



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE QUÍMICA
CURSO: LICENCIATURA EM QUÍMICA
DISCIPLINA: PROJETO FINAL DE CURSO

MONOGRAFIA
PROJETO FINAL DE CURSO

**HISTÓRIA DO PETRÓLEO NO BRASIL:
UMA APLICAÇÃO AO ENSINO DE QUÍMICA**

Aluno: Marcos Flávio Rocha Gomes
DRE: 104033933

Abril/ 2009



**HISTÓRIA DO PETRÓLEO NO BRASIL:
UMA APLICAÇÃO AO ENSINO DE QUÍMICA**

MARCOS FLÁVIO ROCHA GOMES

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:

Prof^a. Cássia Curan Turci, Instituto de Química/UFRJ
(Orientadora)

Prof^a Juliana Rangel do Nascimento, Faculdade de Educação/UFRJ
(Co-orientadora)

Prof^o. João Massena Melo Filho, Instituto de Química/UFRJ

Prof^o. Roberto de Barros Faria, Instituto de Química/UFRJ

RIO DE JANEIRO - RJ / BRASIL

Abril/2009



Gomes, Marcos Flávio Rocha.

História do Petróleo no Brasil – Uma Aplicação ao Ensino de Química / Marcos Flávio Rocha Gomes. Rio de Janeiro. UFRJ/IQ. 2009

xi, p.49: il.

Monografia – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Química. 2009.

Orientadores: Cássia Curan Turci e Juliana Rangel do Nascimento.

1. Contextualização. 2. Cotidiano. 3. Ensino de Química 4. História do Petróleo, 5. Interdisciplinaridade. 6. Monografia. (Graduação – UFRJ/IQ). 7. Juliana Rangel do Nascimento. 8. Cássia Curan Turci. I. História do Petróleo no Brasil – Uma Aplicação ao Ensino de Química.



“Ensinar é uma prática social, uma ação cultural, pois se concretiza na interação entre professores e alunos, refletindo a cultura e os contextos sociais a que pertence.”

FREIRE, 1974



AGRADECIMENTOS

- ❖ A Deus pela família, amigos e todas as pessoas maravilhosas que fazem parte da minha vida.

- ❖ À minha esposa pelo apoio fundamental nos momentos difíceis, principalmente na administração da vida profissional, acadêmica e pessoal.

- ❖ Aos meus pais, pela criação que me deram, e me fizeram cidadão de bem.

- ❖ Aos amigos da PETROBRAS que sempre me ajudaram com permutas trocando os serviços para que eu não perdesse aulas importantes e provas.

- ❖ Aos amigos que fiz durante os cinco anos de universidade.

- ❖ As professoras orientadoras Cássia Curan Turci e Juliana Rangel do Nascimento pela paciência e apoio no esclarecimento das diversas dúvidas que surgiram durante a elaboração do trabalho.



SUMÁRIO

INDICE DE TABELAS	VII
INDICE DE FIGURAS	VIII
GLOSSÁRIO	IX
1. INTRODUÇÃO	11
1.1. MOTIVAÇÃO PARA ESTUDO DO TEMA	11
1.2. A PROPOSTA DO TRABALHO	12
2. OBJETIVOS	13
2.1. OBJETIVO GERAL:	13
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	13
3. CONCEITOS CHAVES.....	14
3.1. INTERDISCIPLINARIDADE.....	14
3.2. CONTEXTUALIZAÇÃO.....	15
3.3. COTIDIANO	16
3.4. INTERPRETAÇÃO E APLICAÇÃO DOS CONCEITOS.....	17
4. PROPOSTA DE AULA	19
4.1. METODOLOGIA ADOTADA.....	19
4.2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA APLICADA AO TEMA.....	20
4.2.1. DEFINIÇÃO.....	20
4.2.2. ORIGEM E FORMAÇÃO	20
4.2.3. CLASSIFICAÇÃO E PRINCIPAIS PRODUTOS.....	22
4.2.4. BREVE HISTÓRICO MUNDIAL.....	25
4.2.5. O PETRÓLEO NO BRASIL	27
4.2.5.1. FASE “PRÉ-HISTÓRICA” (1858-1919)	28
4.2.5.2. RECONHECIMENTO GEOLÓGICO E SELEÇÃO DE ÁREAS (1920-1939) ..	29
4.2.5.3. FASE DE ORGANIZAÇÃO, AMPLIAÇÃO E INTEGRAÇÃO DAS ATIVIDADES (1939-1953)	30
4.2.5.4. FASE DE MONOPÓLIO ESTATAL (1953-1997)	31
4.2.5.5. FIM DO MONOPÓLIO ESTATAL A PARTIR DE 1997	37
4.2.5.6. BRASIL AUTO-SUFICIENTE.....	38
4.2.5.7. O NOVO COMBUSTÍVEL DO BRASIL: BIODIESEL	39
5. CONCLUSÕES	41
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	42
ANEXO I.....	48



INDICE DE TABELAS

Tabela 1	Valores de produção em 2007, em milhões de barris por dia.....	27
Tabela 2	Relação dos países membros da OPEP.....	34



INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Amostra de petróleo (óleo cru).....	20
Figura 2	Esquema simplificado de reserva de petróleo.....	21
Figura 3	Esquema simplificado do processo de fracionamento do petróleo.....	24
Figura 4	Produtos finais das petroquímicas.....	25
Figura 5	Getúlio Vargas na campanha “o petróleo é nosso”.....	31
Figura 6	Distribuição dos atuais países membros da OPEC.....	33
Figura 7	Diagrama simplificado de produção de álcool.....	35
Figura 8	Cerimônia de comemoração da auto-suficiência	38
Figura 9	Plataforma P-50.....	39
Figura 10	Fluxograma do processo de produção de biodiesel.....	40



