca-se até encontrar um terreno apropriado para se concentrar.*

Estes terrenos são denominados bacias sedimentares, formadas por camadas ou lençóis porosos de areia, arenitos ou calcários.

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

O **petróleo** aloja-se ali, ocupando os poros rochosos como forma "lagos". Ele acumula-se, formando jazidas. Ali são encontrados o gás natural, na parte mais alta, e **petróleo** e água nas mais baixas.

A palavra **petróleo** vem do latim, *petra* e *oleum*, correspondendo à expressão "pedra de óleo".

O **petróleo** ocorre na natureza ocupando vazios, existentes entre os grãos de areia na rocha, ou pequenas fendas com intercomunicação, ou mesmo cavidades também interligadas.

O **petróleo** e o gás, entretanto, não são encontrados nas rochas em que se formou. Durante o longo processo de sua formação, ocorre sua expulsão da chamada rocha geradora, formada por sedimentos finos que consistem de folhelhos, argilitos, sal, etc., que é praticamente impermeável, para rochas porosas e permeáveis adjacentes (acima, abaixo ou ao lado), formadas normalmente por arenitos. Dessa maneira, o **petróleo** permanece sob altíssima pressão nas rochas porosas, denominadas rochas reservatório, até que seja eventualmente alcançado pela perfuração de um poço.

De um modo geral, a fase exploratória mais dispendiosa é a da perfuração de poços. A decisão de perfurá-los é antecedida de extensa programação e elaboração de estudos, que permitam um conhecimento tão detalhado quanto possível das condições geológicas presentes na região, tanto na superfície como em subsuperfície. As perfurações se orientarão, assim, para as áreas que tenham, de fato, as maiores possibilidades de conter acumulações de óleo ou gás.

Para localizar o petróleo ou gás numa bacia sedimentar, os especialistas firmam-se em dois princípios fundamentais:

1) o **petróleo** se aloja numa estrutura localizada na parte mais alta de um compartimento de rocha porosa, isolada por camadas impermeáveis. Essa estrutura é denominada armadilha ou trapa.

2) essas estruturas são resultantes de modificações sofridas pelas rochas ao longo do tempo geológico, especialmente a sua deformação, através do desenvolvimento de dobras e falhas na crosta terrestre.

Os diversos estágios da pesquisa petrolífera orientam-se por fundamentos de duas ciências: a Geologia e a Geofísica.

GEOLOGIA DO PETRÓLEO

A aplicação da Geologia à pesquisa do **petróleo** e gás natural é de extrema importância, porque essa ciência explica o porquê da ocorrência do hidrocarboneto em determinada localidade. Explica também sua origem, a que tipo de rocha se associa e quais os eventos geológicos responsáveis pela formação de uma jazida economicamente aproveitável. Após minuciosos estudos geológicos é que se pode saber se há ou não conveniência na aplicação de grandes capitais destinados à procura e exploração do **petróleo**.

Autora: Melanie Grunkraut

"Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário"

*O geólogo especializado nessa área de atuação participa em todas as fases da pesquisa. Faz o reconhecimento da bacia sedimentar, localiza e estuda as estruturas mais potenciais ao acúmulo de **petróleo** ou gás e presta assessoria ao geofísico, com informações geológicas, necessárias à interpretação dos resultados sísmicos.*

*O geólogo especializado nessa área de atuação participa em todas as fases da pesquisa. Faz o reconhecimento da bacia sedimentar, localiza e estuda as estruturas mais potenciais ao acúmulo de **petróleo** ou gás e presta assessoria ao geofísico, com informações geológicas, necessárias à interpretação dos resultados sísmicos.*

*Um aspecto relevante na participação do geólogo do **petróleo** está no cuidado com o meio ambiente. Trata-se de um profissional que recebe, em sua formação, uma base muito bem fundamentada, relativa à questão ambiental. No campo, as equipes sob sua coordenação recebem as mais completas orientações no sentido de se manter uma convivência adequada e harmoniosa com o meio ambiente, recolhendo os rejeitos dos produtos utilizados, e preservando as espécies animais e vegetais presentes na região em que se desenvolvem os trabalhos.*

Fonte: www.bibliotecavirtual.sp.gov.br

Sugestão de atividade

- Discussão sobre a possibilidade de o petróleo ser um produto decorrente da decomposição dos dinossauros da era pré-histórica.

