

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE QUÍMICA

CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

PROJETO FINAL DE CURSO - MONOGRAFIA

A História da Indústria Petrolífera no Brasil e o Ensino de Química

DIOGO ROMERO TORRES DE ALMEIDA

DRE: 105058180

Rio de Janeiro

Agosto/2012

**A HISTÓRIA DA INDÚSTRIA PETROLÍFERA NO BRASIL E O ENSINO
DE QUÍMICA**

DIOGO ROMERO TORRES DE ALMEIDA

**MONOGRAFIA SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO DE
QUÍMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO
REQUISITO FINAL PARA A OBTENÇÃO DE GRAU EM LICENCIATURA
EM QUÍMICA**

Banca Examinadora:

Profº JOÃO MASSENA MELO FILHO, Instituto de Química/UFRJ

(orientador)

Profº ROBERTO MARCHIORI, Instituto de Química/UFRJ

**Profº RICARDO CUNHA MICHEL, Instituto de Macromoléculas Professora
Eloísa Mano/UFRJ**

RIO DE JANEIRO – RJ/BRASIL

Agosto/2012

Dedico esta Monografia aos meus pais, sempre presentes às ocasiões mais importantes da minha vida, seja para consolar-me em momentos difíceis, seja para comigo alegrar-se em oportunidades como esta. Que de todas as formas, contribuíram para esta realização.

AGRADECIMENTOS

- ❖ **A Deus pela minha família e todas as pessoas maravilhosas que fazem parte da minha vida.**
- ❖ **Aos meus pais, pela criação que me deram e pelo amor e dedicação investidos ao longo desses anos.**
- ❖ **À minha namorada Fernanda pelo companheirismo e dedicação.**
- ❖ **Ao meu orientador, pela presteza e direcionamento.**

SUMÁRIO

ÍNDICE DE TABELAS.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
LISTA DE SIGLAS.....	IX
RESUMO.....	X
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 MOTIVAÇÃO PARA ESTUDO DO TEMA.....	1
2. OBJETIVOS.....	1
2.1 OBJETIVO GERAL.....	1
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	1
3. MODELO EDUCACIONAL ATUAL.....	2
4. CONCEITOS CHAVE.....	3
4.1 INTERDISCIPLINARIDADE.....	3
4.2 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	4
4.2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO COMO ENTENDIMENTO DE QUESTÕES CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS QUE AFETAM A SOCIEDADE (CTS).....	5
4.2.2 O ENSINO DE CIÊNCIAS COM ENFOQUE CTS.....	5
4.2.3 CONTEXTUALIZAÇÃO COMO COMPREENSÃO E TRANSFORMAÇÃO DA REALIDADE SOCIAL.....	5
4.3 COTIDIANO.....	6
4.4 INTERPRETAÇÃO E APLICAÇÃO DOS CONCEITOS.....	7
5. DESENVOLVIMENTO.....	8
5.1 DEFINIÇÃO.....	8
5.2 TEXTO INTRODUTÓRIO SOBRE PETRÓLEO.....	9
5.3 ORIGEM E FORMAÇÃO.....	11
5.4 CLASSIFICAÇÃO E PRINCIPAIS PRODUTOS.....	12

6. O PETRÓLEO NO BRASIL.....	14
6.1 FASE “PRÉ-HISTÓRICA” (1858-1919)	15
6.2 RECONHECIMENTO GEOLÓGICO E SELEÇÃO DE ÁREAS (1920-1939)	16
6.3 FASE DE DISCUSSÃO DE ORGANIZAÇÃO, AMPLIAÇÃO E INTEGRAÇÃO DAS ATIVIDADES (1939-1953)	16
6.4 FASE DE MONOPÓLIO ESTATAL (1953-1997)	17
6.5 FIM DO MONOPÓLIO ESTATAL A PARTIR DE 1997.....	21
6.6 BRASIL AUTOSSUFICIENTE.....	22
6.7 O NOVO COMBUSTÍVEL DO BRASIL: BIODIESEL.....	23
7. AULAS CONTEXTUALIZADAS.....	25
7.1 ROCHAS SEDIMENTARES/BACIAS SEDIMENTARES.....	25
7.2 HIDROCARBONETOS/CLASSIFICAÇÃO DAS CADEIAS CARBÔNICAS.....	26
7.3 PROCESSO DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS LÍQUIDAS/REFINO/DESTILAÇÃO.....	30
7.4 NOMENCLATURA DE HIDROCARBONETOS.....	33
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39

INDICE DE QUADROS

Quadro 1 Relação dos países membros da OPEP..... 19

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1	Amostra de petróleo cru.....	09
FIGURA 2	Esquema simplificado de reserva de petróleo.....	11
FIGURA 3	Esquema simplificado do processo de fracionamento do petróleo....	14
FIGURA 4	Getúlio Vargas na campanha “O petróleo é nosso”	17
FIGURA 5	Fluxograma simplificado de produção de álcool.....	20
FIGURA 6	Cerimônia de comemoração da autossuficiência.....	22
FIGURA 7	Plataforma P-50.....	23
FIGURA 8	Fluxograma do processo de produção de biodiesel.....	24
FIGURA 9	Classificação das cadeias carbônicas.....	27
FIGURA 10	Frações Típicas do petróleo.....	31
FIGURA 11	Esquema de uma destilação simples.....	32
FIGURA 12	Esquema de uma destilação fracionada.....	33
FIGURA 13	Torres de fracionamento em uma destilaria de petróleo.....	33
FIGURA 14	Esquema do fracionamento do petróleo em uma torre, com os diferentes produtos obtidos.....	34

LISTA DE SIGLAS

SIGLA	SIGNIFICADO
ANP	Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustível
CENAP	Centro de Pesquisa e Aperfeiçoamento da Petrobras
CENPES	Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello
CNP	Conselho Nacional de Petróleo
CNPE	Conselho Nacional de Política Energética
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
FPSO	Floating, Production, Storage and Offloading
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
LDBEM	Lei de Diretrizes e Bases no Âmbito do Ensino Médio
OPEP	Organização dos Países Exportadores de Petróleo
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCN ⁺	Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
PET	Polietileno Tereftalato
PETROBRAS	Petróleo Brasileiro S/A
PROÁLCOOL	Programa Nacional do Alcool
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro

RESUMO

O processo de ensino aprendizagem de Química e das demais ciências exatas tem sido difícil e pouco produtivo quando feito nos moldes antigos. Não há dúvida quanto à importância do ensino de Química, já que a maioria das situações apreciadas no dia a dia das pessoas está relacionada com algum conteúdo verificado na disciplina. Cabe ao professor buscar apoio nas orientações para reformulação do ensino médio e contribuir para a implementação destas, de forma que o aluno aprenda e esteja capacitado para o aprendizado contínuo e permanente. Sobretudo, é necessário que haja o desenvolvimento das competências gerais e articulação do conhecimento de forma clara e acessível à compreensão do aluno.

Este trabalho pretende explorar o petróleo no ensino de Química, tornando-o uma ferramenta de contextualização. Como este tema é muito rico em conteúdos para o ensino de química, o professor poderá relacioná-los com a realidade e o cotidiano do aluno, despertando seu interesse e valorizando os assuntos escolares, sem a obrigação de reproduzir os tópicos dos livros didáticos. Pode abordar-se desde as diversas teorias que explicam a sua origem, passando pelos meios de exploração do produto bruto até os processos de refinamento e obtenção dos produtos conhecidos e utilizados no dia a dia de todos.

O petróleo faz parte do mundo atual, envolvendo as pessoas em todos os segmentos da vida moderna. Quase tudo ao nosso redor contém compostos derivados de petróleo, produzidos direta ou indiretamente a partir deste. A importância deste produto é gigantesca, uma vez que movimenta bilhões de dólares diariamente e emprega milhares de pessoas em diversas áreas do conhecimento.

Desta forma o ensino de Química poderá colaborar com o desenvolvimento do indivíduo no trabalho e na continuidade dos estudos, aproximando-o da realidade e assegurando-lhe o indispensável para o exercício da cidadania.

A falta de gestão e administração escolar associadas à deficiência nos processos de formação continuada e capacitação dos profissionais de educação dificulta a criação de propostas de trabalho eficientes. Observa-se que as instituições de ensino não desenvolvem trabalhos nos quais utilizem as disciplinas como fonte de discussões dos assuntos contemporâneos e de interesse comum. A possibilidade da associação de conceitos científicos com temas cotidianos permite que os conteúdos tornem-se menos abstratos, portanto, facilitando o processo de ensino aprendizagem.

1. INTRODUÇÃO

1.1 MOTIVAÇÃO PARA ESTUDO DO TEMA

A proposta de trabalho foi desenvolvida pautada na temática do petróleo devido sua importância para a economia do país. Essa importância se desdobra no aspecto social, principalmente, no que diz respeito à geração de emprego, o que chama atenção de alunos do Ensino Médio. Por conta da identificação da necessidade e interesse dos alunos, o desenvolvimento do tema traz uma abordagem desde a definição do petróleo, passando pela origem e toda sua história no Brasil. Além disso, são abordados conceitos de Química e geopolítica do petróleo.

A variedade de assuntos de química que está abrangida na temática do petróleo é muito extensa, facilitando a abordagem de inúmeros conceitos.

O petróleo e seus derivados estão cada vez mais presentes no dia a dia de todo mundo, pois a energia tem grande importância para a humanidade e o petróleo vem sendo mantido como o principal insumo energético da sociedade industrializada. É indispensável para o mundo moderno. É usado, majoritariamente, como combustível, mas está presente também em diversos produtos que fazem parte do nosso cotidiano, como borracha, plásticos, chicletes, batons, tintas, entre outros. Além disso, a indústria do petróleo emprega milhares de trabalhadores que juntos aos recursos investidos em pesquisas e tecnologia, fazem surgir, a cada dia, novas tecnologias que prosperam o mundo.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste projeto é propor uma aula interdisciplinar, utilizando-se de elementos do cotidiano e o ensino dos conteúdos de química, contribuindo para uma melhoria na interação professor-aluno e no processo de ensino aprendizagem favorecendo o desenvolvimento do raciocínio lógico, imprescindível no ensino de Ciências.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Abordar conceitos de Química, utilizando a disciplina como fonte de discussão de temas cotidianos;
- Apresentar e discutir a temática do petróleo e sua história no Brasil;
- Apresentar a geopolítica do petróleo no cenário nacional.

3. MODELO EDUCACIONAL ATUAL

Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei 9.394/96 o Ensino Médio é a etapa final da educação básica e tem por objetivo desenvolver o indivíduo no exercício da cidadania, orientar sua formação ética, prepará-lo para o trabalho e estimular sua iniciativa na busca pelo conhecimento.

Nos termos da lei, o novo Ensino Médio deixa de ser apenas um preparatório para o ensino superior ou uma especialização profissional com acúmulo de informações e passa a relacionar os tópicos do aprendizado com o contexto de vida dos alunos. Desta forma, foi concedida uma nova identidade ao ensino médio, onde o desenvolvimento dos conteúdos é favorecido pela contextualização e a interdisciplinaridade.

Os princípios da lei orientam a reforma do ensino médio inserindo significado aos conteúdos escolares e facilitando seu desenvolvimento além de estimular o raciocínio e a busca pelo conhecimento. A educação para o ensino médio deve levar em consideração a experiência e os conhecimentos adquiridos anteriormente, objetivando ampliá-los para a construção de um indivíduo capaz de relacionar a teoria e a prática, os conteúdos e os elementos ao seu redor.

A proposta é alcançar o desenvolvimento da capacidade de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las. Proporcionar a capacidade de aprender, criar e formular ao invés de apenas memorizar os dados e conceitos.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – resolução nº 04/98, baseados nos artigos 205 e 206 da Constituição Federal Brasileira, entre outras disposições, determinam que os currículos se organizem em áreas – a base nacional comum dos currículos do ensino médio será organizada em áreas de conhecimento – estruturadas pelos princípios pedagógicos da interdisciplinaridade, da contextualização, da identidade, da diversidade e autonomia, redefinindo a forma como tem sido realizadas a seleção e organização de conteúdos e a definição de metodologias nas escolas em nosso país. Foram organizadas e propostas três áreas curriculares: Linguagens e Códigos e suas tecnologias, Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias e Ciências Humanas, Filosofia e suas tecnologias. Os currículos devem estar sempre em construção, num processo contínuo de revisão e aperfeiçoamento.