GLOSSÁRIO

SIGLA	SIGNIFICADO
ANP	Agência Nacional de Petróleo
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento
CENAP	Centro de Pesquisa E Aperfeiçoamento da Petrobras
CENPES	Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello
CNP	Conselho Nacional do 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 Offloading
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação 9394/96
OPEP	Organização dos Países Exportadores de Petróleo
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PET	Polietileno Tereftalato
PETROBRAS	Petróleo Brasileiro S/A
PROÁLCOOL	Programa Nacional do Álcool
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura



RESUMO

É preocupante que a educação no Brasil, ainda apareça em lugares tão pouco confortáveis nas pesquisas mundiais realizadas pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). Especialistas apontam que países que priorizam a educação de qualidade necessitam de investimentos elevados. Estes investimentos são pagos a cada dia, sob a forma de desenvolvimento humano, competitividade internacional e cidadania.

A proposta desta monografia é baseada em experiência vivenciada durante o estágio em uma instituição pública de ensino. Seu principal objetivo é abordar conceitos de Química, utilizando como temática base o petróleo, que atualmente é um dos grandes responsáveis pela “saúde” das economias nacional e mundial. Além disso, é também um dos setores que mais cresce e gera empregos no país, o que interessa aos jovens que estão em fase de conclusão do ensino médio e em busca de colocação no mercado de trabalho.

A falta de gestão e administração escolar associado à deficiência nos processos de formação continuada e capacitação dos profissionais de educação dificultam 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.

PALAVRAS CHAVE: Contextualização, Cotidiano, Ensino de Química, História do Petróleo, Interdisciplinaridade



1. INTRODUÇÃO

1.1. MOTIVAÇÃO PARA ESTUDO DO TEMA

Durante a prática de ensino de química e estágio supervisionado, realizado em 2008 na Escola Estadual Francisco Palheta, localizada no bairro de Bento Ribeiro, zona norte do Rio de Janeiro, alguns alunos do terceiro ano do ensino médio fizeram diversas perguntas sobre petróleo. O fato despertou curiosidade, já que muitos deles nem demonstravam interesse pela Química. Percebe-se que estes alunos, mesmo não sendo leitores assíduos de jornais, revistas ou apreciadores de telejornais, têm em mente que o petróleo tem grande importância mundial e, em particular, para o Brasil. Sabem também que atualmente a área de petróleo gera uma grande quantidade de postos de trabalho, e por isso uma provável oportunidade de emprego e ascensão na vida profissional.

Observou-se que as dúvidas e curiosidades se repetiam entre os alunos. Assim, foi preparada uma aula com apresentação da história do petróleo contendo origem, formação, produtos derivados, guerras, crises mundiais, chegando até os dias de hoje. No decorrer da apresentação diversos conceitos de química foram abordados com considerável participação dos alunos.

A aula desenvolvida motivou o interesse em elaborar este trabalho e encaminhá-lo futuramente a mesma instituição como uma nova proposta de atividade de aula com a possibilidade da participação de professores de outras disciplinas, tornando a aula ainda mais abrangente e interdisciplinar.



1.2. A PROPOSTA DO TRABALHO

Motivada por uma experiência do estágio supervisionado, a proposta de trabalho, tem sua base estruturada nos conceitos de interdisciplinaridade, contextualização e cotidiano. Esses conceitos vêm sendo preconizados nos PCN e também por muitos especialistas em ensino de Ciências como uma das formas de melhorar o processo de ensino aprendizagem e conseqüentemente a qualidade do ensino. Os cuidados com a utilização e interpretação correta dos conceitos também foram levados em conta na elaboração da proposta.

A proposta de aula foi desenvolvida pautada na temática do petróleo devida 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 de ensino médio, aspirantes ao mercado de trabalho. Por conta da identificação da necessidade e interesse dos alunos, o desenvolvimento do tema traz 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 inclusive com influências do cenário mundial.

A associação de conceitos importantes e fundamentais da área de educação às temáticas atuais e de interesse comum, se apresentam como uma das formas de transformação do ensino no país. Essas transformações vão além da melhoria na qualidade de ensino, beneficiando professores na ampliação do conhecimento atravessando as fronteiras de suas próprias disciplinas. Todas as propostas de trabalho neste sentido têm por finalidade a formação de cidadãos mais conscientes e conhecedores do seu papel na sociedade, através dos projetos educacionais.



2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL:

O objetivo dessa monografia é propor uma aula interdisciplinar, utilizando-se do cotidiano e da associação com temas atuais e de interesse comum, 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 e mundial.

Dessa forma a proposta do trabalho tem como objetivos desenvolver e encaminhar a proposta de aula à instituição de ensino mencionada e apresentar a comunidade acadêmica, principalmente aos cursos de Licenciatura, a importância dos projetos interdisciplinares nos processos de ensino aprendizagem.



3. CONCEITOS CHAVES

3.1. INTERDISCIPLINARIDADE

Embora tenha sido proposto há muitos anos por especialistas em ensino de Ciências, o tema interdisciplinaridade ganhou mais força durante a década de 90 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 à 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 90, o governo oficializa a interdisciplinaridade através da reforma curricular e institui esta década como a Década da Educação sob o Artigo 87 da LDB - Lei 9.394/96. Mesmo assim, passados quase uma década, ainda hoje encontram-se dificuldade no cumprimento integral da lei e sua aplicação nas instituições de ensino seja pública ou mesmo privada.

