

**VIVIANE MONTEIRO FELICIANO**

**O PROCESSO DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA DA PETROBRÁS  
1953-2003**

Monografia apresentada ao Departamento do  
Curso de Ciências Econômicas, Setor de Ciências  
Sociais Aplicadas da Universidade Federal do  
Paraná.

Orientador: Prof. Igor Zanoni

**CURITIBA**

**2004**


## FOLHA DE APROVAÇÃO

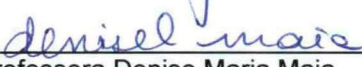
**VIVIANE MONTEIRO FELICIANO**


### O PROCESSO DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA DA PETROBRÁS

**1953-2003**

Monografia aprovada como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas, pela seguinte Banca Examinadora do Curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Paraná.

  
\_\_\_\_\_  
Professor Igor Zanoni Constant Cameiro de Leão  
(Orientador)

  
\_\_\_\_\_  
Professora Denise Maria Maia  
(Membro)

  
\_\_\_\_\_  
Professor Francisco de B. B. de Magalhães Filho  
(Membro)

Curitiba, 17 de dezembro de 2004

## Resumo

Em 1953 a Petrobrás iniciou seus trabalhos com uma pequena refinaria e produção de 2700 barris diário. Passados 50 anos a empresa tornou-se uma das maiores do setor petrolífero do mundo. A empresa atribui esta posição especial à sua atitude tomada frente à necessidade de inovação e evolução tecnológica, colocando como seu principal ativo sua capacitação tecnológica para explorar um grande volume de reservas. O trabalho em questão procura mostrar como foi essencial o investimento em novas tecnologias, em especial a tecnologia para exploração em águas profundas e ultra-profundas, para o crescimento da empresa.

Para atender ao objetivo da pesquisa serão relacionados conceitos e fatos, que estarão expostos em quatro partes. A primeira delas trata da historicidade que deu origem às necessidades de desenvolvimento tecnológico da empresa. A segunda parte ressalta a importância do processo tecnológico para a evolução tecnológica da empresa no ambiente econômico do país. Complementando as duas primeiras partes, o processo de capacitação tecnológica da Petrobrás é tomado como modelo e revê a necessidade de investimentos na área de tecnologia e seus possíveis impactos. Por último, o petróleo é visto num contexto mundial.

Ressaltando ainda que o trabalho trata de uma revisão bibliográfica que toma por base os cinquenta anos de existência da Petrobrás.

## SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES .....	1
1 INTRODUÇÃO .....	1
2 PETROBRÁS - UMA HISTÓRIA DE EVOLUÇÃO.....	4
2.1 O SETOR PETROPLÍFERO BRASILEIRO DE 1858 A 1938 .....	4
2.2 O PETRÓLEO BRASILEIRO DE 1938 A 1953. ....	6
2.3 CRIANDO A PETROBRÁS.....	8
2.4 INICIANDO A REAL CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA NOS ANOS 60.....	10
2.5 A CRISE DO PETRÓLEO E A PETROBRÁS DOS ANOS 70.....	12
2.6 ANOS 80 - DESAFIO DAS ÁGUAS.....	14
2.7 CONSOLIDAÇÃO TECNOLÓGICA E FIM DO MONOPÓLIO.....	16
2.8 O ÚLTIMO TRIÊNIO – 2000 - 2003.....	19
3 CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA E INOVAÇÃO .....	24
3.1 DETERMINANDO TECNOLOGIA .....	24
3.2 INTERAÇÕES SOBRE O CONCEITO DE INOVAÇÃO .....	26
3.3 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA.....	27
4 CAPACITAÇÃO APLICADA NA PETROBRÁS.....	30
4.1 FATORES IMPULSIONANTES .....	30
4.2 OS CENPES.....	32
4.3 AS PESQUISAS E PROGRAMAS TECNOLÓGICOS.....	36
4.4 INVESTIMENTOS E IMPACTOS ECONÔMICOS .....	43
5 O PETRÓLEO NUM CONTEXTO GERAL .....	51
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	55
REFERÊNCIAS.....	57