A proposta de organização da nova estrutura dos conteúdos leva em consideração a vivência individual dos alunos – seus conhecimentos escolares, suas histórias pessoais, tradições culturais, fatos e fenômenos do cotidiano; e a sociedade em sua interação com o mundo.

4. CONCEITOS CHAVE

4.1 INTERDISCIPLINARIDADE

Embora tenha sido proposto há muitos anos por especialistas em ensino de Ciências, o tema interdisciplinaridade ganhou mais relevância, durante a década de 1990, quando ocorreu a remoção de uma força repressora, a qual considerava subversiva toda mudança, quando a abertura econômica trouxe para o Brasil novas tecnologias, mudanças na produção de bens, serviços e conhecimentos, exigindo da escola a integração à nova configuração globalizada.

É importante ter o conhecimento de que a interdisciplinaridade não se apresenta como fusão de disciplinas nem como a criação de novas disciplinas ou novos saberes. Sua intenção é a utilização de conhecimentos diversos e de outras disciplinas na compreensão dos fenômenos em diferentes pontos de vista desenvolvendo um conhecimento mais amplo em determinados assuntos. A necessidade de se estabelecer interconexões se dá pela existência de complementaridade, convergência e divergência na observação e leitura dos fenômenos. Nesse processo de integração de conhecimentos podem ser criadas condições motivadoras no processo de aprendizagem e no desenvolvimento de raciocínio lógico (BRASIL, 2000). Dessa forma, professores e alunos têm a liberdade na seleção de conteúdos com foco nos assuntos e problemas contemporâneos dentro da realidade de cada público, seja regional, nacional ou até mesmo no âmbito global conforme descrito no artigo 26 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB – Lei 9.394/96).

As escolas brasileiras seguem o mesmo ritmo há tempos. Possuem uma organização curricular por áreas, muitas vezes sem ligação de uma disciplina com outra, fazendo com que professores trabalhem sozinhos com seus alunos. Inúmeras são as razões para esta ocorrência. Entre as razões pertinentes, podemos citar (RICARDO, 2003).

“(...) as dificuldades vão desde problemas com a formação inicial e continuada a pouca disponibilidade de material didático-pedagógico; desde a estrutura verticalizada dos sistemas de ensino à incompreensão dos fundamentos da lei, das diretrizes e parâmetros.”

Todo esse processo de interdisciplinaridade é um recurso complementar que tem respaldo legal através da atual LDB e do parecer 15/98 do Conselho Nacional de Educação – Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM). Portanto, desde a década de 1990, o governo oficializa a interdisciplinaridade através da reforma curricular e institui essa década como a Década da educação sob o Artigo 87 da LDB – Lei 9.394/96. Mesmo assim, decorrida mais de uma década, ainda hoje se encontram dificuldades no cumprimento integral da lei e sua aplicação nas instituições de ensino sejam públicas ou mesmo privadas.

4.2 CONTEXTUALIZAÇÃO

A abordagem de temas com elementos do cotidiano dos alunos propicia que estes sejam motivados a aprender.

Assim como a interdisciplinaridade, a contextualização é um dos recursos complementares utilizados como instrumentos de interação entre disciplinas. Está diretamente relacionada à motivação do aluno, por dar sentido àquilo que ele aprende, fazendo com que relacione o que está sendo ensinado com sua experiência cotidiana. Através da contextualização, o aluno faz relação entre teoria e a prática, o que é previsto na LDB e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000) definindo ciência como uma elaboração humana para a compreensão do mundo.

As mudanças na sociedade, bem como nas atitudes e pensamentos das pessoas, passaram a exigir auxílio imediato na reflexão e na resolução de problemas e situações do dia a dia. A condição em que a sociedade se encontra exige maior participação do educando no que se refere ao ensino aprendizagem. Diante de problemas enfrentados pela escola, os PCNs e especialistas em ensino de Ciências, propõem a contextualização como forma de propiciar reflexão e discussão sobre o ensino atual.

Contextualizar o conteúdo significa, em primeiro lugar, assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto. O tratamento contextualizado do conhecimento é o recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo.

“A contextualização visa dar significado ao que se pretende ensinar para o aluno (...), auxilia na problematização dos saberes a ensinar, fazendo com que o aluno sinta a necessidade de adquirir um conhecimento que ainda não tem.” (RICARDO, 2003).

Na contextualização como exemplificação do cotidiano, a função do ensino é relacionar conhecimentos científicos com a vida diária das pessoas. Para (CHASSOT, 2001 apud SILVA, E.L, 2007) há um reducionismo nesta perspectiva de contextualização. O autor ressalta que o ensino que promove o estudo do cotidiano, virou uma espécie de modismo e que traz embutido o propósito de ensinar puramente os conceitos científicos.

Uma característica do ensino de Química com o uso de situações do cotidiano é a crença no potencial motivacional. O aspecto cotidiano tem o objetivo de chamar a atenção e gerar curiosidade, porém, exclusivamente motivacional, com o único propósito de ensinar conteúdos (CAJAS, 2001; LUFTI, 1992).

Nesta perspectiva, estudar os fenômenos do cotidiano, esquecendo-se de analisar e de gerar questionamentos, numa dimensão mais sistêmica como parte do mundo físico e social, a educação deve ser utilizada como ferramenta com potencial para transformação social e o conteúdo deve prevalecer como mais importante.

4.2.1 Contextualização como entendimento de questões Científicas e Tecnológicas que afetam a Sociedade (CTS)

Essa discussão tornou-se relevante nas décadas de 1960 e 1970, a partir de estudos sobre o avanço da ciência e tecnologia, a degradação ambiental, o papel da ciência e tecnologia na produção de bombas nucleares (AULER; BAZZO, 2001). Crescia uma sensibilidade social e preocupação política, impulsionadas por um amadurecimento social, a respeito das consequências negativas da ciência e da tecnologia, fase denominada de *síndrome de Frankenstein* (CEREZO, 1999).

4.2.2 O ensino de Ciências com enfoque CTS

No ensino de Ciências com enfoque CTS, objetiva-se que o aluno possa compreender as interações entre ciência, tecnologia e sociedade. Atualmente, o aluno dispõe de materiais tecnológicos, como por exemplo, Internet e televisão, assim como informações que cercam estes materiais. Desta forma, defende-se um ensino de Ciências que permita aos alunos a atuação em questões simples como lidar com esses materiais, até mais complexas, como as consequências desses no meio socioambiental (MARTINS, 2002).

O ensino de Ciências com enfoque CTS, objetiva também preparar os futuros cidadãos a participarem ativamente no processo democrático de tomada de decisões na sociedade. Tem como objeto de estudo questões que perpassam por conhecimentos nas três áreas.

No modelo metodológico de AIKENHEAD (1994) a situação problema parte de uma questão social e tem relação com conhecimentos tecnológicos e científicos. Desta forma, o conhecimento científico é utilizado para o desenvolvimento de tecnologias necessárias à sociedade. Após a compreensão dos conhecimentos científicos relativos à questão social e ao conhecimento tecnológico, retorna-se à tecnologia, agora com o conhecimento científico contribuindo para o entendimento dos aspectos tecnológicos. Finalmente, retorna-se à questão social, agora embasado em conhecimentos científicos e tecnológicos, para tomada de decisão sobre a questão social.

4.2.3 Contextualização como compreensão e transformação da realidade social

A contextualização nesta perspectiva objetiva que o aluno desenvolva conhecimentos para compreender a sociedade e atuar de forma efetiva na sua transformação.

Nesta perspectiva (FREIRE, 1987), com suas ideias de libertação, partindo dos saberes práticos do aluno, propõe um método próprio de ensino, no qual são defendidos a politização e o diálogo do ato educativo.

As etapas deste método são:

- Investigação temática: pesquisa a realidade de vida das pessoas da localidade, para direcionar os conhecimentos a serem trabalhados.
- Tematização: Uso de tema gerador que possibilite a integração entre o conhecimento teórico e o contexto prático.
- Problematização: estudo da situação problema, tendo por base os conhecimentos teóricos, possibilitando um novo olhar.
- Entretanto, ao se adotar a contextualização nessa perspectiva, a seleção de conteúdos que devem constar na programação das disciplinas rompe com a sequência tradicional, metodologicamente, sistematizada dos currículos pautados na conceituação científica (DELIZOICOV et al., 2002).
- Na proposta pedagógica da transformação social (LUFTI, 2002) para o ensino de Química, o aluno não fica preso de forma alienada na vida cotidiana, pois considera a relação entre o cotidiano e outras áreas, como economia, política e meio ambiente. A reflexão crítica de pensamentos e comportamentos, tradicionalmente, aceitos na sociedade impede a alienação da vida cotidiana.

4.3 COTIDIANO

Segundo Lopes (1997), especialmente no Brasil, a correlação entre ciência e vida cotidiana há muito tempo vem sendo apontada como uma das formas de melhorar os processos de ensino aprendizagem em Ciências, inclusive por conta da influência de Dewey no pensamento educacional brasileiro, por intermédio dos pensadores da escola nova. A preocupação se dá em uma escola que não seja a formação para a vida, mais que se constitua na própria vida produtiva real (DEWEY, 1959). Assim, a legislação educacional apontou para essa questão, na medida em que ideias da escola nova influenciaram os elaboradores dos textos legais, mesmo não sendo incorporadas por completo. Essa referência na legislação se não representa uma efetiva incorporação do cotidiano no currículo em ação nas escolas, expressa em verdade, a existência de um pensamento dominante preocupado com essa temática.

Atualmente, as relações entre conhecimento científico e cotidiano aparecem, por exemplo, nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Nesse documento, um dos critérios de seleção é que sejam relevantes do ponto de vista social e tenham seus reflexos na cultura. Além disso, o objetivo de transformar o aluno em sujeito de sua aprendizagem é entendido como

“(...) reconhecimento sua relação com o cotidiano e as possibilidades do uso dos conhecimentos apreendidos em situações diferenciadas da vida (...) o grande desafio do

professor é possibilitar o aluno a desenvolver as habilidades necessárias para compreensão do papel do homem na natureza.” (BRASIL, 2006)

No campo da pesquisa do ensino, são frequentes os trabalhos que se utilizam do cotidiano para despertar o interesse dos alunos, para caracterizar uma relação com temas sociais ou para construir atividades facilitadoras do processo de ensino aprendizagem, com a proposta de superar a excessiva aridez da abstração científica.

4.4 INTERPRETAÇÃO E APLICAÇÃO DOS CONCEITOS

Interdisciplinaridade, contextualização e cotidiano são conceitos normalmente encontrados em muitos trabalhos publicados por especialistas com propostas para o ensino de Ciências. A preocupação com a possibilidade de interpretações e aplicações indevidas dos conceitos já são previstas e orientadas aos profissionais de educação nos Parâmetros Curriculares do Ensino Médio (PCNEM).