3.2. CONTEXTUALIZAÇÃO

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 a ligação entre teoria e a prática, 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 PCN 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)

3.3. 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 Dewey¹ 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, mas que se constitua na própria vida produtiva real (DEWEY, 1959; _____, 1978). Assim, a legislação educacional apontou para essa questão, na medida em que idéias 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

¹ John Dewey (1859-1952), filósofo, tornou-se um dos maiores pedagogos americanos, contribuindo intensamente para a divulgação dos princípios do que se chamou de Escola Nova. Seu conceito central é a experiência, a qual consiste, por um lado, em experimentar e, por outro, em provar. Distingui-se especialmente pela oposição à escola tradicional.



seus reflexos na cultura. Além disso, o objetivo de transformar o aluno em sujeito de sua aprendizagem é entendido como

“(...) reconhecendo 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 freqüentes 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.

3.4. 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. Infelizmente durante o desdobramento destes trabalhos podem ocorrer distorções de interpretação e na aplicação dos conceitos levando a uma falsa idéia de sucesso no processo de ensino aprendizagem.

A preocupação com a possibilidade de interpretações e aplicações indevidas dos conceitos já são previstas e orientadas aos profissionais de educação nos PCN para o Ensino Médio.

“(...) 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 prevêem 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 de educadores em Química, uma problematização maior, especialmente 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 e potenciais perigos três aspectos podem ser destacados:

- *“Como nunca existe equivalência absoluta entre a analogia e o objeto alvo, a diferença entre os mesmos podem 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 freqüentes no cotidiano, o uso de analogias no ensino nunca é espontâneo, exige considerável orientação”. (DUIT 1991 apud LOPES, 2000)*

“Afiml 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 ser tomados. 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.



4. PROPOSTA DE AULA

4.1. METODOLOGIA ADOTADA

A aula proposta foi aplicada nas turmas de 3º ano do ensino médio noturno da Escola Estadual Francisco Palheta. Dentre os objetivos da aula está a utilização de conceitos de química trabalhados durante o ensino médio como fonte de discussão da temática do petróleo. Nesse processo foram abordadas as relações entre as disciplinas e aplicação dos conteúdos da disciplina de Química em temas contemporâneos. O trabalho foi dividido em duas aulas onde os alunos participaram de uma apresentação de aproximadamente 1 hora e com mais 30 minutos disponíveis para debates e discussões.

Partindo-se do pressuposto que os alunos já possuíam conhecimentos dos conceitos de química trabalhados durante os três anos de ensino médio, foi possível demonstrar a aplicabilidade de alguns desses conceitos. Para a compreensão da temática história do petróleo no Brasil foram abordados os conceitos: propriedades físicas da matéria, processos de separação, hidrocarbonetos, tipos de cadeias, polimerização, processos de separação e reações químicas.

Como forma de avaliação propõe-se que os alunos desenvolvam um trabalho de pesquisa onde identifiquem em reportagens e materiais de uso comum, com relação à temática do petróleo, demais conceitos de Química abordados em bimestres e anos anteriores. Baseado nessa proposta será possível avaliar a compreensão dos conceitos e a capacidade de associação e aplicação destes ao cotidiano. No Anexo 1 encontra-se o plano de aula proposto para desenvolvimento do tema.



4.2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA APLICADA AO TEMA

4.2.1. DEFINIÇÃO

Do latim *petroleu* (*petra+oleum*, óleo de pedra), substância líquida mineral, mistura de hidrocarbonetos, de coloração escura (figura 1), cheiro pouco agradável, 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 entre 0,75 e 0,95. Seus principais produtos: asfaltos, borrachas, ceras, coque, drogas, explosivos, gases, gasolina, nafta, óleos (combustíveis, lubrificantes e refinados), parafina, querosene, solventes, tintas etc. *P. bruto*: o petróleo tal como sai da terra (Michaelis, 2007).



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

4.2.2. ORIGEM E FORMAÇÃO

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 - causada pela pouca oxigenação, pela ação de bactérias e movimentos das camadas. (CEPETRO, 2008).

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 (CEPETRO, 2008). A figura 2 apresenta um esquema simplificado para uma reserva de petróleo.

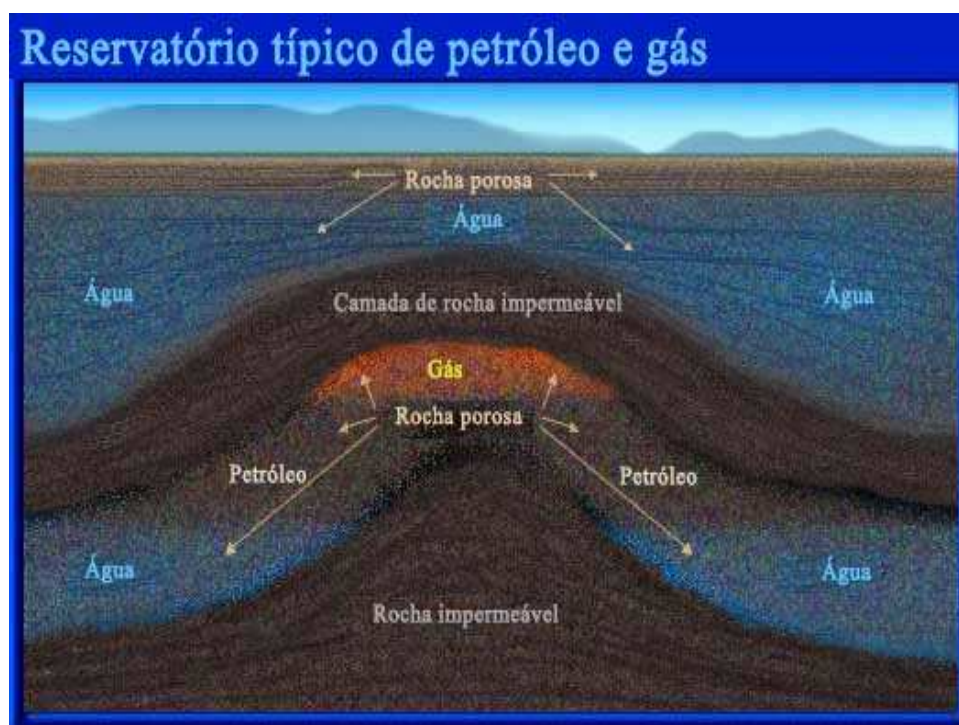


Figura 2: Esquema simplificado de reserva de petróleo. Fonte: Schlumberger Excellence in Education Development

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 "lagos", acumula-se, formando jazidas. Ali são encontrados o gás natural, na parte mais alta, e petróleo e água nas mais baixas (CEPETRO, 2008).