3ª etapa

O objetivo é conhecer mais os países que exploram o petróleo. Leia sobre isso:



Além das complexas questões políticas por trás da série de revoltas em países do mundo árabe e do Oriente Médio, alguns aspectos econômicos ajudam a explicar o porquê da tensão que se espalhou pelo mundo desde que os conflitos começaram. Um dos principais é o fato de que praticamente 80% das reservas mundiais de petróleo estão sob controle dos países da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP). E dos 12 países membros da OPEP, sete são árabes e há ainda o Irã, importante país do Oriente Médio.

Segundo informações da própria organização, os países membros têm reservas equivalentes a 1,06 trilhão de barris de petróleo. Dos 10 países com as maiores

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

reservas de petróleo no mundo, seis estão localizados na região dos conflitos. Dentre eles, a Líbia, que tem hoje a situação política mais delicada. Há mais de uma semana a população tem saído às ruas para exigir a renúncia do ditador Muammar Kadafi. As manifestações da oposição têm sido duramente reprimidas pelo líder do país, dando origem a conflitos sangrentos. A Líbia detém 4,4% das reservas da OPEP, com 46,4 bilhões de barris de petróleo.

A instabilidade na região tem impacto direto no preço do petróleo no mundo todo. À medida que a violência na Líbia aumenta, analistas preveem cotações cada vez maiores para o preço do barril nos mercados. Chegou-se a falar que o valor do petróleo pode chegar a níveis tão elevados que são comparáveis ao período da Guerra do Golfo, nos anos 1980.

Além da Líbia, Arábia Saudita, Iraque, Irã, Kuwait e os Emirados Árabes Unidos estão entre os países na linha do rastilho de pólvora responsável pelas explosões de revoltas no mundo árabe. Todos eles figuram entre os principais produtores e exportadores de petróleo. Veja nos slides abaixo quais são os países com as maiores reservas do mundo.

Atualmente o Brasil tem uma reserva de aproximadamente 14 bilhões de barris. Considerando as estimativas de que o petróleo da camada pré-sal elevará esta quantidade para aproximadamente 28 bilhões, o país pode chegar à 12ª posição no ranking, ultrapassando os Estados Unidos (19,1 bilhões de barris) e o Catar (25,38 bilhões).

1 – Arábia Saudita

A Arábia Saudita é o país com a maior reserva de petróleo do mundo, segundo os dados mais recentes da OPEP, de 2009. O país detém 25% de todas as reservas do cartel de exportadores da commodity. Esta quantidade equivale a aproximadamente 264 bilhões de barris de petróleo. A foto mostra uma delegação saudita em conferência da OPEP.

2 – Venezuela

Um dos cenários escolhidos pelo presidente Hugo Chávez para a transmissão de seu programa “Alô Presidente” enfatiza a maior riqueza da Venezuela. Ao fundo, caminhões circulam com derivados do petróleo. O país tem a segunda maior reserva petrolífera do mundo, o equivalente a 19,8% de toda a quantidade que as nações da OPEP detêm. Segundo a organização, os Venezuelanos possuem 211,17 bilhões de barris de petróleo.

3 – Canadá

Dentre os 10 países com as maiores reservas de petróleo do mundo, apenas três não são membros da OPEP. O Canadá, com a terceira maior quantidade da commodity em seu território, é um deles. O país possui uma quantidade de petróleo equivalente a 178 bilhões de barris, segundo informações do cartel de países exportadores.