“(…) é possível generalizar a contextualização como recurso para tornar a aprendizagem significativa ao associá-la com experiências da vida cotidiana ou com os conhecimentos adquiridos espontaneamente. É preciso, no entanto, cuidar para que essa generalização não induza a banalização, com o risco de perder o essencial da aprendizagem escolar que é seu caráter sistemático, consciente e deliberado.” (BRASIL, 2000)

Especialistas em ensino de Ciências também preveem e orientam para a possibilidade destas ocorrências. Lopes (1997), afirma que a crença de que uma vinculação com o cotidiano melhora necessariamente a aprendizagem em Ciências se tornou certo senso comum educacional, exigindo especial atenção quanto aos aspectos epistemológicos e culturais da questão. Verifica-se que as analogias e seus aspectos metafóricos podem ser boas ferramentas de ensino, porém, dentre as desvantagens três aspectos podem ser destacados:

- “Como nunca existe equivalência absoluta entre a analogia e o objeto alvo, a diferença entre os mesmos pode ser fonte de enganos;
- O raciocínio analógico pressupõe um bom conhecimento da analogia, pois o que for compreendido incorretamente na analogia será transferido para o objeto alvo incorretamente;
- Apesar das analogias serem muito frequentes no cotidiano, o uso de analogias no ensino nunca é espontâneo, exige considerável orientação.” (DUIT, 1991 apud LOPES, 2000)

“Afinal o conhecimento científico é difícil, justamente, porque rompe com as concepções do conhecimento cotidiano, mas sua dificuldade não é intransponível, uma vez que é essencialmente uma produção humana.” (LOPES, 1996)

Assim como LOPES (1996; 1997) e DUIT (1991), muitos outros especialistas em ensino de Ciências apontam para os perigos que existem na interpretação e aplicação destes conceitos e alertam para os cuidados a serem observados. Ainda assim observa-se que as associações com o cotidiano vêm ocorrendo de forma desordenada, com interpretações incorretas dos conceitos chaves ou minimização da complexidade dos conceitos científicos. Essas situações acarretam na banalização do processo de ensino aprendizagem da Ciência.

5. DESENVOLVIMENTO

5.1 DEFINIÇÃO

Do latim **petroleum** (petra+oleum = óleo da pedra), substância líquida mineral, mistura de hidrocarbonetos, de coloração escura, com cheiro característico, insolúvel em água, solúvel em álcool absoluto, nas essências e óleo, que aparece alojada em rochas sedimentares (arenito, areia, argila, calcário), quase sempre nas anticlinais ou ao lado de depósitos de sal gema. Sua densidade varia de 0,75 e 0,95. Seus principais produtos são: asfaltos, borrachas, ceras, coque, explosivos, gasolina, nafta, óleos (combustíveis, lubrificantes e refinados), parafina, querosene, solventes, tintas etc.

O petróleo é uma das principais fontes de energia da humanidade. É formado a partir da transformação do material orgânico de animais e de vegetais depositados na natureza há milhões de anos e submetido a elevadas pressões e temperaturas.

Esse material em decomposição libera moléculas contendo carbono e hidrogênio (chamadas **hidrocarbonetos**) e quantidades bem menores de oxigênio, nitrogênio e enxofre, que combinados resultam em uma substância escura, oleosa e de densidade menor que a da água. Estes constituintes, considerados como impurezas, podem aparecer em toda a faixa de ebulição do petróleo, mas tendem a se concentrar nas frações mais pesadas.

O petróleo está armazenado nas cavidades dos poros das rochas, chamadas **rocha reservatório**.

A figura a seguir (Figura 1) representa uma amostra de petróleo.



Figura 1: Amostra de petróleo (óleo cru). Fonte: Banco de imagens PETROBRAS

5.2 TEXTO INTRODUTÓRIO SOBRE O PETRÓLEO

“O petróleo é encontrado acumulado em regiões cujo subsolo seja constituído de grande número de rochas sedimentares, denominado de *bacias sedimentares*. Estas rochas, ao contrário das ígneas e metamórficas, se caracterizam por sua alta permeabilidade. O que possibilita condições para o armazenamento do petróleo.” (Farah, 2007)

“O petróleo, desde a sua descoberta em quantidades comerciais, em 1859, na Pensilvânia, nos Estados Unidos, possui uma grande importância mundial. Automóveis, trens, navios e aviões são movidos pela energia gerada pela combustão de seus derivados. Estradas são pavimentadas usando-se asfalto, máquinas são lubrificadas com produtos extraídos do petróleo. A indústria petroquímica utiliza como matéria-prima derivados de óleo cru, daí originando um sem número de produtos como plásticos, fibras, borracha e outros.” (Farah, 2007)

Sendo uma substância heterogênea e com características que variam muito de acordo com o campo produtor, o petróleo é definido pela American Society for Testing and Materials, ASTM (2002) como:

“Uma mistura de ocorrência natural, consistindo predominantemente de hidrocarbonetos e derivados orgânicos sulfurados, nitrogenados e oxigenados, a qual é ou pode ser removida na terra no estado líquido...”

Os hidrocarbonetos presentes no petróleo apresentam propriedades físicas bastante diferentes entre si, refletindo sobre as propriedades físicas do petróleo.

Estas diferenças dos hidrocarbonetos fazem com que estes se apresentem de três formas no óleo cru: alcanos ou parafínicos, ciclanos ou naftênicos e aromáticos. O petróleo pode apresentar desde hidrocarbonetos com um átomo de carbono, o metano, até compostos com mais de 60 átomos de carbono.

De acordo com sua densidade, ponto de ebulição e viscosidade, pode-se identificar a tendência de uma classe de hidrocarbonetos sobre as outras.

“Junto com o petróleo que chega à superfície, podem estar presentes gás, na própria camada produtora associado ao petróleo, água e material inorgânico como areia, sal etc. Todo este material deve ser separado do petróleo, o que é feito no próprio campo de produção através de equipamentos que promovem a sua desidratação e remoção. Se o gás separado está em grande quantidade, pode-se aproveitá-lo no próprio campo para diversas finalidades. Pode-se ainda enviá-lo através de dutos a outras regiões onde após processamento e purificação, ele será consumido em diferentes aplicações.” (Farah, 2007)

A obtenção dos derivados do petróleo se dá através de diversos tipos de processos de refino. Estes processos são iniciados pela separação física do petróleo em frações básicas por destilação, de acordo com suas faixas de temperatura de ebulição. Neste processo não há qualquer modificação química dos constituintes da carga.

As frações resultantes seguem para outros processos de refino como a transformação ou conversão, onde os hidrocarbonetos constituintes da carga são modificados através de processos químicos e o tratamento, em que os hidrocarbonetos não sofrem alterações químicas ou físicas.

As frações obtidas nos processos de refino são estocadas em tanques para seguirem para novos processos ou serem misturadas a outras frações, definindo a composição dos derivados finais.

Sendo assim, os derivados de petróleo podem ser compostos por um conjunto de frações de diversos processos de refino.

Desta forma, uma fração pode não apresentar todas as características de um determinado derivado de petróleo, de acordo com suas especificações necessárias, enquanto que um derivado é a mistura de frações que reproduzem, obrigatoriamente, todas estas características, de acordo com a legislação vigente.

“Os derivados de petróleo podem se agrupar da seguinte forma:

- combustíveis domésticos, automotivos, de aviação e industriais;

- lubrificantes e parafinas;
- insumos para petroquímica – gases, GLP, nafta, aromáticos e gasóleos;
- especiais – solventes, asfalto, coque; óleo para pulverização agrícola, resíduo aromático, extrato aromático (Farah, 2007).

5.3 ORIGEM E FORMAÇÃO

Embora objeto de muitas discussões no passado, atualmente, 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 – causados pela pouca oxigenação, pela ação de bactérias e movimentos das camadas.

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 é armazenado na rocha que foi gerado – a rocha matriz – mas desloca-se até encontrar um terreno apropriado para se concentrar. A Figura 2 apresenta um esquema simplificado para uma reserva de petróleo.

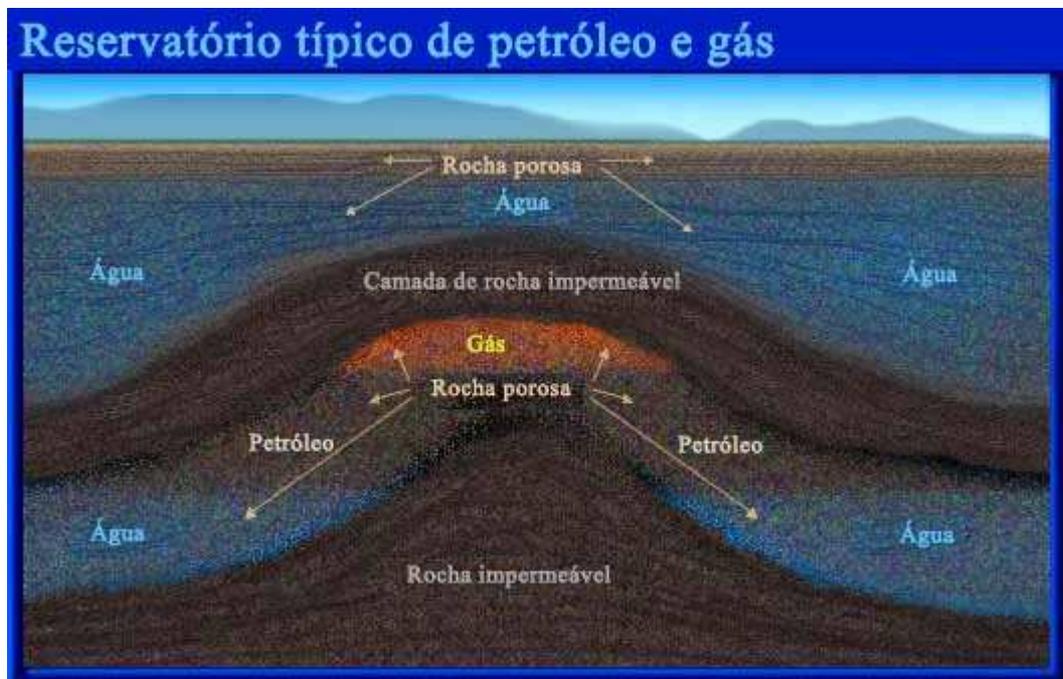


Figura 2: Esquema simplificado de reserva de petróleo. Fonte: Schlumberger Excellence in Education Development

Estes terrenos são denominados bacias sedimentares, formadas por camadas ou lençóis porosos de areia, arenitos ou calcários. O petróleo aloja-se ali, ocupando os poros rochosos como forma de “lagos”, acumula-se, formando jazidas. Ali são encontrados o gás natural, na parte mais alta, e petróleo e água nas mais baixas.

5.4 CLASSIFICAÇÃO E PRINCIPAIS PRODUTOS

O petróleo é um produto de grande importância mundial, principalmente, nos dias atuais. É difícil determinar alguma coisa que não dependa direta ou indiretamente do petróleo.

Os solventes, óleos combustíveis, gasolina, óleo diesel, querosene, gasolina de aviação, lubrificantes, asfalto, plástico, entre outros são os principais produtos diretos obtidos a partir do petróleo.

De acordo com a predominância dos hidrocarbonetos encontrados no óleo cru, o petróleo é classificado em:

- **Parafínicos**

Quando existe predominância de hidrocarbonetos parafínicos. Este tipo de petróleo produz subprodutos com as seguintes propriedades:

- Gasolina de baixo índice de octanagem;
- Querosene de alta qualidade;
- Óleo diesel com boas características de combustão;
- Óleos lubrificantes de alto índice de viscosidade, elevada estabilidade química e alto ponto de fluidez;
- Resíduos de refinação com elevada percentagem de parafina;
- Possuem cadeias retilíneas.

- **Naftênicos**

Quando existe predominância de hidrocarbonetos naftênicos. O petróleo do tipo naftênico produz subprodutos com as seguintes propriedades principais:

- Gasolina de alto índice de octanagem;
- Óleos lubrificantes de baixo resíduo de carbono;

- Resíduos asfálticos na refinação;
- Possuem cadeias em forma de anel.

- **Mistos**

Quando possuem misturas de hidrocarbonetos parafínicos e naftênicos, com propriedades intermediárias, de acordo com maior ou menor percentagem de hidrocarbonetos parafínicos e naftênicos.

- **Aromáticos**

Quando existe predominância de hidrocarbonetos aromáticos. Este tipo de petróleo é raro, produzindo solventes de excelente qualidade e gasolina de alto índice de octanagem. Não se utiliza este tipo de petróleo para a fabricação de lubrificantes.

Após a seleção do tipo desejável de óleo cru, os mesmos são refinados através de processos que permitem a obtenção de óleos básicos de alta qualidade, livres de impurezas e componentes indesejáveis.