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<u>GRÁFICO 1 – PRODUÇÃO E AVANÇO NA GESTÃO DE 50 A 79</u> .....	10
<u>GRÁFICO 2 – PRODUÇÃO E AVANÇO NA GESTÃO ANOS 80</u> .....	16
<u>GRÁFICO 3 – PRODUÇÃO E AVANÇO NA GESTÃO ANOS 90</u> .....	19
<u>GRÁFICO 4 – PRODUÇÃO E AVANÇO NA GESTÃO ANOS 2000</u> .....	23
<u>MAPA 1 – PLANTA ÁREAS DE ATUAÇÃO – AMÉRICA DO SUL (1999)</u> .....	41
<u>GRÁFICO 5 – INVESTIMENTOS EM P&amp;D POR SETOR</u> .....	45
<u>GRÁFICO 6 – IMPORTAÇÃO X EXPORTAÇÃO</u> .....	47
<u>GRÁFICO 7 – COMUNIDADE – PERCEPÇÃO EXTERNA</u> .....	48
<u>QUADRO 1 – COMPARATIVO DE CRESCIMENTO EM 1953 - 2003</u> .....	49
<u>QUADRO 2 – SITUAÇÃO ATUAL EM NÚMEROS</u> .....	49
<u>GRÁFICO 8 – PRODUÇÃO X DEMANDA X REFINO</u> .....	50
<u>QUADRO 3 – FUNÇÕES E PAPÉIS DOS PRINCIPAIS ATORES INSTITUCIONAIS DO SISTEMA DE INOVAÇÃO BRASILEIRO (MONOPÓLIO E PÓS-MONOPÓLIO)</u> .....	57

## 1 INTRODUÇÃO

O petróleo é tido como símbolo de riqueza e de poder em decorrência de sua participação no desenvolvimento das nações, como formas de energia disponíveis para a humanidade e continua a mover os grandes interesses e conflitos no mundo. O Brasil com iniciativas e esforços próprios está superando variadas barreiras, através da Petrobrás foram identificadas jazidas valiosas de óleo e gás, desenvolvidas técnicas pioneiras de exploração, particularmente em águas profundas, onde obteve seguidos recordes mundiais.

Nas últimas décadas o Brasil apresentou um crescimento econômico com resultados não muito significativos, surpreendentemente a Petrobrás demonstrou um crescimento de modo inverso ocupando destaque e se mostrando imune a esta situação. A empresa atribui esta posição especial na economia brasileira e internacional à sua atitude tomada frente à necessidade de inovação e evolução tecnológica, colocando como seu principal ativo sua capacitação tecnológica para explorar um grande volume de reservas.

É necessário salientar que a empresa brasileira deteve oportunidades geológicas oferecidas pelo subsolo nacional e a um processo de aprendizagem tecnológico endógeno, baseado sobre uma trajetória tecnológica original, pois a empresa assumiu a responsabilidade de um leque bastante diversificado de atividades tornando possível deter um destaque significativo no plano da inovação.

O resultado dessa iniciativa deve-se à necessidade e perspectiva de tornar o Brasil auto-suficiente em petróleo e ao mesmo tempo, ingressar na exploração off-shore - considerada o futuro da indústria petrolífera determinando, assim, uma estratégia de investimentos em P&D, que se constitui em uma realidade como cita ALVEAL (2003),

Apesar das dimensões problemáticas desse desafio, o Brasil pode, sem arrogância, aprender com o que é essencial na trajetória dos 50 anos da Petrobrás: filosofia e senso realista de oportunidade, esteado por notável lucidez e competência - dos governos, da Petrobrás, dos capitais privados - no objetivo de crescer, na competição ou na cooperação, com agentes privados nacionais e estrangeiros. Decisivamente, o balanço dos 50 anos da Petrobrás é um triunfo real que estimula olhar para o futuro com razoável otimismo (ALVEAL, 2003, p. 3)

Diante desse exemplo bem sucedido de processo de capacitação tecnológica, justifica-se a realização desse trabalho como forma de contribuição ao entendimento da necessidade de investimentos em tecnologia para reflexos imediatos e futuros em instituições.

Para evidenciar essa importância o trabalho pretende analisar através da historicidade de seus eventos, sendo delimitado seu período aos 50 anos de existência da Petrobrás.

Convém salientar que as atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) passaram a ser consideradas como capazes de gerar riquezas, somente a partir da metade do século XX. Enquanto resultados, as atividades de P&D, além de contribuir para alcançar certos objetivos científicos e tecnológicos, implica em significativo processo de aprendizagem para a organização que a realiza, transformando a organização que a executa de diversas maneiras dos pontos de vista tecnológico, relacionai e organizacional.