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

4 – Irã

Embora não tenha sido palco de manifestações violentas, o Irã não ficou livre de protestos. Depois da queda da ditadura na Tunísia, no começo de janeiro, e do início dos protestos no Egito, os iranianos foram às ruas reivindicar melhorias na qualidade dos serviços públicos no país. Um eventual aumento da instabilidade política no país comandado por Mahmoud Ahmadinejad traz preocupações econômicas, já que a nação responde por 12,9% do petróleo da OPEP. O Irã possui uma reserva de 137,01 bilhões de barris, a quarta maior do mundo. Na foto, o ex-ministro de petróleo iraniano Bijan Namdar Zanganeh, durante conferência da OPEP

5 – Iraque

O Iraque, país árabe localizado no Oriente Médio, tem a quinta maior reserva de petróleo do mundo. Segundo informações da OPEP, o país detém um volume de 115 bilhões de barris, o equivalente a 10,8% do volume total sob posse dos membros do cartel.

6 – Kuwait

O sexto país com as maiores reserva de petróleo do mundo é o Kuwait. De acordo com a última apuração da OPEP, o país tem em seu território o equivalente a 101,5 bilhões de barris de petróleo, ou 9,5% do total sob o controle da OPEP

7 – Emirados Árabes Unidos

Com 97,8 bilhões de barris de petróleo em seu território, os Emirados Árabes aparecem como os detentores da sétima maior reserva do mundo. Segundo informações da OPEP, a confederação controla 9,2% do petróleo da OPEP

8 – Rússia

A Federação Russa possui reservas de petróleo equivalentes a 60 bilhões de barris, a oitava maior reserva nacional do mundo. O país detém cerca de 20% de todo o petróleo sob controle dos países que não são membros da OPEP

9 – Cazaquistão

O Cazaquistão, país que não faz parte da OPEP, tem a nona maior reserva nacional de petróleo do mundo. No território do país estão cerca de 30 bilhões de barris da commodity. Esta quantidade equivale a cerca de 10% do petróleo controlado por países que não são membros do cartel. Na foto, uma refinaria de petróleo no Cazaquistão

10 – Líbia

A nação que atualmente é palco dos maiores conflitos no mundo árabe tem a 10ª maior reserva nacional de petróleo do mundo. A Líbia, governada pelo ditador Muammar Kadafi, possui o equivalente a 46,4 bilhões de barris de petróleo, ou 4,4% do total controlado pelos países da OPEP. A foto mostra o funcionário de uma das refinarias

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

estatais da Líbia que mantém as operações apesar dos conflitos entre governo e oposição.

Sugestão de atividade

- Fazer um levantamento sobre a situação desses países, com ênfase à situação do Brasil, sobre o tema da produção atual e futura do petróleo.

4ª etapa

O objetivo é conhecer os diversos tipos de exploração do petróleo: em terra seca, no mar e na zona do pré-sal. Veja esse material sobre a exploração brasileira no mar:

Como o petróleo é extraído do fundo do mar?

por TIAGO JOKURA

O processo de extração de petróleo varia muito, de acordo com a profundidade em que o óleo se encontra. Ele pode estar nas primeiras camadas do solo ou até milhares de metros abaixo do nível do mar. É o caso das megareservas descobertas na bacia de Santos nos últimos meses. O campo de Tupi, anunciado em outubro do ano passado, pode acrescentar até 8 bilhões de barris de petróleo aos 12 bilhões da nossa reserva atual. Já o campo Pão de Açúcar, descoberto em 2008 e ainda visto como uma incógnita por especialistas, seria, segundo o que se comentou até agora, o terceiro maior campo do mundo, o que colocaria o Brasil entre os maiores produtores do planeta. Mas não será fácil extrair esse óleo todo. Primeiro, porque esses campos estão a 300 quilômetros da costa - o que dificulta o transporte, quando a produção estiver a todo vapor - e, segundo, a razão principal: o ouro negro está encravado entre rochas situadas 7 mil metros abaixo do nível do mar e, o que é pior, sob uma camada de 2 mil metros de sal. A exploração desse tipo de campo não é uma novidade só para o Brasil. Muito dinheiro terá que ser investido para fazer o petróleo da bacia de Santos vir à tona.