Chegando às refinarias, o petróleo cru é analisado para conhecer suas características e definir os processos a que será submetido para obtenção de determinados subprodutos.

Evidentemente, as refinarias, conhecendo suas limitações, já adquirem petróleo dentro de determinadas especificações. A separação das frações é baseada no ponto de ebulição dos hidrocarbonetos.

Os principais produtos provenientes do refino são: gás combustível, GLP, nafta, gasolina, querosene, óleo diesel, óleos lubrificantes, óleos combustíveis, matéria-prima para fabricar asfalto e parafina. A Figura 3 apresenta alguns dos produtos obtidos no processo de fracionamento do petróleo.

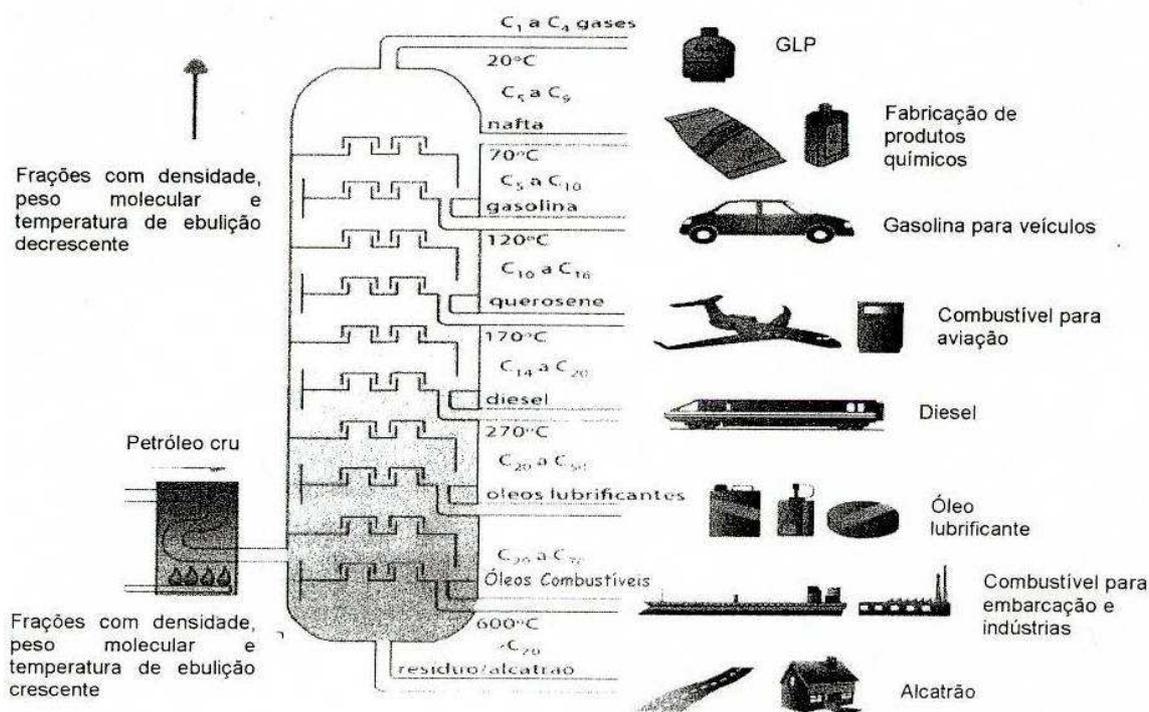


Figura 3: Esquema simplificado do processo de fracionamento do petróleo.

Parte dos produtos produzidos pelo refino são utilizadas pelas petroquímicas na produção de polímeros. Os polímeros produzidos formam diferentes tipos de resinas plásticas, cada qual voltada para uma finalidade específica. As resinas produzidas, por exemplo, são usadas pelas indústrias de brinquedos, adesivos, caixas d'água, lonas, frascos de soro, tampas para alimentos, embalagens para sorvetes, garrafas PET, tampas para refrigerantes, frascos para água sanitária, alvejantes e desinfetantes, filmes para fraldas descartáveis e coletores de lixo, entre outros.

6. O PETRÓLEO NO BRASIL

A política do Governo brasileiro em relação ao petróleo sempre foi influenciada, desde os primórdios da colonização portuguesa, pela geopolítica internacional. A importância da geopolítica internacional também se manifestou ao tempo da criação da PETROBRAS e da instituição do monopólio do petróleo, em 1953. O petróleo até a edição da Emenda Constitucional nº 9/95, era considerado 'estratégico' para o desenvolvimento do país. Após a referida Emenda, há o progressivo enfraquecimento dessa doutrina. A Lei nº 9.478/97 inaugurou uma nova fase para a indústria do petróleo no Brasil, ao permitir que outras empresas, juntamente com a PETROBRAS, exercessem atividades pertencentes ao monopólio da União. A PETROBRAS perdeu, portanto, a exclusividade na execução do monopólio estatal. Com a Lei nº 9.478/97,

também foi instituída a Agência Nacional do Petróleo para regular o monopólio da União.

No cenário mundial, o Brasil ocupa o 9º lugar no ranking dos maiores produtores de petróleo do mundo. Caso as descobertas recentes do pré-sal sejam comprovadas o país passará a ocupar o 5º lugar no ranking. Até isso ocorrer foi preciso que houvesse um aumento da capacitação de recursos humanos, injeção de capital, crises internacionais e a criação de políticas que organizaram e priorizaram o petróleo para o desenvolvimento do país.

Mas este foi o resultado de uma caminhada que começou quando observadores e estudiosos foram gradativamente desvendando os primeiros indícios de petróleo em solo brasileiro a partir do final do século XIX que se dividiu em diversas fases.

6.1 FASE “PRÉ-HISTÓRICA” (1858-1919)

A história do petróleo no Brasil começou na Bahia, onde, no ano de 1858, o decreto nº 2.266 assinado pelo Marquês de Olinda, concedeu a José Barros Pimentel o direito de extrair mineral betuminoso para fabricação de querosene de iluminação, em terrenos situados nas margens do Rio Marau, na Província da Bahia. No ano seguinte, em 1859, o inglês Samuel Allport, durante a construção da Estrada de Ferro Leste Brasileiro, observou o gotejamento de óleo em Lobato, no subúrbio de Salvador.

As primeiras tentativas de encontrar petróleo datam de 1864, mas apenas em 1897, o fazendeiro Eugênio Ferreira de Camargo perfurou, na região de Bofete (SP), o que foi considerado o primeiro poço petrolífero do país, muito embora apenas dois barris tenham dele sido extraído. Nesta época o mundo conheceu os primeiros motores à explosão que expandiriam as aplicações do petróleo, antes restritas ao uso em indústrias e iluminação de residências ou locais públicos. No final do século XIX, dez países já extraíam petróleo de seus subsolos.

Entres as principais tentativas de órgãos públicos organizarem e profissionalizarem a atividade de perfuração de poços no país está à criação do Serviço Geológico e Mineralógico Brasileiro, em 1907.

No cenário internacional ocorria a 1ª guerra mundial entre os anos de 1914 e 1919. Nesse período são impulsionadas as empresas privadas de exploração de petróleo influenciado pela necessidade das frotas de navios e carros de combate. Aparecem os *trustes*, uma forma de oligopólio onde as empresas envolvidas abrem mão de sua individualidade para construir uma única organização, formada pelas empresas Exxon, Mobil, Oil Standard, Texaco, Gulf, British Petroleum e Royal Dutch Shell, conhecidas como as “sete irmãs”.

6.2 RECONHECIMENTO GEOLÓGICO E SELEÇÃO DE ÁREAS (1920-1939)

Esse período foi marcado pela chegada de geólogos e engenheiros estrangeiros. A partir do início da década de 1930, já se instalava no Brasil uma campanha para a nacionalização dos bens do subsolo. Uma das pessoas que desempenhou papel de destaque nesta campanha foi Monteiro Lobato, que sonhava com um Brasil próspero que pudesse oferecer progresso e desenvolvimento para sua população. Depois de uma viagem aos Estados Unidos, em 1931, Lobato retorna entusiasmado com o modelo de país próspero que conhecera e passa a defender as riquezas naturais do Brasil e sua capacidade de produzir petróleo, através de contribuições de artigos para jornais e palestras para promover a conscientização popular. Estavam entre seus esforços de luta, cartas enviadas ao então presidente Getúlio Vargas (vide trecho abaixo), alertando-o sobre os malefícios da política de trustes para o país e a necessidade de defesa da soberania nacional na questão do petróleo; recebeu do governo a concessão de duas companhias de petróleo de exploração do recurso, além de ter lançado os livros O escândalo do petróleo e o infante-juvenil, O poço do Visconde, Sertões de Dona Benta e Histórias de Tia Nastácia, sobre a descoberta do petróleo.

“O assunto é extremamente sério e faz jus ao exame sereno do Presidente da República, pois que as nossas melhores jazidas de minérios já caíram em mãos estrangeiras e no passo em que as coisas vão o mesmo se dará com as terras potencialmente petrolíferas.” (LOBATO, 1931)

Em 1934 foi criado o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). Nesse mesmo período, no interior da Bahia, no município de Lobato, coincidentemente, mas nada relacionado ao escritor, Manoel Ignácio Bastos, engenheiro que trabalhava para a delegacia de Terras e Minas, encontra amostras de uma substância negra que, após ser analisado pelos engenheiros Antonio Joaquim de Souza Carneiro, da Escola Politécnica de São Paulo e Oscar Cordeiro, da Bolsa de Mercadorias, é confirmada como sendo petróleo.

6.3 FASE DE DISCUSSÃO DE ORGANIZAÇÃO, AMPLIAÇÃO E INTEGRAÇÃO DAS ATIVIDADES (1939-1953)

Depois de muitas tentativas frustradas de atrair a atenção das autoridades, finalmente, em 1939, a sonda enviada pelo DNPM jorraria petróleo abundantemente, sendo considerado o primeiro poço comerciável do país, dois anos depois. Nesse contexto criou-se o Conselho Nacional do Petróleo (CNP), considerado como a primeira iniciativa objetiva do Estado, destinada a regulamentar as atividades da indústria do petróleo no Brasil. O referido conselho estava de acordo com o intervencionismo estatal praticado em todo mundo com base na experiência norte-americana do *new deal* de Franklin D. Roosevelt (AMORIM, 2006).

No cenário internacional ocorria a 2ª Guerra Mundial entre os anos de 1939 e 1945. Nesse meio tempo, em 1941, no Brasil é descoberto o primeiro campo produtor de petróleo em Candeias, Bahia. Neste mesmo ano, o Governo de Getúlio Vargas editou o Código do Petróleo, com o objetivo de estabelecer políticas para disciplinar o regime legal das jazidas de petróleo e gás natural, instituindo também, o domínio imprescritível da União sobre as jazidas encontradas em território brasileiro (VAISTMAN, 2001).

Em 1946, foi iniciada a construção da refinaria nacional da Bahia, atualmente, chamada Refinaria Landulpho Alves (RLAM), no município baiano de Madre de Deus. Nesse período foram formados os primeiros técnicos especializados no país. Poucos anos depois por volta de 1950, surgem os movimentos políticos lançando a campanha “O petróleo é nosso” (VAISTMAN, 2001). A Figura 4 simboliza a campanha “O petróleo é nosso”.



Figura 4: Getúlio Vargas na campanha “O petróleo é nosso”

6.4 FASE DE MONOPÓLIO ESTATAL (1953-1997)

Getúlio Vargas volta ao Governo, em 1951. Naquele contexto histórico ocorreu a criação da empresa Petróleo Brasileiro Sociedade Anônima – PETROBRAS, mediante a sanção da Lei 2004, de 3 de outubro de 1953, tendo como principal objetivo o monopólio estatal do petróleo e gás natural. A mesma lei também definiu as novas atribuições do CNP e as atividades vinculadas à indústria do petróleo, quais sejam a

pesquisa, lavra, refino e transporte marítimo do petróleo, seus derivados e gases, excluindo-se a distribuição de derivados de petróleo.