4.2.3. 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 petróleos 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.

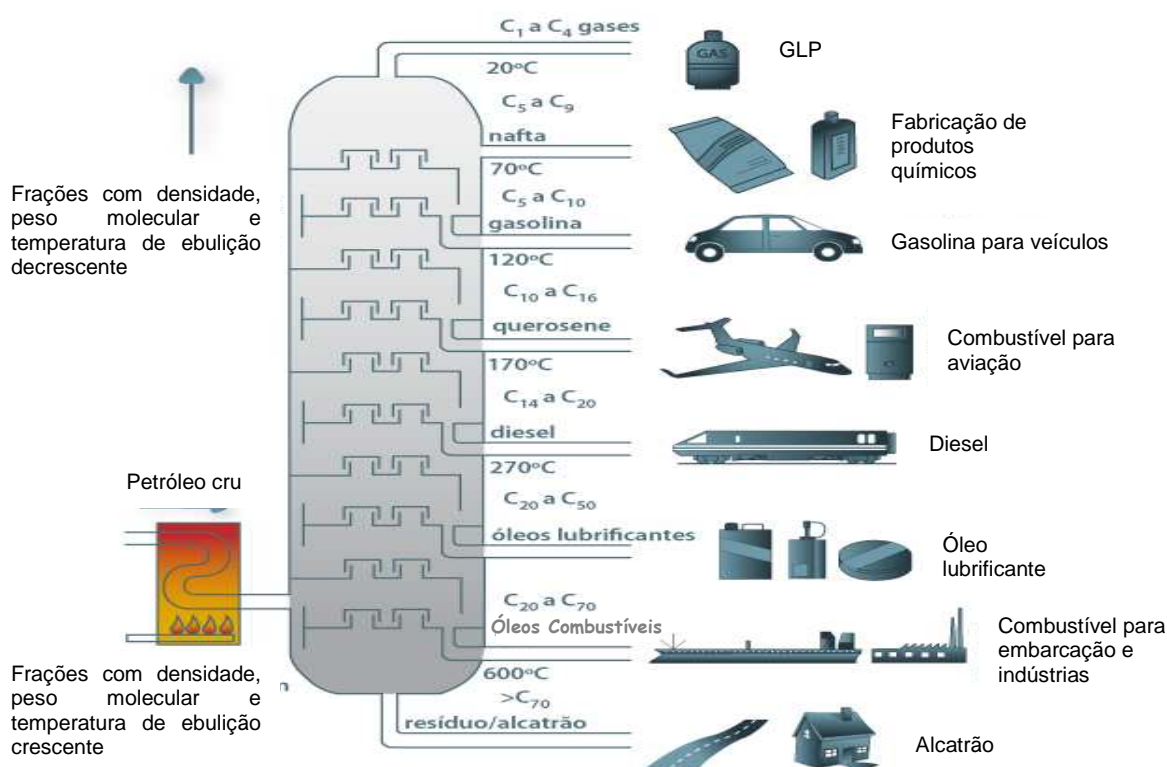


Figura 3: Esquema simplificado do processo de fracionamento do petróleo. Fonte: Portal de Laboratório Virtual de Processos Químicos



Partes dos produtos produzidos pelo refino são utilizados 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 conforme mostrado na figura 4.



Figura 4: Produtos finais das petroquímicas. Fonte: Banco de imagens PETROBRAS

4.2.4. BREVE HISTÓRICO MUNDIAL

O registro de participação do petróleo na vida do homem remota dos tempos bíblicos.

“(...) faze pra ti uma arca de madeira de gofer; farás compartimentos na arca e a calafetarás por dentro e por fora com betume” (ALMEIDA, 1969).



Na antiga Babilônia, o asfalto era utilizado para assentar tijolos. Os fenícios na calefação de embarcações. Egípcios utilizavam na pavimentação de estradas, para embalsamar mortos e na construção de pirâmides. Já novo mundo, os índios pré-colombianos utilizavam nas decorações e impermeabilização de utensílios de cerâmica (LA TERRA, 2008).

Em 1850 com a mudança do panorama provocado pela revolução industrial, é que se alterou a dinâmica das relações de produção, onde o petróleo ganhou o status de fonte energética, atendendo a maior demanda de iluminação. Os ritmos de produção não mais poderiam condicionar-se a disponibilidade exclusiva de luz solar. O óleo de baleia e o carvão mineral (liquefeito) forneciam uma luminosidade cara e precária. O betume por sua vez não se apresentava como bom iluminante, necessitava ser processado, pois sua queima gerava fuligem e gases tóxicos, o que contra-indicava sua utilização em ambientes fechados. Entretanto, já em 1849, James Young patenteou na Escócia, método que consistia em destilar o óleo de carvão, obtendo querosene.

Na sociedade moderna, o início e sustentação do processo de busca do petróleo data de 1859, quando foi iniciada a exploração comercial nos E.U.A, logo após a descoberta do Cel. Drake, em Tittusville, Pensilvânia, com um poço de 21 metros de profundidade que produziu 19 barris ao dia (COMCIENCIA, 2008). A destilação do petróleo resultava em querosene de alta qualidade que substituíram o querosene obtido a partir do carvão e o óleo de baleia. Em seguida, com a invenção dos motores a diesel e a gasolina, estes derivados até então desprezados adicionaram lucros expressivos à atividade.