PRODUTO INTERNO BRUTO

Com a tecnologia atual, no máximo 30% do petróleo e do gás natural de Tupi serão extraídos

1) Antes de qualquer coisa, é preciso descobrir onde está o petróleo. Para isso, existe a sísmica. Um navio percorre milhares de quilômetros rebocando cilindros com ar comprimido e dispara rajadas de tempos em tempos. É como uma explosão, que gera ondas sonoras que batem no solo e voltam

2) Os hidrofones, rebocados pelo navio, recebem as ondas sonoras e as decodificam, transformando-as em imagens. São representações das camadas do solo. Através delas os especialistas descobrem se há petróleo incrustado entre as rochas e, se houver, onde está. Aí perfuram o poço para tentar chegar ali

3) A perfuração começa com a instalação do BOP no poço. É um conjunto de válvulas para controlar a pressão da perfuração e impedir que o óleo vaze. Quando a

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

perfuração termina, o BOP é trocado por uma estrutura parecida com uma árvore de natal, que controla a extração

4) No início da perfuração são usadas brocas largas, com cerca de 20 polegadas (50 cm) de diâmetro. Elas são feitas de aço e, na ponta, têm pedacinhos de diamante, o minério mais duro que existe. Durante a perfuração elas são resfriadas por uma lama especial, que, além de lubrificar, leva pedaços de rocha para a superfície, onde são analisados

5) As perfurações são interrompidas para troca de brocas ou injeção de cimento, que reveste o duto, sustentando as paredes do poço. Isso é feito assim: o cimento desce pelo tubo por onde passa a broca e sobe pelos vãos laterais, formando a parede. Em seguida, uma broca menor continua a perfuração

6) O petróleo de Tupi está em uma camada geológica acumulada antes do sal: o pré-sal. Para chegar lá, o desafio é atravessar a espessa camada de sal pastoso, que se movimenta e pode até tapar os poços. A saída é fazer uma perfuração horizontal. Assim, evita-se furar vários poços verticais para explorar todo o pré-sal, que tem "só" 120 m de espessura

7) Quando se alcança o óleo, um minicanhão é usado para provocar uma explosão entre as rochas. Em seguida, gases ou líquidos são injetados para abrir as fissuras formadas. É por essas fissuras que o petróleo e o gás natural chegam ao poço. A partir daí, eles sobem graças à pressão do reservatório natural

8) Para minimizar a diferença de temperatura entre o petróleo que sobe (63 °C) e a água do oceano (2 °C), o tubo flexível que liga o poço até a plataforma de produção tem revestimento térmico e temperatura controlada por fios elétricos e fibra óptica. Tudo isso para evitar que surjam coágulos, capazes de entupir a tubulação

9) Antes de chegar ao continente, o petróleo de Tupi - mais leve e valioso do que o explorado atualmente no Brasil - será processado e armazenado em navios plataforma. Se a construção de oleodutos ligando essas embarcações ao continente ficar cara demais, é provável que o transporte seja feito com navios mesmo.