Em função do desenvolvimento industrial e da construção de rodovias que interligavam as principais cidades brasileiras, o consumo de combustíveis fósseis aumentou enormemente na década de 1950. No período, a produção nacional era de apenas 2.700 barris por dia, enquanto o consumo totalizava 170 mil barris diários, quase todos importados na forma de derivados (LUCHESE, 1998).

Com o surgimento da PETROBRAS havia a dificuldade de contratar pessoal preparado para atuar no setor. A alternativa foi buscar profissionais em outros países e, por um tempo, enviar empregados da Companhia para fazer cursos de pós-graduação, mestrado e doutorado, em outros países. No começo, a Europa era a referência e, mais tarde, com o crescimento e o fortalecimento da indústria norte-americana, os estudos eram realizados mais nos Estados Unidos, o que gerava um custo excessivo pela quantidade de pessoas enviadas ao exterior. A criação de dois centros internos de treinamento, um no Rio de Janeiro e outro na Bahia, solucionou em parte o problema de formação de mão de obra especializada. Em 1955, surge então o Centro de Aperfeiçoamento e Pesquisa da PETROBRAS (CENAP), em prédio cedido pela Universidade do Brasil, na Urca (RJ). Oito anos depois, em 1963, o Conselho de Administração da PETROBRAS aprova a criação do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello (CENPES) para atender exclusivamente às atividades de pesquisa e desenvolvimento.

Apenas cinco anos após a criação do CENPES, as áreas de exploração se expandiram e foi descoberto o primeiro poço fora do recôncavo baiano na bacia de Sergipe-Alagoas, em 1957; em Carmópolis (SE), em 1963. Em 1968, a área de exploração atingiu Guaricema (SE), o primeiro poço *offshore* e o Campo de São Mateus (ES), em 1969. Essas descobertas contrariaram os resultados de um relatório divulgado em 1961, pelo geólogo norte-americano Walter Link, contratado pela PETROBRAS, que concluiu a inexistência de grandes acumulações petrolíferas nas bacias sedimentares brasileiras. Mas Guaricema fruto de investimentos em dados sísmicos e sondas marítimas, injetou novos ânimos nas perspectivas de um Brasil autossuficiente, que passaria a redirecionar suas pesquisas agora para o mar. Ao final de 1968, a indústria brasileira produzia mais de 160 mil barris por dia.

A década de 1960 é marcada no cenário internacional pelo surgimento da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP), com o objetivo de fortalecer os países produtores de petróleo frente às empresas compradoras do produto, em sua grande maioria pertencentes aos Estados Unidos, Inglaterra e Países Baixos, que exigiam cada vez mais uma redução maior nos preços do petróleo. O Quadro 1 apresenta a relação dos países que compõem a referida organização.

Quadro 1: Relação dos países membros da OPEP

PAÍSES		INGRESSO NA OPEP
ÁFRICA	Angola	Janeiro/2007
	Argélia	Julho/1969
	Líbia	Dezembro/1962
	Nigéria	Julho/1971
América do Sul	Equador	Julho/1973
	Venezuela	Setembro/1960
Oriente Médio	Arábia Saudita	Setembro/1960
	Emirados Árabes Unidos	Novembro/1967
	Irã	Setembro/1960
	Iraque	Setembro/1960
	Kuwait	Setembro/1960
	Qatar	Dezembro/1961

Fonte: Organization of the Petroleum Exporting Countries – OPEC

Embora a PETROBRAS já estivesse mais bem estruturada, com profissionais brasileiros mais especializados e com a produção mais incrementada, a alta competitividade do mercado internacional tornava a importação uma atividade irresistível, estacionando a produção nacional, frente a um consumo crescente. O declínio das reservas terrestres e a baixa produção no mar levaram à ampliação dos financiamentos no *downstream* e à criação da BRASPETRO em 1972, com a finalidade de buscar alternativas de abastecimento de petróleo em outros países. Neste ponto, o petróleo já era o peso e a medida de muitas economias do mundo, fato que foi comprovado com a eclosão da primeira crise do petróleo, em 1973, que modificou profundamente as relações de poder das empresas multinacionais, de países consumidores e dos países produtores de petróleo. Ocorreram embargos ao fornecimento ao ocidente e aumento nos preços do petróleo, em aproximadamente, 300%.

Apesar da crise, o Brasil, paradoxalmente, apresentava índices bastante elevados de crescimento econômico, superiores a 7% ao ano; período conhecido como o “Milagre Econômico” de 1968 a 1973 (PIRES, 2000). Em 1973, foi criada pelo governo brasileiro a PETROBRAS Distribuidora Sociedade Anônima, com a finalidade de distribuir os derivados de petróleo, em regime de competição com as demais distribuidoras. No ano seguinte, em 1974, ocorreu a grande descoberta do campo de

Garoupa, Bacia de Campos (RJ) com a produção de petróleo ultrapassando os 185 mil barris por dia. Logo, em seguida, em 1975, a descoberta do chamado, gigante da plataforma brasileira, o campo de Namorado, também, na Bacia de Campos (RJ).

Para superar as dificuldades, do cenário energético dos anos 1970, o Brasil começaria a entabular estudos alternativos que pudessem garantir a expansão da pesquisa e exploração do petróleo no país. Entre as alternativas, estavam os primeiros tratados de risco assinados em 1975. O país abriu as portas para entrada de multinacionais para explorarem petróleo com a promessa de trazerem um aporte financeiro que fosse significativo para o Brasil. Porém, os contratos não produziram e nem trouxeram o capital que prometiam. Como mais uma das alternativas, neste mesmo ano, em 1975, através do decreto 76.593 foi criado o Programa Nacional do Álcool (PROALCOOL), com objetivo de estimular a produção de álcool, proveniente da cana de açúcar, visando o atendimento das necessidades do mercado interno, externo e da política de combustíveis automotivos. Em 1978 surgem os primeiros carros exclusivamente movidos a álcool. A Figura 5 representa um fluxograma de produção de açúcar e álcool.

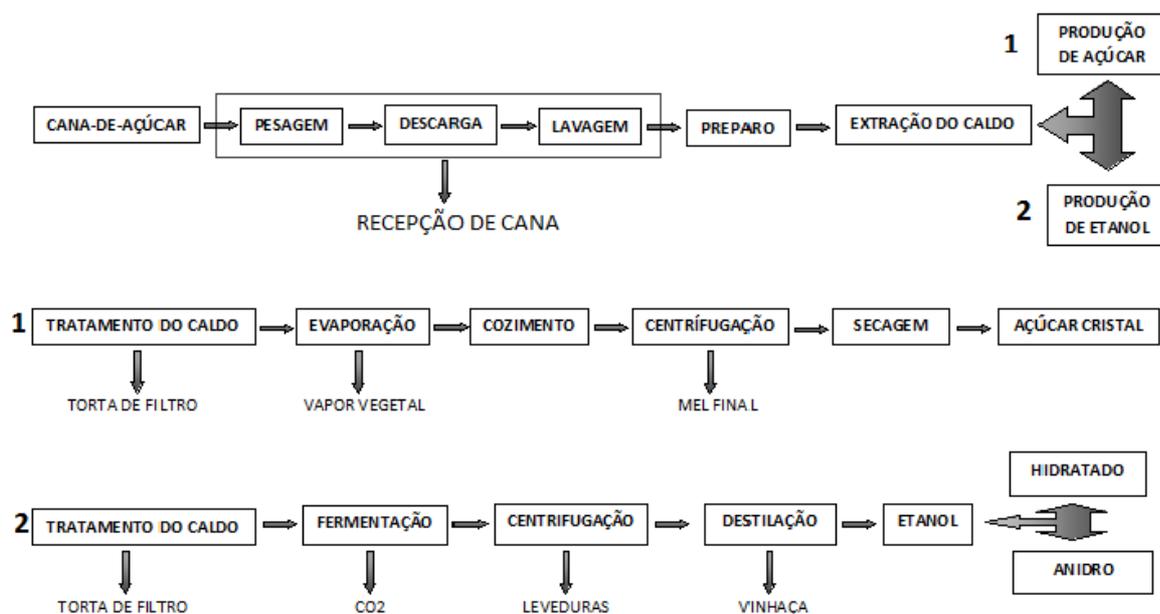


Figura 5: Fluxograma de produção de açúcar e álcool

Em 1979 aconteceu uma nova crise. O petróleo teve seu preço aumentado e assim como os demais consumidores do mundo, o Brasil sofreu com muita intensidade, os reflexos desta segunda crise, com aumento da inflação, seguido do aumento dos preços dos combustíveis.

O choque do petróleo e os preços quintuplicados sacudiram a indústria nacional, forçando grandes investimentos na prospecção de jazidas em território brasileiro para reduzir a dependência externa. Os primeiros frutos surgiram em 1981, quando a produção marítima superou a terrestre. Em 1984, foi descoberto outro campo gigante, Albacora, na Bacia de Campos (RJ). Nesse momento a produção brasileira se igualava à importada, com meio milhão de barris diários.

A Constituição de 1988 eleva a política adotada na indústria petrolífera à alçada de norma constitucional. Os movimentos expressados pelos sindicatos, e entidades ligadas à geologia e a indústria do petróleo, aliados aos reflexos sofridos na economia brasileira com a crise de 1973 e 1979 e aos infrutíferos contratos de risco, foram marcantes no sentido de reforçar, junto à Assembleia Nacional Constituinte a ideia de que o Estado deveria ampliar e reforçar as atividades contidas no monopólio do petróleo, agora, elevado à categoria de dispositivo constitucional.

A ampliação das atividades relativas à indústria do petróleo e do gás natural, que passaram a fazer parte do monopólio da União, representou um dos traços distintivos da Constituição de 1988. Com o advento da Constituição da República, a PETROBRAS continuou figurando como órgão executor e mantenedor do monopólio do petróleo no Brasil.

Em 1989, a queda do Muro de Berlim e o fim da Guerra Fria, que envolveu Estados Unidos e União Soviética, fizeram com que os Estados Unidos se reestruturassem devido ao declínio de sua produção interna e suas reservas de petróleo. Para isso liderou a coalizão das forças de países ocidentais juntamente com a Arábia Saudita e Egito, contra o Iraque que neste momento invadia o Kuwait visando o controle dos seus vastos e valiosos campos de petróleo. Instaurada mais uma crise mundial, o Brasil retomou os programas de combustíveis alternativos, o principal deles o PROALCOOL.

6.5 FIM DO MONOPÓLIO ESTATAL A PARTIR DE 1997

A Emenda Constitucional nº 9, de 09 de novembro de 1995, dispõe sobre a flexibilização do monopólio estatal e da Lei nº 9.478, de 06 de agosto de 1997, que instituiu o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) e a Agência Nacional de Petróleo (ANP), constituíram o marco reformador de toda política energética nacional. Assim, a partir de 06 de agosto de 1997, o monopólio da PETROBRAS terminava e era criada a ANP. Dentre os setores de infraestrutura no Brasil, a indústria de petróleo foi aquela que se organizou e se desenvolveu ao redor de uma única empresa. A ANP veio iniciar um novo processo para a efetiva flexibilização do monopólio anteriormente exercido pela PETROBRAS. Nesse sentido, a ANP possui a tarefa de estabelecer regras que propiciem a criação de um mercado mais competitivo e que, conseqüentemente, tragam vantagens para o país e, principalmente, para os consumidores.

Mesmo após a quebra do monopólio, a PETROBRAS prossegue com suas atividades de desenvolvimento e pesquisa, exploração, produção, transporte e distribuição. No ano de 1998, a matriz energética do país é avaliada e, conseqüentemente, ocorre o aumento da produção de gás natural e importação do gás boliviano. Dois anos depois, a empresa é premiada internacionalmente como líder na prospecção em águas ultraprofundas, inclusive exportando tecnologia para outros países. Com estes expressivos resultados e a internacionalização da PETROBRAS, na troca de ativos com a argentina REPSOL/YPF a produção ultrapassa 1 milhão e 500 mil barris/dia. No ano de 2003, o Brasil já produzia aproximadamente 90% da demanda nacional.