A busca por petróleo levou importantes descobertas de óleo na Venezuela e Oriente Médio e gás na União Soviética. Nos anos 50 os E.U.A detém metade da produção mundial. Já nos anos 60 com a abundância de petróleo os preços despencaram. Do contrário, os anos 70 são marcados por crises, aumentos dos preços e avanços da geoquímica orgânica. Nos anos 80 e 90 os avanços tecnológicos reduzem o custo de exploração, criando um novo ciclo econômico para indústria petrolífera (LA TERRA,



2008). Atualmente, com o advento da petroquímica, além da grande utilização de seus derivados, novos compostos são produzidos como plásticos, borrachas sintéticas, tintas, corantes, solventes, produtos farmacêuticos, cosméticos e muitos outros. Com isso o petróleo, além de produzir combustível, passou a ser imprescindível às facilidades e comodidades da vida moderna.

4.2.5. O PETRÓLEO NO BRASIL

A história da indústria petrolífera do Brasil se confunde com a criação da PETROBRAS, em 1953, empresa que alavancou a exploração deste recurso natural que se tornaria um dos termômetros da política internacional. No cenário mundial, hoje, o Brasil ocupa o 15º lugar no *ranking* dos maiores produtores de petróleo do mundo, conforme apresentado na Tabela 1. Caso as descobertas recentes em Tupi e o pré-sal sejam comprovadas o país passará a ocupar o 5º Lugar no ranking (ESTADÃO, 2009). 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.

Tabela 1: Valores de produção em 2007, em milhões de barris por dia

1.	 Arábia Saudita (OPEP)	10,2
2.	 Rússia	9,9
3.	 Estados Unidos	8,5
4.	 Irã (OPEP)	4,1
5.	 República Popular da China	3,9
6.	 México	3,5
7.	 Canadá	3,4
8.	 Emiratos Árabes Unidos (OPEP)	2,9
9.	 Venezuela (OPEP)	2,7
10.	 Noruega	2,6
11.	 Kuwait (OPEP)	2,6
12.	 Nigéria (OPEP)	2,4
13.	 Argélia (OPEP)	2,2
14.	 Iraque (OPEP)	2,2
15.	 Brasil	2,2

Fonte: Departamento de Estatística dos E.U.A. (EIA)



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

4.2.5.1. FASE “PRÉ-HISTÓRICA” (1858-1919)

A história do petróleo no Brasil começou na Bahia, onde, no ano de 1858, o decreto número 2266 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 (CLICK MACAE,2009).

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.

Entre as principais tentativas de órgãos públicos organizarem e profissionalizarem a atividade de perfuração de poços no país estão a criação do Serviço Geológico e Mineralógico Brasileiro (SGMB), 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 as trustes, uma forma de oligopólio onde as empresas envolvidas abrem mão de sua



individualidade para construir uma única organização, formado pelas empresas Exxon, Mobeil, Oil Standard, Texaco, Gulf, British Petroleum e Royal Dutch Shell, conhecidas como as “sete irmãs”.

4.2.5.2. 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 30, já se instalava no Brasil uma campanha para a nacionalização dos bens do subsolo. Um das pessoas que desempenhou papel chave 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 (trecho em destaque 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 do infante-juvenil, *O poço do Visconde, Sertões de Dona Benta e Histórias de Tia Nastácia*, sobre a descoberta do petróleo (COMCIENCIA, 2008).

“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.

4.2.5.3. FASE 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 intervencionismo estatal praticado em todo mundo com base na experiência norte-americana do *new deal*² 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 (VAITSMAN, 2001).

² O New Deal (cuja tradução literal em português seria "novo acordo" ou "novo trato") foi o nome dado à série de programas implementados nos Estados Unidos entre 1933 e 1937, sob o governo do Presidente Franklin Delano Roosevelt, com o objetivo de recuperar e reformar a economia norte-americana, e assistir aos prejudicados pela Grande Depressão.



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”³ (VAITSMAN, 2001).



Figura 5: Getúlio Vargas na campanha “o petróleo é nosso”. Fonte: Site www.cidadeescola.com.br

4.2.5.4. 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 – PETROBRÁS, mediante a sanção da Lei 2004 de 3 de outubro de 1953, tendo como principal objetivo o monopólio estatal do petróleo e gás. 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.

³ “O petróleo é nosso” foi o bordão da Campanha do Petróleo, patrocinada pelo Centro de Estudos e Defesa do Petróleo e promovida por nacionalistas, que culminou na criação da petrolífera nacional Petrobras. Foi criado por Otacílio Raínho, professor e diretor do Colégio Vasco da Gama (Rio de Janeiro)



Em função do desenvolvimento industrial e da construção de rodovias que interligavam as principais cidades brasileiras, o consumo de combustíveis fósseis aumentou grandemente na década de 50. 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 (LUCCHESI, 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 mandadas para o 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 e Carmópolis (SE), em 1963. Em 1968, a área de exploração atingiu Guaricema (SE), o primeiro poço *offshore*⁴ e 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

⁴ Palavra em língua inglesa significa ao pé da letra "fora da praia" mas sua aplicação na área de petrolífera significa exploração de petróleo e gás em mar aberto.



auto-suficiente, 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 60 é marcada no cenário internacional pelo surgimento da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEC), 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. A figura 6 representa distribuição dos países membros.



Figura 6: Distribuição dos países membros. Fonte: Organization of the Petroleum Exporting Countries – OPEC (2009)



A Tabela 2 apresenta a relação dos países que compõem a referida organização.