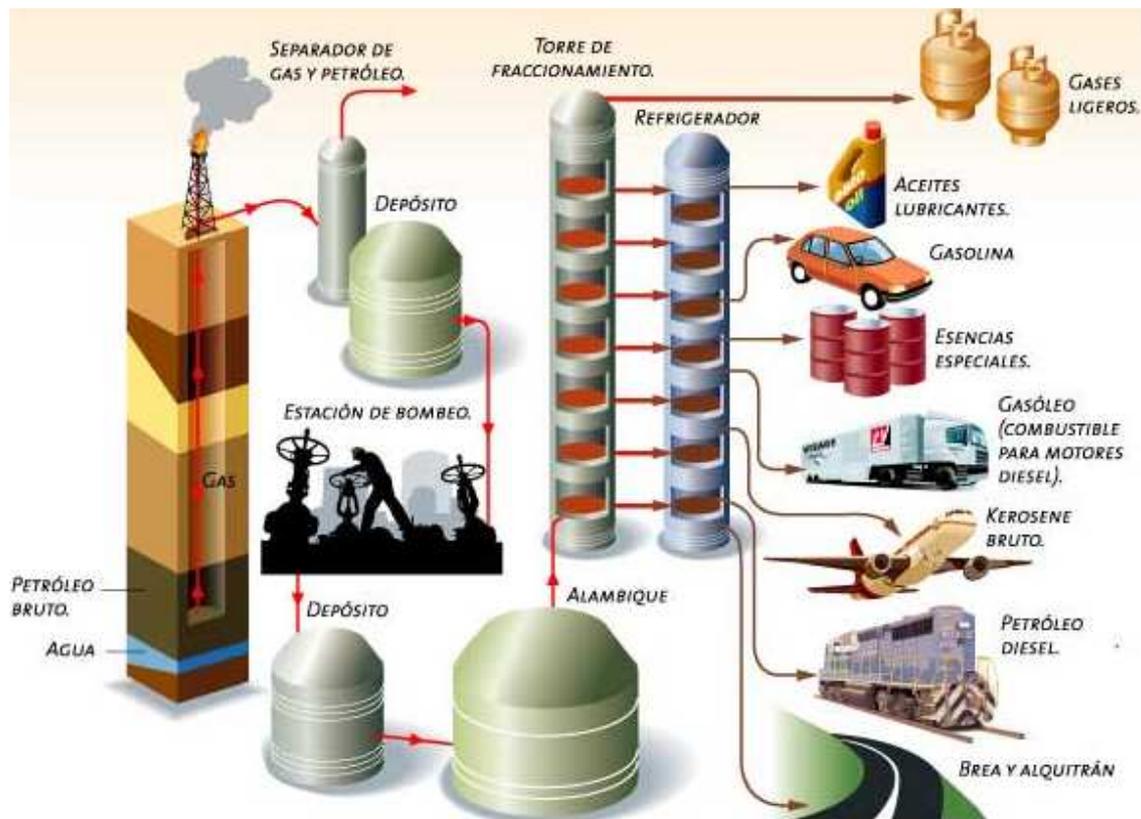
Sugestão de atividade

- Comparar as explorações em terra, no mar e na área do Pré -Sal. Vantagens e desvantagens de cada uma.

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

5ª etapa



O tema a ser trabalhado é o aprofundamento do uso do petróleo na fabricação de produtos. Leia esse material:

Derivados do petróleo

Gás liquefeito de petróleo (GLP)

Consiste de uma mistura composta por butano e propano, sendo armazenado em botijões e utilizado como gás de cozinha.

Gasolina

É um dos produtos de maior importância do petróleo, sendo um líquido inflamável e volátil, consiste de uma mistura de hidrocarbonetos de C_5 a C_9 . A gasolina é obtida por destilação e outros processos na refinaria. Com o propósito de baratear ou aumentar a octanagem da gasolina, são adicionados produtos não derivados do petróleo como o metanol e o etanol. No Brasil, o teor de álcool na gasolina é especificado pela ANP (Agência Nacional de Petróleo).

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

Querosene

O querosene é uma fração intermediária entre a gasolina e o óleo diesel. Esse derivado é obtido pela destilação fracionada do petróleo cru. O querosene é largamente utilizado como combustível de turbinas de avião a jato, e é ainda usado como solvente. Tem como característica a produção de queima isenta de odor e fumaça.

Óleo diesel

É um combustível empregado em motores a diesel. Sua característica primordial é a viscosidade, considerando que, através desta propriedade é garantida a lubrificação.