Para atender ao objetivo da pesquisa que é analisar o processo de capacitação tecnológica da Petrobrás e seu reflexo sobre a economia brasileira nos últimos 50 anos (1953-2003), serão relacionados alguns conceitos e fatos, através da exposição em três partes. A primeira delas trata da historicidade que deu origem às necessidades de desenvolvimento tecnológico, que apresentava um certo grau de nacionalismo implícito. A segunda parte ressalta a importância do processo tecnológico para a evolução tecnológica da empresa no ambiente econômico do país.

Complementado as duas primeiras partes, o processo de capacitação tecnológica da Petrobrás é tomado como modelo e revê a necessidade de investimentos na área de tecnologia e seus possíveis impactos. São descritos os fatores externos, quase sempre econômicos, que impulsionaram o desenvolvimento tecnológico, a historicidade e importância do CENPES – Centro de Pesquisas e Desenvolvimento. São visitados os principais programas vigentes na empresa e os possíveis impactos econômicos do processo de capacitação tecnológica e atividades de P&D (pesquisa e desenvolvimento).

Na conclusão são tratados assuntos relacionados à evolução tecnológica propriamente dita, importância dos indicadores e listados alguns prêmios de reconhecimento internacional. Como complemento é feita uma pequena

comparação sobre os papéis relacionados à capacitação tecnológica e atividades de P&D nas épocas do monopólio e pós-monopólio.

Convém ressaltar que se trata de uma revisão bibliográfica que toma por base os cinquenta anos de existência da Petrobrás.

## 2 PETROBRÁS - UMA HISTÓRIA DE EVOLUÇÃO

Atualmente o Brasil está em 15º lugar no ranking dos produtores de petróleo do mundo. 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.

A formação geológica do país é da Era Primária o que implica em muito poucas reservas de petróleo no subsolo terrestre, a história do petróleo no Brasil começou na Bahia, onde, no ano de 1858, o decreto n.º 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. A evolução da coleta petrolífera brasileira foi lenta, e com um atraso de 38 anos em relação aos EUA que teve seu primeiro poço perfurado e com produção em 1859, pois tem-se notícia de que os primeiros barris coletados datam de 1897 a uma proporção de dois barris/dia. A iniciativa brasileira era privada e feita sem a devida tecnologia necessária.

Para que se possa determinar uma breve história da Petrobrás, faz-se necessário a divisão histórica em cinco momentos distintos – a primeira fase ocorre entre os anos de 1858 a 1938; a segunda fase compreende o período de 1938 a 1953 onde se destacam a primeira Lei do Petróleo e o movimento “O petróleo é nosso”; a terceira fase trata especificamente da criação da Petróleo do Brasil S. A.; a quarta fase é a explicitação da linha evolutiva dos anos 60 até anos 90; finalmente na quinta fase descreve a situação vivida após o ano de 1997 com a instituição de um mercado aberto e internacionalizado.

### 2.1 O SETOR PETROLÍFERO BRASILEIRO DE 1858 A 1938

A primeira sondagem profunda, que inaugurou a prática da exploração em nosso país, ocorreu em 1892, quando foi perfurado um poço na localidade de Bofete, em São Paulo. O poço, perfurado por Eugênio Ferreira de Camargo, chegou aos 488 metros de profundidade, mas só encontrou água sulfurosa. As iniciativas

geralmente eram do setor privado da economia e as dificuldades eram imensas, porque faltavam recursos, equipamentos e pessoal qualificado.

No âmbito governamental a organização e profissionalização na atividade seguiram o mesmo caminho lento caracterizado no período da descoberta do mineral. A principal foi a criação do Serviço Geológico e Mineralógico Brasileiro (SGMB), em 1907, do Departamento Nacional da Produção Mineral, órgão do Ministério de Agricultura.

A primeira perfuração com respaldo governamental, foi em 1919 na região de Marechal Mallet, no Paraná, o poço chegou aos 84 metros, mas foi abandonado no ano seguinte e até o final dos anos 20, estrangeiros e brasileiros e órgãos oficiais, realizaram uma série de pesquisas na Bahia, Sergipe, Alagoas e Amazonas, sem resultados expressivos.