Tabela 2: Relação dos países membros da OPEP

PAÍSES		ENTRADA NA ORGANIZAÇÃO
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	Novembro/1967
	Irã	Setembro/1960
	Iraque	Setembro/1960
	Kuwati	Setembro/1960
	Qatar	Dezembro/1961
SUDESTE ASIÁTICO	Indonésia	Dezembro/1962

Fonte: Organization of the Petroleum Exporting Countries – OPEC (2009)

Embora a PETROBRAS já estivesse melhor 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*⁵ 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

⁵ Termo utilizado para referir-se às áreas de negócio que lidam com refino, transporte e venda de produtos, inclusive petroquímicos.



“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 continental 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 (PROÁLCOOL), com objetivo de estimular a produção do 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 7 representa um esquema simplificado de produção de álcool.

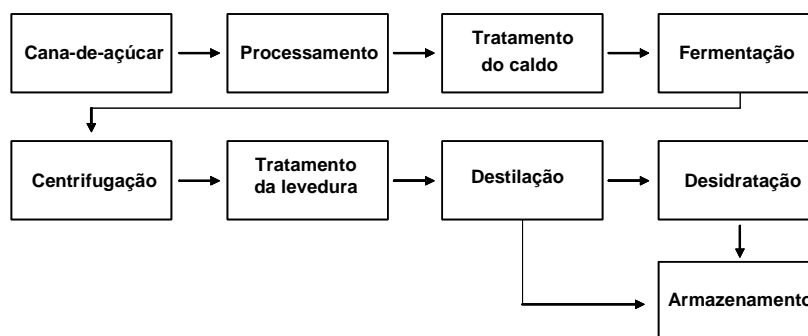


Figura 7: Diagrama simplificado de produção de álcool. Fonte: <http://www.bndes.gov.br>



No final dos anos 1970, 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 (COMCIENCIA, 2008).

A constituição de 1988 eleva a política adotada na indústria petrolífera à alçada de norma constitucional. Os movimentos expressados pelos sindicatos, associações 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 Assembléia Nacional Constituinte a idéia 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 de do Muro de Berlin 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 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 retoma os programas de combustíveis alternativos, o principal deles o PROÁLCOOL.

4.2.5.5. FIM DO MONOPÓLIO ESTATAL A PARTIR DE 1997

A Emenda Constitucional nº 9 de 09 de novembro de 1995, tratando da 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 infra-estrutura 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 ultra profundas, 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.



4.2.5.6. BRASIL AUTO-SUFICIENTE

No dia 21 de abril de 2006, às 14h30, o Presidente Luiz Inácio Lula da Silva deu início à produção da plataforma P-50 (figura 8), no Campo de Albacora Leste, na Bacia de Campos, que permitiu ao Brasil atingir a auto-suficiência 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 8: Cerimônia de comemoração da auto-suficiência.

Fonte: <http://www.uff.br/petroleo/autosuficiencia.htm>

A P-50 (figura 9) é um FPSO, sigla de *Floating, Production Storage 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 representa 11% do volume médio produzido no País. O custo total da P-50 foi de US\$ 634 milhões.



Figura 9: Plataforma P-50. Fonte: <http://www.uff.br/petroleo/autosuficiencia.htm>

Após a entrada em operação da plataforma P-50, a produção média anual soma 1.910 mil barris por dia, superando o consumo, previsto entre 1.850 mil e 1.900 mil barris diários.

4.2.5.7. O NOVO COMBUSTÍVEL DO BRASIL: BIODIESEL⁶

Biodiesel é um combustível biodegradável derivado de fontes renováveis, que pode ser obtido por diferentes processos tais como o craqueamento, a esterificação ou pela 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 (Portal do Biodiesel, 2009). A Figura 10 apresenta um processo simplificado de produção de biodiesel.

⁶ Segundo a Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005, biodiesel é um “biocombustível derivado de biomassa renovável para uso em motores a combustão interna com ignição por compressão ou, conforme regulamento, para geração de outro tipo de energia, que possa substituir parcial ou totalmente combustíveis de origem fóssil”. (Portal do Biodiesel, 2009)



Fluxograma do Processo de Produção de Biodiesel

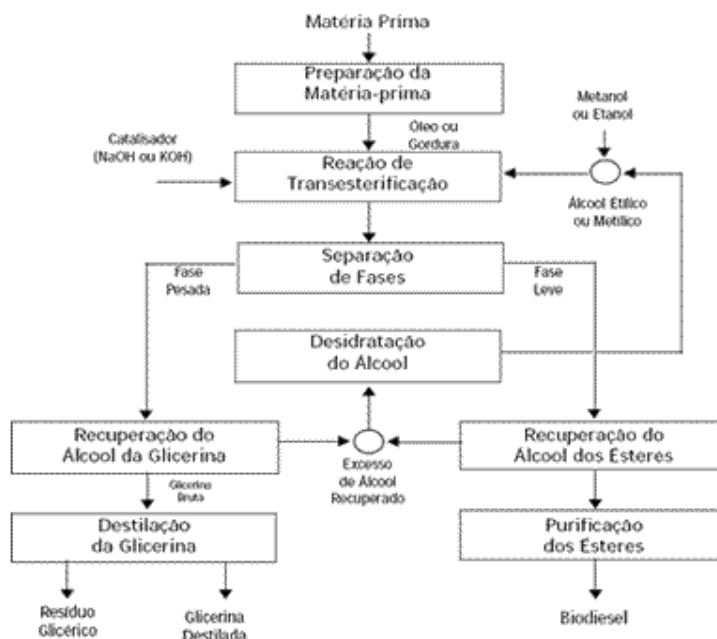


Figura 10: Fluxograma do processo de produção de biodiesel. Fonte: <http://www.revistabiodiesel.com.br>

O biodiesel substitui total ou parcialmente o óleo diesel de petróleo em motores ciclodiesel automotivos (de caminhões, tratores, camionetas, automóveis, etc) 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 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 se extrai a glicerina, produto com aplicações diversas na indústria química.