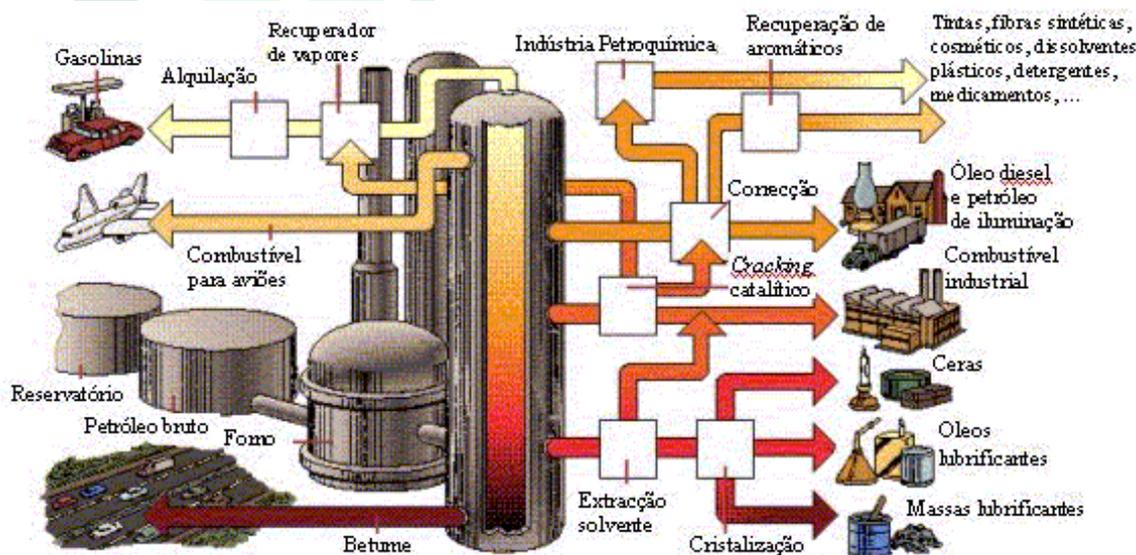
Parafinas

É um produto comercial de aplicação ampla, é usado como impermeabilizante de papel, explosivo, revestimento de pneus, e é misturado ao chocolate com o objetivo de dar consistência ao mesmo.

Asfalto

É obtido do resíduo das destilações do petróleo. Tem grande utilidade na pavimentação de e sua forma oxidada é utilizada como revestimento impermeabilizante.

Esquema básico dos processos industriais para obtenção dos derivados do petróleo:



🚩 Sugestão de atividade

- Pesquisa de outros materiais que têm petróleo em sua composição.

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

6ª etapa

O objetivo é trabalhar a reciclagem dos óleos lubrificantes. Leia esse material:



Óleos Lubrificantes

A poluição gerada pelo descarte de 1 t/dia de óleo usado para o solo ou cursos d'água equivale ao esgoto doméstico de 40 mil habitantes.

A questão da reciclagem de óleos lubrificantes usados ganha cada vez mais espaço no contexto da conservação ambiental. Nos países desenvolvidos, a coleta de óleos usados é geralmente tratada como uma necessidade de proteção ambiental. Na França e na Itália, um imposto sobre os óleos lubrificantes custeia a coleta dos mesmos. Em outros países, esse suporte vem de impostos para tratamento de resíduos em geral. Nos Estados Unidos e Canadá, ao contrário do que ocorre no Brasil, normalmente é o gerador do óleo usado quem paga ao coletor pela retirada do mesmo.



Entre 1991 - 1993, a ONU financiou estudos sobre a disposição de óleos usados. A principal conclusão desses estudos foi que a solução para uma disposição segura de óleos lubrificantes usados é o re-refino (reciclagem).

Os óleos lubrificantes estão entre os poucos derivados de petróleo que não são totalmente consumidos durante o seu uso. Fabricantes de aditivos e formuladores de óleos lubrificantes vêm trabalhando no desenvolvimento de produtos com maior vida útil, o que tende a reduzir a geração de óleos usados. No entanto, com o aumento da

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

aditivação e da vida útil do óleo, crescem as dificuldades no processo de regeneração após o uso.

Quando os óleos lubrificantes industriais usados estão contaminados, fora da faixa de viscosidade ou com outros pequenos problemas, o certo é enviá-los para um serviço de reaproveitamento do óleo básico e de todos os seus subprodutos.