Somente a partir dos anos 30 o país observa o primeiro esboço de nacionalização dos recursos do subsolo, com a finalidade de reagir à presença de trustes no mercado petrolífero e de minérios. O seu grande defensor foi Monteiro Lobato. Segundo VOGT (2002,p.3),

ele próprio, em 1931, criara a Companhia Petróleos do Brasil, que no seu lançamento teve metade das ações subscritas em 4 dias, conseguindo, enfim, que em 1936, a sonda de Alagoas, de sua empresa, depois de ser interditada por intervenção federal, fizesse jorrar, a 250 metros de profundidade no poço São João, de Riacho Doce, o primeiro jato de gás de petróleo. Quando em 1936 lança *O escândalo do petróleo* já vinha de anos a sua luta pelo petróleo e por sua exploração e produção nacionais.

Em 1938 Getúlio Vargas institui a primeira Lei do Petróleo do país tornando o petróleo patrimônio da União, de acordo com FARIAS (2003, p. 17),

o apoio do governo não saiu rápido, em compensação a discussão em torno do petróleo ganhou importância, a ponto de, em 1938, ter sido criado o Conselho Nacional do Petróleo, estabelecendo-se ainda que o abastecimento de petróleo era de "utilidade nacional" e atribuindo ao órgão o controle sobre sua produção, refino e distribuição. Em 1939, efetivamente jorra óleo de um dos poços do campo de Lobato (BA).

Até 1938 os capitais privados nacionais e estrangeiros podiam ser aplicados em quaisquer atividades petrolíferas no país. Entretanto, nada de significativo foi feito no País em consequência dos seguintes fatores:

- As multinacionais tinham excelentes concessões em outros países a um baixo custo e pagavam baixas taxas e royalties, impostos ou participações;
- Essas empresas dominavam a tecnologia de refino e do transporte internacional; suas grandes refinarias, localizadas principalmente nos seus países de origem, ficavam com a maior parcela do lucro que a atividade proporcionava;
- O empresariado nacional não tinha tecnologia nem recursos financeiros para investir maciçamente nesse segmento.

## 2.2 O PETRÓLEO BRASILEIRO DE 1938 A 1953.

Em 1938 Getúlio Vargas instituiu a primeira Lei do Petróleo do país tornando o petróleo patrimônio da União, a atividade petrolífera passou, por lei, a ser obrigatoriamente realizada por brasileiros. Também neste ano, foi criado o Conselho Nacional do Petróleo (CNP), para avaliar os pedidos de pesquisa e lavra de jazidas de petróleo. O decreto de criação do CNP também declarou de utilidade pública o abastecimento nacional de petróleo e regulou as atividades de importação, exportação, transporte, distribuição e comércio de petróleo e derivados e o funcionamento da indústria do refino. Além disso, as jazidas de petróleo, embora ainda não localizadas, passaram a ser consideradas patrimônio nacional. Daí em diante, muitas perfurações foram feitas nas bacias do Paraná de Sergipe-Alagoas e do Recôncavo, sendo que as principais descobertas foram feitas nesta última.

A criação do CNP marca o início da segunda fase da história do petróleo no Brasil. Mas houve outro acontecimento notável neste período: a descoberta de petróleo em Lobato, na Bahia, em 1939, realizada pelos pioneiros Oscar Cordeiro e Manoel Inácio Bastos. Mesmo sendo considerada subcomercial, a descoberta incentivou novas pesquisas do CNP na região do Recôncavo baiano. Em 1941, um dos poços perfurados deu origem ao campo de Candeias, o primeiro a produzir petróleo no Brasil. As descobertas prosseguiram na Bahia, enquanto o CNP estendia seus trabalhos a outros estados. Em decorrência do grande racionamento de combustíveis imposto por ocasião da 2ª Guerra Mundial - 1939/1945 - da pequena escala dos investimentos privados na área do petróleo e do

direcionamento, no mundo, dos investimentos das multinacionais para áreas de seu exclusivo interesse, um forte movimento político e popular tomou conta do país. FARIAS (2003, p 32) enfatiza que:

os intelectuais e políticos brasileiros haviam pensado o país e discutido seu caráter particularmente nas décadas de 20 a 40, debatendo, desde sua composição racial, as estratégias de atração e posterior absorção de imigrantes como mão-de-obra trabalhadora, a cultura nacional e o futuro da nação, é a partir de meados dos anos 40 e início dos 50 que outro componente passa a se inserir nesta discussão: o povo.