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



5. CONCLUSÕES

O trabalho de pesquisa realizado para o desenvolvimento da aula e da metodologia aplicada, exigiu mais do que o resgate de conceitos de química. Foi necessário o aprofundamento em diversos assuntos envolvendo a história e geopolítica do petróleo. Nesse processo, surgiu a oportunidade de ampliar conhecimentos atravessando as fronteiras da Química enquanto disciplina.

A utilização de metodologia diferenciada do trabalho realizado durante o ano, despertou a curiosidade nos alunos. A apresentação expositiva utilizando projetor multimídia, novidade para muitos dos alunos, manteve a atenção na aula. Estas observações puderam ser comprovadas com o aumento da presença dos alunos em sala de aula. Também foi considerável o aumento da participação na aula com perguntas onde os conceitos de química trabalhados em bimestres e anos anteriores foram resgatados. Além disso, muitos alunos que outrora criticavam a importância e aplicabilidade dos conceitos de química e até mesmo de outras disciplinas, puderam perceber que estes se encontram associados a diversas temáticas cotidianas.

A temática escolhida foi baseada no interesse manifestado pelos próprios alunos, provavelmente em função deste ser um assunto relacionado diretamente ao seu dia a dia. Com isso observa-se que a utilização de assuntos cotidianos tornam o processo de ensino aprendizagem em Ciências menos abstrato. A utilização de temáticas vinculadas ao trabalho também são excelentes atrativos para alunos que estão em fase de conclusão do ensino médio e prestes a ingressar no mercado de trabalho. Nas aulas seguintes foi possível perceber que alguns alunos, que tinham pouca ou nenhuma participação nas aulas, mudaram suas posturas. Mais perguntas e dúvidas surgiram tornando as aulas mais dinâmicas, contribuindo assim para o desenvolvimento de raciocínio lógico por parte dos alunos, trazendo grande satisfação para o professor/licenciando que tem sempre como objetivo principal a formação de cidadãos conscientes de seu papel na sociedade.



6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar do resultado positivo alcançado pela turma, infelizmente não foi possível efetuar nenhum tipo de avaliação para a obtenção de resultados qualitativos/quantitativos expressivos, que pudessem comprovar a efetiva melhora observada no processo de aprendizagem destes alunos, tendo em vista que restavam apenas três aulas para o término do ano letivo, período de correções de exercícios e preparação para as provas a serem realizadas. Foi encaminhada a direção o plano de aula proposto no Anexo I contendo uma breve descrição das observações feitas, conforme item 5. Neste plano de aula consta uma proposta de avaliação para avaliar a capacidade dos alunos em buscar associação dos conceitos desenvolvidos durante o ano letivo nos seus próprios cotidianos. Esta proposta poderia fornecer resultados mais consistentes para avaliação da eficácia do projeto.

Infelizmente a instituição ainda não possui um projeto político pedagógico que pudesse contemplar a realização de trabalhos nestes moldes e ferramentas de monitoramento de resultados. Aulas nestes moldes também podem ser recomendadas para turmas a partir do primeiro e segundo ano do ensino médio com a intenção de mostrar aos alunos que existe aplicabilidade dos conceitos científicos não só num contexto menos abstrato, mas também em um mais realista que é o seu próprio cotidiano. Dessa maneira proporciona aos professores um acompanhamento mais consistente com o desenvolvimento de trabalhos ao longo do ensino médio, e conseqüentemente obtendo resultados mais satisfatórios.

As aulas de didática especial no curso de licenciatura deveriam destinar uma maior carga horária para abordagem quanto ao desenvolvimento de propostas de trabalho. Atualmente a carga horária quase que em sua totalidade é destinada a discussões de grandes textos fundamentados em conceitos estritamente teóricos que possuem grande importância, porém com conteúdos demasiadamente extensos.



PROJETO FINAL DE CURSO



Apesar dos diversos trabalhos de pesquisa realizados pelo país, governantes, administradores e gestores escolares, professores, alunos, pais e sociedade como um todo tem responsabilidades na busca de resultados e melhorias na qualidade de ensino. É importante lembrar que nossos filhos e netos dependem dos nossos esforços hoje para desfrutarem de ensino de qualidade amanhã.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ❖ ALMEIDA, João Ferreira. *A Bíblia Sagrada. Gênesis 6-14*, São Paulo: Sociedade Bíblica Brasileira, 1969.

- ❖ AMORIM, Cláudia Souza de. *Arbitragem como mecanismo alternativo na solução de conflitos pertinentes a contratos de concessão no Brasil junto ao setor de petróleo e gás natural*. Faculdade de Direito de Campos: Programa de Mestrado em Direito. Campos dos Goytacazes, 2006.

- ❖ BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB – Lei 9.394/96)*, Ministério da Casa Civil, Brasília, 1996.

- ❖ _____. Câmara de Educação Básica. *Parecer CEB/CNE nº. 15/98 — Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM)*. Atualizado em (25/11/2004). Ministério da Educação, Brasília: CEB/CNE, 1998.

- ❖ _____. Secretaria de Educação Básica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Ministério da Educação, Brasília: MEC/SEB, 2000.

- ❖ _____. *Orientações curriculares para o ensino médio ; Ciências da Natureza, Matemática e Suas Tecnologias*. Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação/SEB. v.2 135 p. 17-50, 2006

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



- ❖ _____. *Vida e educação*. Tradução e estudo preliminar de Anísio Teixeira. São Paulo: Melhoramentos, 1978.