Os óleos usados de base mineral não são biodegradáveis e podem ocasionar sérios problemas ambientais quando não adequadamente dispostos. O uso de produtos lubrificantes de origem vegetal biodegradáveis ainda se encontra em estágio pouco avançado de desenvolvimento para a maior parte das aplicações.

A poluição gerada pelo descarte de 1 t/dia de óleo usado para o solo ou cursos d'água equivale ao esgoto doméstico de 40 mil habitantes. A queima indiscriminada do óleo lubrificante usado, sem tratamento prévio de desmetalização, gera emissões significativas de óxidos metálicos, além de outros gases tóxicos, como a dioxina e óxidos de enxofre.

*Fonte: Revista Meio Ambiente Industrial, Ano VI, ed. 31, n. 30 Maio/Junho da 2001.
www.meioambienteindustrial.com.br*

7) **Produto Final**

- ✚ Fazer uma atividade de Júri simulado onde existam dois grupos: aquele que defende as vantagens para o país que explora o petróleo, e outro que destaca seus possíveis problemas ambientais, sociais, políticos e econômicos. O tema é: O petróleo é uma bênção para os países que o explora?
 - Dar ênfase aos conflitos já existentes como a Primeira Guerra do Golfo, Guerra Irã-Iraque, independência da Chechênia, invasão do Iraque, entre outras.
- ✚ Baseado na Reportagem abaixo, pesquise as questões propostas:

Pré-sal



A camada do pré-sal já foi manchete, polêmica e até bandeira da próxima campanha

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

presidencial. Apesar dos bilhões de barris de petróleo alardeados pelo governo, que estão supostamente encobertos por espessas camadas de sal abaixo do leito do mar brasileiro, muito do que se falou até hoje são meras conjecturas. O que realmente significa o pré-sal para o país? Como essa riqueza será explorada? Quais são as garantias de que a extração de petróleo nessas áreas é um bom investimento? Essas e outras respostas irão ajudar você a entender a questão.

1. O que é o pré-sal e onde ele está situado?
2. Qual é o potencial de exploração de pré-sal no Brasil?
3. Quanto representa esse potencial em nível mundial?
4. Como o Brasil vai explorar essa riqueza?
5. Quanto deverá custar o projeto?
6. Há alguma garantia que justifique o investimento?
7. Quais são os riscos desse investimento?
8. Onde será usado o dinheiro obtido com a exploração?
9. O que acontecerá com os contratos de concessão do local já licitado e assinados?

- ✚ Pesquisa sobre os problemas ambientais ocasionados por problemas na extração e transporte do petróleo. Salientar o que foi feito para a preservação ambiental e os prejuízos ocorridos a curto, médio e longo prazo.
- ✚ Levantamento das vantagens no uso de gasolina ou álcool nos carros Flex.

8) *Sites Pesquisados*

- ✚ <http://www.algosobre.com.br/quimica/petroleo.html>
- ✚ <http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/petroleo/petroleo.php>
- ✚ <http://www.brasilecola.com/geografia/petroleo.htm>
- ✚ <http://www.net.portaldeltag.com.br/2011/03/13/as-10-maiores-reservas-nacionais-de-petroleo-do-mundo/>
- ✚ <http://mundoestranho.abril.com.br/materia/como-o-petroleo-e-extraido-do-fundo-do-mar>
- ✚ http://veja.abril.com.br/idade/exclusivo/perguntas_respostas/pre-sal/index.shtml
- ✚ http://www.uenf.br/uenf/centros/cct/qambiental/pe_derivados.html
- ✚ http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/oleos_lubrificantes/oleos_lubrificantes.html
- ✚ <http://www.bing.com/images/search?q=+como+recicla+o+oleo+lubrificante&view=detail&id=064FFD92B1D1AD69F7FFE684686E139746ED3699&first=0&FORM=IDFRIR>

9) *Autoria: Melanie Grunkraut*



Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”