6.6 BRASIL AUTOSSUFICIENTE

No dia 21 de abril de 2006, às 14 h 30 min, o presidente Luiz Inácio Lula da Silva deu início à produção da plataforma P50 (Figura 6), no Campo de Albacora Leste, na Bacia de Campos, que permitiu ao Brasil atingir a autossuficiência em petróleo. Após abrir uma válvula, coletou um pouco de petróleo, molhou as mãos e, num gesto de confraternização, as colocou sobre os uniformes de dois petroleiros, repetindo o gesto do Presidente Getúlio Vargas, em 1952.

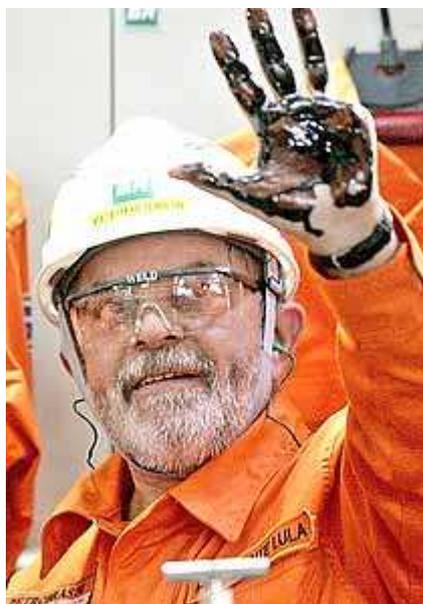


Figura 6: Cerimônia de comemoração da autossuficiência

A P50 (Figura 7) é um FPSO, sigla de Floating, Production, Storage and Offloading, unidade que possui a característica de produzir, processar, armazenar e escoar óleo e

gás. É a unidade flutuante de maior capacidade do Brasil, podendo produzir até 180 mil barris diários, o que representava 11% do volume médio produzido no País à época. O custo total da P50 foi de US\$ 634 milhões.



Figura 7: Plataforma P-50

Após a entrada em operação da plataforma P50, a produção média anual somou 1.910 mil barris por dia, superando o consumo, previsto entre 1.850 e 1.900 mil barris diários.

6.7 O NOVO COMBUSTÍVEL DO BRASIL: BIODIESEL

Biodiesel é um combustível biodegradável derivado de fontes renováveis, que pode ser obtido por diferentes processos, tais como: o craqueamento, a esterificação ou a transesterificação. Pode ser produzido a partir de gorduras animais ou de óleos vegetais, existindo dezenas de espécies vegetais no Brasil que podem ser utilizadas, tais como: mamona, dendê (palma), girassol, babaçu, amendoim, pinhão manso e soja, dentre outras. A Figura 8 apresenta um processo simplificado de produção de biodiesel.

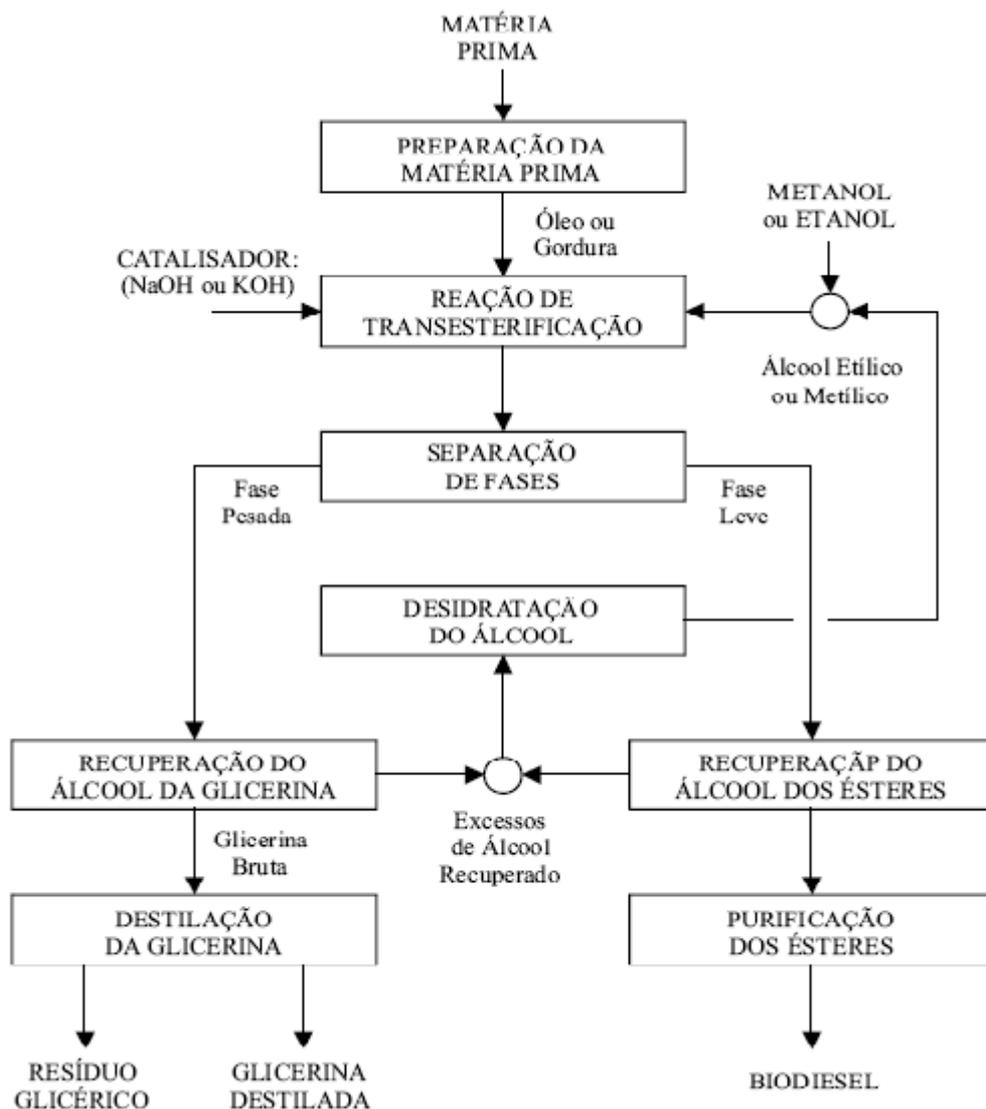


Figura 8: Fluxograma do processo de produção de biodiesel

O biodiesel substitui total ou parcialmente o óleo diesel de petróleo em motores ciclodiesel automotivos (de caminhões, tratores, camionetas, automóveis) ou estacionários (geradores de eletricidade, calor etc). Pode ser usado puro ou misturado ao diesel em diversas proporções. A mistura de 2% de biodiesel ao diesel de petróleo é chamada de **B2** e, assim sucessivamente, até o biodiesel puro, denominado **B100**.

A transesterificação é o processo mais utilizado atualmente para a produção de biodiesel. Consiste numa reação química dos óleos vegetais ou gorduras animais com o álcool comum (etanol) ou o metanol, estimulada por um catalisador, da qual também obtém-se a glicerina, produto com aplicações diversas nas indústrias farmacêutica, de cosméticos e de explosivos.

Além da glicerina, a cadeia produtiva do biodiesel gera uma série de outros coprodutos (torta, farelo) que podem agregar valor e se constituir em outras fontes de renda importantes para os produtores.

7. AULAS CONTEXTUALIZADAS

A abordagem histórica da indústria petrolífera no Brasil deve estar alinhada com os conteúdos das aulas ministradas por um professor de História acerca dos temas ora expostos.

7.1 Rochas sedimentares/Bacias sedimentares

Curiosidades

O que são rochas?

Rochas são minerais que podem ser utilizados de diversas formas, inclusive em construções de casas. Um exemplo é a brita.

Que ciência estuda as rochas?

A Geologia é a ciência que estuda a Terra, sua composição, estrutura, propriedades físicas, história e os processos que lhe dão forma. A geologia foi essencial para determinar a idade da Terra e desenvolver a teoria que afirma que a litosfera terrestre se encontra fragmentada em várias placas tectônicas.

O geólogo especializado ajuda a localizar e a gerir os recursos naturais, como o petróleo e o carvão, assim como os metais ferro, cobre e urânio.

Orientações do professor

É muito importante a aplicação da Geologia à pesquisa de petróleo e gás natural. A partir dos inúmeros estudos geológicos que se descobre a ocorrência do petróleo, a sua localização e se é economicamente possível a sua exploração.

O geólogo participa de todas as fases da pesquisa até a perfuração do poço, além do zelo com o meio ambiente.

Explicação

Uma bacia sedimentar é uma depressão na superfície terrestre onde é possível acumular sedimento em diversas camadas que posteriormente vão formar as rochas sedimentares.

Estes sedimentos são transportados pelos ventos e águas e revestem parte dos continentes e fundo dos oceanos.

7.2 Hidrocarbonetos/Classificação das cadeias carbônicas

Os hidrocarbonetos são compostos que contém carbono e hidrogênio existentes em diferentes tamanhos e estruturas.

Muitos dos produtos derivados de petróleo bruto como a gasolina, óleo diesel, parafina sólida são muito úteis.

O menor hidrocarboneto é o metano (CH_4), um gás mais leve do que o ar. Cadeias muito longas formam hidrocarbonetos sólidos, como a cera. Ao ligarmos quimicamente cadeias de hidrocarbonetos artificialmente, obtemos vários produtos, que vão da borracha sintética até o nylon e o plástico de potes para alimentos.

O butano é o gás liquefeito de petróleo que é acondicionado em botijões e utilizado como gás de cozinha.

O composto 2,2,4 – Trimetilpentano (isooctano) é o principal componente da gasolina que é utilizada como combustível para os automóveis.

Etano e propano são insumos para a indústria petroquímica. Estes subprodutos oriundos do refino do petróleo entram no processo para produção de intermediários como eteno e propeno que continuarão na indústria como matéria-prima para obtenção de polietileno do polipropileno, respectivamente.

O benzeno pode ser utilizado para a produção do álcool anidro, porém, seu uso é proibido por lei devido a sua propriedade carcinogênica. O cicloexano é um composto com propriedades similares às do benzeno, mas não tem potencial cancerígeno e é mais volátil, garantindo um álcool anidro de melhor qualidade que é aceito para exportação.

Sulfetos são compostos de enxofre que ao serem processados nas indústrias petrolíferas, produzem dióxido de enxofre (SO_2) que na presença de oxigênio produzem trióxido de enxofre (SO_3), no meio ambiente. Este último em contato com o vapor de água da atmosfera, produz o ácido sulfúrico (H_2SO_4), ocasionando a chuva ácida.

Orientações do professor

É através da química orgânica que os compostos formados pelo elemento carbono, integrantes do nosso cotidiano, são estudados. Um grande número destes compostos ou mistura deles pode ser encontrado no petróleo e são chamados de **hidrocarbonetos** por serem formados exclusivamente por carbono e hidrogênio.

Os hidrocarbonetos presentes no petróleo são de três classes: parafínicos, naftênicos e aromáticos.

As cadeias carbônicas são formadas, principalmente, por carbono, mas podem apresentar também oxigênio, nitrogênio, halogênio, enxofre e fósforo em sua composição.

É importante ressaltar que o carbono pertence ao segundo período da Tabela Periódica, tem quatro elétrons de valência para formar quatro ligações podendo compartilhar estes elétrons com outros átomos de carbono e formar ligações carbono-carbono (ligações covalentes fortes), o que leva a formação de compostos em anéis e cadeias de diferentes tipos e tamanhos, com a possibilidade de formar ligações múltiplas (duplas ou triplas).

Explicação

Devido ao grande número de cadeias carbônicas, foi preciso usar alguns critérios para classificá-las. A Figura 9 apresenta esta classificação.