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

- ❖ <http://www.biodiesel.gov.br/>. Portal do Biodiesel. Acesso em março de 2009.

- ❖ <http://www.bndes.gov.br/conhecimento/seminario/alcool5.pdf>. Banco Nacional de Desenvolvimento. Acesso em março de 2009.

- ❖ http://www.cepetro.unicamp.br/petroleo/index_petroleo.html. Centro de Estudos de Petróleo. UNICAMP, São Paulo. Acesso em dezembro de 2008.

- ❖ <http://www.ciadaescola.com.br/zoom/materia.asp?materia=235&pagina=4>. *A economia nacional-desenvolvimentista e as leis trabalhistas*. Acesso em janeiro de 2009.

- ❖ <http://www.clickmacae.com.br/?sec=109&pag=pagina&cod=98>. *Petróleo - A História no Brasil*. Acesso em janeiro de 2009.

- ❖ <http://www.comciencia.br/reportagens/petroleo/pet05.shtml>. *História do petróleo no Brasil*. Acesso em janeiro de 2009.

- ❖ <http://www.comciencia.br/reportagens/petroleo/pet11.shtml>. *Mercado competitivo requer profissional mais capacitado*. Acesso em janeiro de 2009.



- ❖ <http://www.ctc.com.br>. Centro de Tecnologia Canavieira – CTC. Acesso em janeiro 2009.

- ❖ <http://www.estadão.com.br> Walter de Vitto. ESTADÃO. Jornal o Estado de São Paulo. São Paulo. Acesso em 16 de janeiro de 2009

- ❖ <http://www.labvirtual.eq.uc.pt>. Portal Laboratórios Virtuais de Processos Químicos. Acesso em janeiro de 2009.

- ❖ <http://www.petrobras.com.br>. PETROBRAS - Petróleo Brasileiro. Acesso em janeiro de 2009.

- ❖ <http://www.seed.slb.com> SEED - Schlumberger Excellence in Education Development. Acesso em janeiro de 2009.

- ❖ <http://www.revistabiodiesel.com.br/por-dentro-do-biodiesel/4.html>. Revista Biodiesel. Acesso em março de 2009.

- ❖ <http://tonto.eia.doe.gov/country/index.cmf> EIA - Energy Information Administration. Official Energy Statistics from the U.S. Government . Acesso em Janeiro de 2009.

- ❖ <http://www.uff.br/petroleo/autosuficiencia.htm>. Departamento de Engenharia Química e de Petróleo da UFF. Acesso em janeiro de 2009.

- ❖ LA TERRA, E. F. *O petróleo*. Observatório Nacional. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em <http://daf.on.br/laterra>. Acesso em janeiro de 2009.



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

- ❖ _____. *Ensino de Química e conhecimento cotidiano*. XX Reunião Anual da SBQ, Poços de Caldas, 1997.

- ❖ LUCCHESI, Celso Fernando. Texto: “Petróleo”. *Revista do Instituto de Estudos Avançados*. Número 33. pág 12. Universidade de São Paulo USP, 1998

- ❖ MICHAELIS Moderno dicionário da língua portuguesa. Editora Melhoramentos, 2007.

- ❖ PIRES, Paulo Valois. *A Evolução do Monopólio Estatal do Petróleo*. Rio de Janeiro: Lúmen Júris, 2000.

- ❖ RICARDO, E.C. *Implementação dos PCN em sala de aula: dificuldades e possibilidades*. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. Florianópolis, v. 4, n. 1, 2003.

- ❖ VAITSMAN, Maurício. *O petróleo no império e na república 1915-1977*. 2ª ed. – Rio de Janeiro, Interciência, 2001.



ANEXO I
Plano de Aula



**ANEXO I
PLANO DE AULA**

Colégio:
Escola Estadual Francisco Palheta

Série / Turma:
3º Ano-Ensino Médio/ 3001, 3002 e 3003

DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA	Bimestre	Ano
Química	2 aulas	4º	2009
PROFESSOR	TITULAÇÃO	FORMAÇÃO SUPERIOR	
Marcos Flávio Rocha Gomes	Licenciado	UFRJ	

I – OBJETIVO GERAL

Apresentar em uma aula a história do petróleo no Brasil abordando conceitos de Química em conjunto com a História e Geopolítica do Petróleo, com a utilização de conceitos de Química trabalhados no ensino médio como fonte de discussão de temas cotidianos.

II – OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Mostrar aos alunos a importância:

- da relação entre disciplinas química, história e geografia;
- da aplicabilidade dos conteúdos da disciplina em temas contemporâneos e de extrema importância principalmente para economia do país e do mundo;
- da contextualização para alunos que estão prestes a entrar no mercado de trabalho.

III – METODOLOGIA DE ENSINO

A aula constará de uma apresentação em slides contendo a história do petróleo no Brasil, com duração de aproximadamente uma hora e trinta minutos.

IV – AVALIAÇÃO

Os alunos devem desenvolver um trabalho de pesquisa onde identifiquem em reportagens e materiais de uso comum, com relação à temática do petróleo, demais conceitos de Química abordados em bimestres e anos anteriores. Será avaliado a compreensão dos conceitos e a capacidade de associação e aplicação destes ao cotidiano.

DATA	CONTEÚDO	BIBLIOGRAFIA
28/mar	A História do Petróleo no Brasil. Apresentação de slides abordando conteúdos de química, previamente trabalhados e resgatando conceitos de bimestres e anos anteriores, além das descobertas de petróleo no país, geopolítica e os contextos históricos envolvidos.	Projeto final de curso: A História do Petróleo no Brasil/ Marcos Flávio Rocha Gomes – Licenciatura em Química – IQ-UFRJ. 2009.