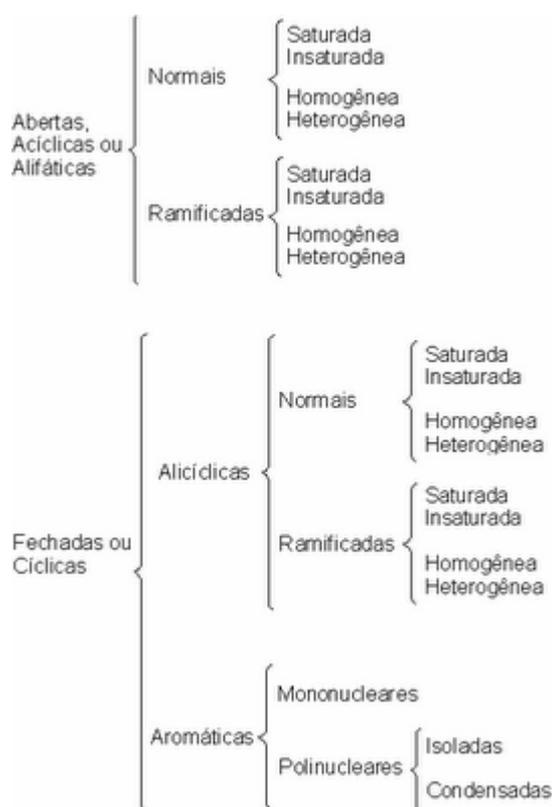


Figura 9: Classificação das cadeias carbônicas

1 – **Cadeia aberta (alifática)** – quando a estrutura apresenta os extremos livres.

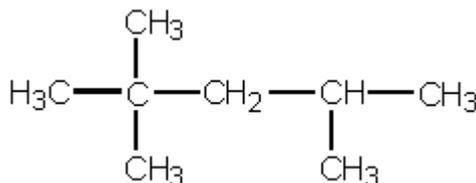
Quanto à sequência carbônica:

Linear normal – apresenta uma cadeia com apenas duas extremidades de carbonos livres.



Pentano

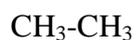
Ramificada – cadeia que apresenta no mínimo três extremidades livres e seus átomos não estão dispostos numa única sequência.



2,2,4 – trimetilpentano

Quanto ao tipo de ligação entre átomos de carbono:

Saturadas – cadeias que apresentam somente ligações simples entre carbonos.

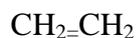


Etano



Propano

Insaturadas – cadeias que possuem pelo menos uma ligação dupla ou tripla.



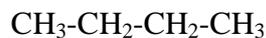
Eteno



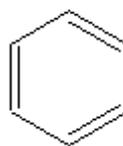
Propeno

Quanto à presença de átomos diferentes no meio da sequência carbônica:

Homogêneas – cadeias que não apresentam nenhum elemento diferente de carbono entre dois carbonos.

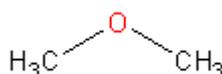


Butano



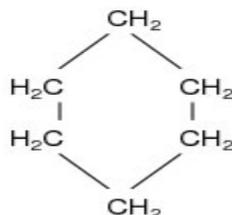
Benzeno

Heterogêneas – tem pelo menos um elemento diferente do carbono entre dois carbonos. Esse elemento é chamado de **heteroátomo**.



Éter dimetílico

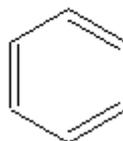
Cadeia fechada (cíclica) – As cadeias cíclicas, também, podem ser classificadas como homogêneas ou heterogêneas, e saturadas ou insaturadas.



Cicloexano

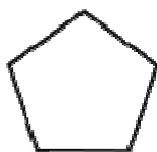
Quanto à presença de anel aromático:

Aromático – cadeia constituída por compostos que apresentam o anel benzênico em sua estrutura.



Benzeno

Alicíclica – cadeia cíclica formada por compostos que não apresentam o anel aromático (benzênico).



Ciclopentano



Ciclohexano

7.3 Processo de separação de misturas líquidas/Refino/Destilação

Curiosidades

Vários filmes – como: “Assim Caminha Humanidade”, “Armagedon” e “A Família Buscapé” – mostram imagens do petróleo como um líquido espesso e escuro jorrando para o alto ou fluindo de uma plataforma de perfuração. Mas quando se coloca gasolina no carro, percebe-se que ela é clara. Além disso, há muitos outros produtos que derivam do petróleo, incluindo giz de cera, plásticos, óleo para aquecimento, combustível de jato, querosene, fibras sintéticas e pneus. Como é possível obter gasolina e todos esses outros produtos a partir do petróleo bruto?

O petróleo tem uma composição variada e através da destilação fracionada são separadas as frações como a gasolina, o querosene, o óleo diesel e o óleo lubrificante, dentre outras. O processo de produção destes derivados diretos é realizado em refinarias.

O petróleo contém centenas de compostos químicos, e separá-los em componentes puros ou mistura de composição conhecida é praticamente impossível. O petróleo é normalmente separado em frações de acordo com o ponto de ebulição dos compostos.

A porção de petróleo mais pesada, que não vaporiza na destilação, é chamada de **resíduo** e pode ser utilizada como óleo combustível, asfalto etc. A Figura 10 apresenta as frações típicas do petróleo.

Fração	Temperatura de ebulição (°C)	Composição aproximada	Usos
Gás residual Gás liquefeito de petróleo (GLP)	- Até 40	C1 - C2 C3 - C4	gás combustível gás combustível engarrafado, uso doméstico e industrial.
Gasolina	40 - 175	C5 - C10	combustível de automóveis, solvente
Querosene	175 - 235	C11 - C12	iluminação, combustível de aviões a jato.
Gasóleo leve	235 - 305	C13 - C17	Diesel, fornos.
Gasóleo pesado	305 - 400	C18 - C25	combustível, matéria-prima p/lubrificantes.
Lubrificantes	400 - 510	C26 - C38	óleos lubrificantes.
Resíduo	Acima de 510	C38+	asfalto, piche, impermeabilizantes.

Figura 10: Frações Típicas do petróleo

Orientação do professor

A maioria dos materiais encontrados na natureza se apresenta em misturas de substâncias e para obtê-los de forma pura é preciso realizar a separação dos seus constituintes.

Há vários métodos de separação de misturas e a escolha deste vai depender do tipo de mistura a ser separado, das condições materiais e econômicas, além do tempo necessário para este processo.

Para separar misturas líquidas, homogêneas, são utilizados dois métodos, basicamente: destilação simples e destilação fracionada.

Como o petróleo bruto contém centenas de diferentes tipos de hidrocarbonetos misturados, para separá-los é necessário refinar o petróleo.

As cadeias de hidrocarbonetos que constituem o petróleo são de diferentes tamanhos e têm pontos de ebulição que vão aumentando progressivamente, o que possibilita separá-las através do processo de destilação. É isso o que acontece em uma refinaria de petróleo. Na etapa inicial do refino, o petróleo bruto é aquecido e as diferentes cadeias são separadas de acordo com suas temperaturas de evaporação. Cada comprimento de cadeia diferente tem uma propriedade diferente que a torna útil de uma maneira específica.

Explicação

O refino consiste em separar a complexa mistura de hidrocarbonetos em frações desejadas, processá-las e industrializá-las em processos comerciais.

O processo utilizado para separar as frações do petróleo é a destilação. Essa separação envolve a vaporização de um líquido por aquecimento, seguida da condensação de seu vapor. Existem diferentes tipos de destilação: simples, fracionada etc. No caso do petróleo, é empregada a destilação fracionada, que é executada com a utilização de uma coluna de fracionamento. Nas refinarias, essas colunas são substituídas por enormes torres, chamadas de **torres de fracionamento**. As propriedades físicas, como ponto de ebulição e solubilidade, estão intimamente relacionadas com a estrutura das substâncias e com as forças que atuam entre as moléculas (forças intermoleculares).

Destilação simples – é o processo de separação de uma mistura homogênea composta por duas substâncias: uma sólida e outra líquida. Neste processo é possível recuperar as duas fases. A Figura 11 apresenta um esquema de uma destilação simples.



Figura 11: Esquema de uma destilação simples

Destilação fracionada – é utilizada para separar dois ou mais líquidos que oferecem uma dificuldade de separação por apresentarem pontos de ebulição muito próximos. Neste processo, uma coluna de fracionamento é utilizada antes do condensador com o objetivo de permitir que o componente de menor ponto de ebulição, o que ferve mais facilmente, seja condensado mais rápido e destile (separe) primeiro. A Figura 12 apresenta um esquema de uma destilação fracionada. Além disso, a figura 13 mostra torres de fracionamento em uma destilaria de petróleo e a figura 14 exhibe um esquema do fracionamento do petróleo em uma torre, com os diferentes produtos obtidos.

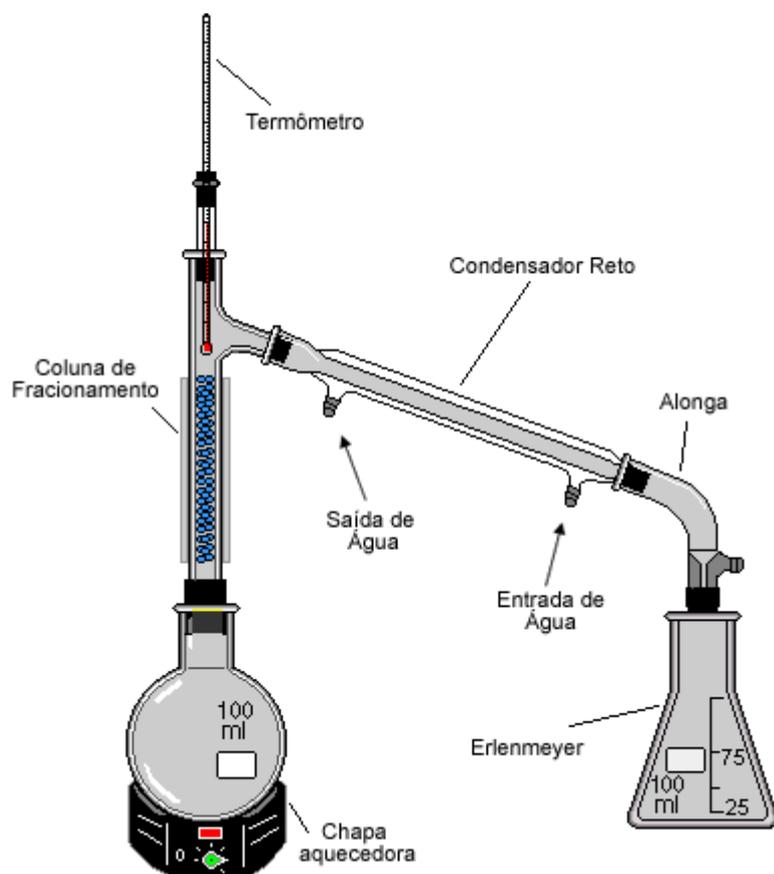


Figura 12: Esquema de uma destilação fracionada

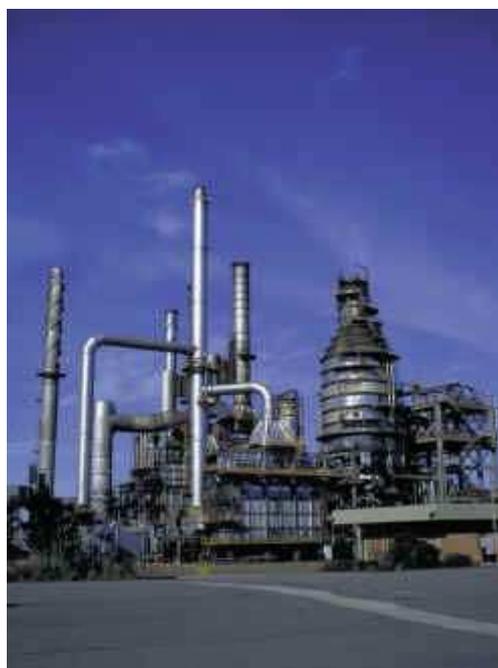


Figura 13: Torres de fracionamento em uma destilaria de petróleo (foto de Geraldo Falcão - gentileza Petrobras)



Figura 14: Esquema do fracionamento do petróleo em uma torre, com os diferentes produtos obtidos (foto de Geraldo Falcão - gentileza Petrobras)

7.4 Nomenclatura dos Hidrocarbonetos

Curiosidades

O tolueno é um hidrocarboneto aromático, petroquímico básico, usado como solvente, na produção de tintas e vernizes, e como matéria-prima básica para a fabricação de defensivos agrícolas e espumas.

Os xilenos também podem ser usados como solventes para tintas e vernizes. O p-xileno é usado como matéria-prima para produção de filamentos de poliéster e garrafas PET.

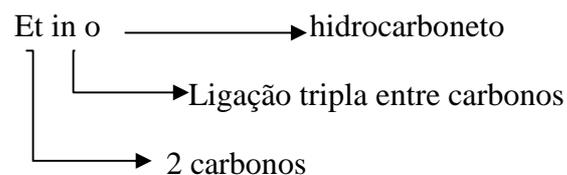
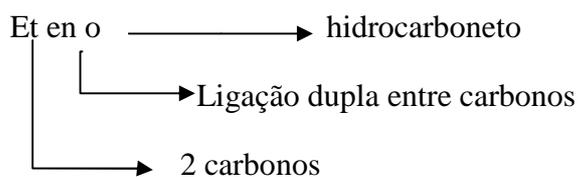
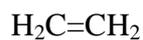
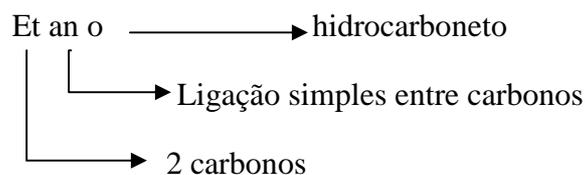
O GLP (gás liquefeito de petróleo), gás de botijão, é usado para aquecer e cozinhar. É constituído de alcanos com cadeias curtas de 1 a 4 átomos de carbono, normalmente, conhecidos pelos nomes de metano, etano, propano e butano.

Orientação do professor

Como não é possível decorar tantos nomes diferentes de substâncias, foi elaborado um método lógico para dar nome aos compostos orgânicos. Esta nomenclatura segue regras elaboradas pela IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada). As regras dizem que o nome de um composto químico deve ser formado por três partes:

Prefixo + Infixo + Sufixo

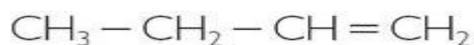
O prefixo indica o número de átomos de carbono presentes na molécula, o infixo diz o tipo de ligação entre os átomos de carbono e o sufixo esclarece o grupo de substâncias orgânicas a que o composto pertence.



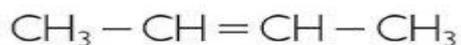
Explicação

Cadeias não ramificadas

É necessário indicar o nome, a localização da múltipla ligação quando houver a possibilidade de mais de uma posição desta. Esta indicação é feita numerando-se os carbonos a partir da extremidade mais próxima da insaturação. A numeração é escrita antes do infixo e é considerado o menor dos dois números que recaem sobre os carbonos da múltipla ligação.



But-1-eno



But-2-eno

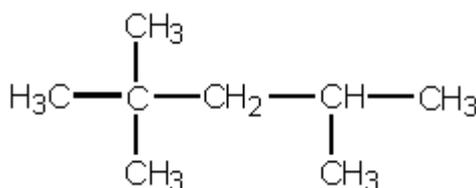
Cadeias ramificadas

Quando a cadeia é ramificada, é necessário identificar a sequência que contenha o maior número de carbonos, incluindo as duplas e/ou triplas ligações se existirem. Esta é considerada a cadeia principal.

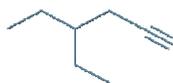
Caso a cadeia tenha ligações múltiplas, deve-se começar a numeração pela extremidade mais próxima a esta. Se não houver múltipla ligação, a numeração deve ser iniciada pela extremidade mais próxima à ramificação.

O número da localização da ramificação deve ser seguido de hífen e logo após o nome do grupo orgânico que corresponde à ramificação. Os prefixos di, tri, tetra etc. devem preceder o nome dos grupos de ramificação para que se saiba a quantidade destes na molécula em questão. O nome e o número de localização das ramificações devem seguir uma ordem alfabética, ignorando os prefixos.

Por fim, o nome do hidrocarboneto correspondente à cadeia principal é escrito, separado por um hífen do nome da ramificação.



2,2,4 – trimetilpentano



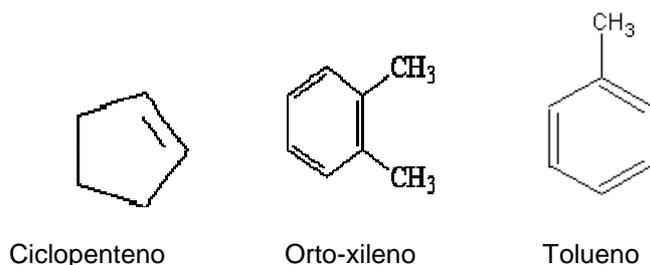
4-etil-hex-1-ino

Cadeias cíclicas

Para as cadeias cíclicas, o prefixo ciclo deve ser acrescentado antes do nome do composto e não é necessário a indicação da posição da múltipla ligação.

Quando a cadeia for ramificada, a numeração da cadeia se inicia a partir da ramificação mais simples e segue-se o sentido horário ou anti-horário, de maneira a se respeitar a regra dos menores números.

Quando o anel benzênico possuir duas ramificações, iguais ou diferentes, pode-se usar a nomenclatura orto, meta, para, ao invés de numerar o anel benzênico. A **posição 1,2** passa a ser indicada por **orto** ou, simplesmente, por “**o**”, a **posição 1,3** passa a ser indicada por **meta** ou, simplesmente, por “**m**” e, finalmente, a **posição 1,4** passa a ser indicada por **para** ou, simplesmente, por “**p**”.



8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A reestruturação do ensino e das escolas permitirá um saldo positivo, uma vez que busca o equilíbrio do ensino, desenvolvendo a inteligência do indivíduo, priorizando-o e inserindo-o no contexto da sociedade atual. Para tanto é preciso que novas alternativas, sintonizadas com os PCNs, novas estratégias de ensino sejam utilizadas em sala de aula com o objetivo de entender os conceitos fundamentais, percebendo suas aplicações no cotidiano. Desta forma pode-se obter uma maior interatividade e participação nas aulas com verdadeira compreensão da química.

Utilizar o tema petróleo no ensino de química possibilita que o indivíduo confirme a sua própria existência, porque o ensino contextualizado envolve a aplicação de elementos e ocorrências da vida real. O relacionamento de alguns conteúdos do ensino médio com algumas substâncias encontradas no petróleo e seus processos de obtenção faz com que o aluno tenha uma visão mais abrangente da química, pois os conceitos são confrontados com as aplicações cotidianas, além da utilização de uma linguagem simples e clara.

No caso dos conteúdos apresentados, o material desenvolvido fornece ao aluno interessado uma pesquisa rica para o planejamento da disciplina e sua aplicação na sociedade atual, além de inseri-lo no mundo a sua volta.

As quatro aulas são apresentadas de forma estruturada, clara e didática. A organização é um recurso importante e necessário ao trabalho docente e ao aprendizado do aluno, de maneira que cada aula seja uma descoberta.

O contexto da aula é uma fonte que serve para o professor resgatar a sua percepção sobre o processo de ensino aprendizagem da turma. Esta relação dinâmica leva ao aproveitamento, motiva e estimula o aluno.

Uma abordagem de forma dinâmica sobre a ação pedagógica é uma nova perspectiva no entendimento do processo de aprender e ensinar para a vida. Por isso em todos os exemplos, priorizou-se a clareza e valorização das informações, para facilitar a inserção do aluno no conjunto do conteúdo.

A educação para a cidadania é função primordial do ensino médio, e tem o apoio dos educadores do ensino de química. Neste contexto, o aprendizado possibilita ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si, quanto à construção de um conhecimento. A escola deve oferecer ao educando um aprendizado relevante para a sua vida e para a sociedade. Afinal, a escola faz parte do conjunto social e deve comprometer-se com a melhoria da qualidade de vida das pessoas.

A estratégia do presente trabalho é possibilitar uma aprendizagem significativa aos alunos, com encadeamento lógico dos conteúdos relacionados ao cotidiano. Para cumprir esta proposta é preciso que o educador tenha embasamento teórico dos conteúdos com suas aplicabilidades no contexto atual e haja boa interação entre educador e educando além de recursos didáticos pedagógicos adequados.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIKENHEAD, G.S. The social contract of science: implications for teaching science. In: SOLOMON, J.E. AIKENHEAD G. (Eds), STS Education-International perspectives on reform. New York: Teachers College Press, 1994.

AULER, D. Alfabetização Científico-Tecnológica: um novo “Paradigma”? **Revista de Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte: v.5, nº1, 2003.

AULER, D.; BAZZO, W.A. Reflexões para implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Revista de Ciência & Educação**, Bauru, v.7, nº1, 2001.

BRASIL, Ministério da Educação. LDB nº 9.394/96.

BRASIL, Ministério da Educação. Orientações Curriculares para o Ensino Médio (PCNEM – PCN+). Ministério da Educação. Documento Básico 2002.

BRASIL, Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares nacionais: Ensino Médio. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Brasília: MEC, 1999.

CAJAS, F. La alfabetización científica y tecnológica: La transposición didáctica del conocimiento tecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 19, nº2, 2001.

CEREZO, J.A.L. Los Estudios de Ciência, Tecnologia y Sociedad. **Revista Iberoamericana de Educación**. nº 20, 1999.

CHASSOT, A. Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação. Coleção Educação em Química. 2ª Ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2001.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A. e PERNAMBUCO, M.M. Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

DEWEY, John. Democracia e educação: Introdução a filosofia da educação. São Paulo: Nacional, 1959.

FAZENDA, Ivani – (org.) – Práticas interdisciplinares na escola. São Paulo, Papirus, 1994.

FREIRE, Paulo. Educação como prática da liberdade. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.

LOPES, Alice R.C. Conhecimento escolar em Química – Processo de mediação didática da ciência. Rio de Janeiro, 1996.

LUCCHESI, Celso Fernando. “Petróleo”. **Revista do Instituto de Estudos Avançados**. nº 33. pág.12 Universidade de São Paulo USP, 1998.

LUFTI, M. Os Ferrados e Cromados: Produção social e apropriação privada do conhecimento químico. Ijuí, Ed. Unijuí: 1992.

MALDANER, Otávio Aloísio – A formação inicial e continuada de professores de química: professor/pesquisador, Ijuí, Ed. Unijuí, 2000.

MARTINS, I.P. Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, V.1, nº1, 2002.

MOREIRA, Antônio Flávio Barbosa (org.). Currículo: Questões atuais. 4ª Ed. Campinas, SP: Ed. Papirus, 1997.

PERUZZO, Francisco Miragaia; Química na abordagem do cotidiano, 3ªed. – São Paulo: Moderna.

PIRES, Paulo Valois. A Evolução do Monopólio Estatal do Petróleo. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2000.

RICARDO, E.C. Implementação dos PCN em sala de aula: dificuldades e possibilidades. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Florianópolis, v.4, nº1, 2003.

SANTOS, Wildson Luis Pereira dos, Schnetzler, Roseli Pacheco – Educação em Química, compromisso com a cidadania. Ijuí, Ed. Unijuí, 2003.

SILVA, Luiz Heron. (org.) – Século XXI: Qual conhecimento? Qual currículo? Luiz Heronda Silva, org. – 2ª ed. Petrópolis, Ed. Vozes, 2000.

TAINO, Ana Maria do Reis. Totalidade. In: Fazenda, Ivani – Dicionário em construção: interdisciplinaridade. São Paulo; Cortez, 2001.

THOMAS, José Eduardo; Fundamentos de Engenharia de Petróleo – organizador: - Rio de Janeiro: Interciência: Petrobras, 2001.

VAISTMAN, Maurício. O petróleo no Império e na República 1915-1977. 2ª Ed – Rio de Janeiro, Interciência, 2001.