As divergências foram muitas e em 1948 inicia-se a campanha “O Petróleo é Nosso”, a pressão da sociedade e a demanda por petróleo se intensificavam, com o movimento de partidos políticos de esquerda e ativismo de José Bento Monteiro Lobato. VOGTH (2002, p. 2), cita que:

Lobato escreve cartas a Getúlio, milita na imprensa, faz palestras e conferências, viaja aos EUA, conhece e aprende as novas técnicas e metodologias de exploração e de produção do petróleo, batalha pela exploração do ferro por empresas brasileiras, exige políticas de proteção, de investimento e de desenvolvimento para exploração das riquezas escondidas no solo, até que é preso em 1941, em São Paulo sob a acusação de querer, com seus escritos e o seu persistente ativismo, desmoralizar, o Conselho Nacional do Petróleo. (...) Monteiro Lobato morre em 1948, no mesmo ano em que a União Nacional dos Estudantes (UNE) cria a Comissão Estudantil de Defesa do Petróleo, surgindo, na seqüência, em decorrência do movimento de mobilização nacional em torno do tema, o lema consagrado de "O petróleo é nosso".

O déficit de produção de petróleo em 1953 era de cerca de 73% de barris de petróleo e derivados. Sem produção de petróleo e sem refino em escala suficiente para atender ao mercado nacional, somente a instalação de um parque de refino no País, com escala, poderia reverter a situação de carência de recursos e nele desenvolver e indústria petrolífera. Convém ressaltar que o lucro da atividade no país estava praticamente nas mãos das multinacionais e, portanto, não havia a geração interna de recursos para se investir no petróleo.

O governo Getúlio Vargas responde com a assinatura, em outubro de 1953, da Lei 2004 que instituiu a Petróleo Brasileiro S.A (Petrobrás) como monopólio estatal de pesquisa e lavra, refino e transporte do petróleo e seus derivados. Com a instalação da Petrobrás, em 10 de maio de 1954, portanto, sete meses após sua criação, o Brasil trilhou um caminho diferente tendo nas suas próprias mãos o

destino da indústria que alimenta o mundo de energia. O sucesso de tal empreitada se mostra nos resultados obtidos pelo povo brasileiro através da estatal do petróleo.

### 2.3 CRIANDO A PETROBRÁS

A tendência nacionalista a favor do monopólio estatal do petróleo tem seu ápice com a criação da Petrobrás em 03 de outubro de 1953, através da Lei nº 2004 e em 10 de maio de 1954 foi oficialmente instalada a Petrobrás.

Com a criação da Petrobrás, vencem os "nacionalistas" e triunfa a campanha de mobilização da opinião pública "O petróleo é nosso", que teve vários próceres na história republicana do século XX, no Brasil.

Após a segunda guerra mundial o desenvolvimento brasileiro teve como pilar os grandes grupos estatais e a Petrobrás foi a estrutura empresarial que demonstra sucesso e vislumbra um futuro especial do país.

O Conselho Nacional do Petróleo (CNP) transferiu para a recém-formada Petrobrás, os campos de petróleo do Recôncavo baiano; uma refinaria em Mataripe, na Bahia, uma refinaria e uma fábrica de fertilizantes, ambas em fase de construção, em Cubatão (SP); a Frota Nacional de Petroleiros, com 22 navios, e os bens da Comissão de Industrialização do Xisto Betuminoso. A produção de petróleo era de 2.700 barris por dia, representando 27% do consumo brasileiro e vinha dos campos de Candeias, Dom João, Água Grande e Itaparica, todos na Bahia, que estavam em fase inicial de desenvolvimento. O parque de refino atendia a uma pequena fração do consumo nacional de derivados, que se situava em torno de 137 mil barris por dia, a maior parte importada.

A década de 50 foi o tempo do "aprender fazendo". O governo deu à nova empresa todos os meios e facilidades para expandir a indústria petrolífera no país. Com isso, foi possível aumentar a produção, ampliar o parque de refino, melhorar a capacidade de transporte e incrementar a pesquisa. Ao mesmo tempo, a nova empresa procurou formar e especializar seu corpo técnico, para atender às exigências da nascente indústria brasileira de petróleo. De acordo com BASTOS (2002, p.11),

(...) 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. Iniciou-se, nessa época, o processo de preparação de um quadro de funcionários e o público-alvo eram engenheiros de áreas diversas e geólogos. Eles chegavam à companhia e, de um ano a um ano e meio tornavam-se engenheiros de petróleo. Depois, periodicamente, faziam cursos de reciclagem, que ainda hoje são oferecidos aos empregados sem formação acadêmica.

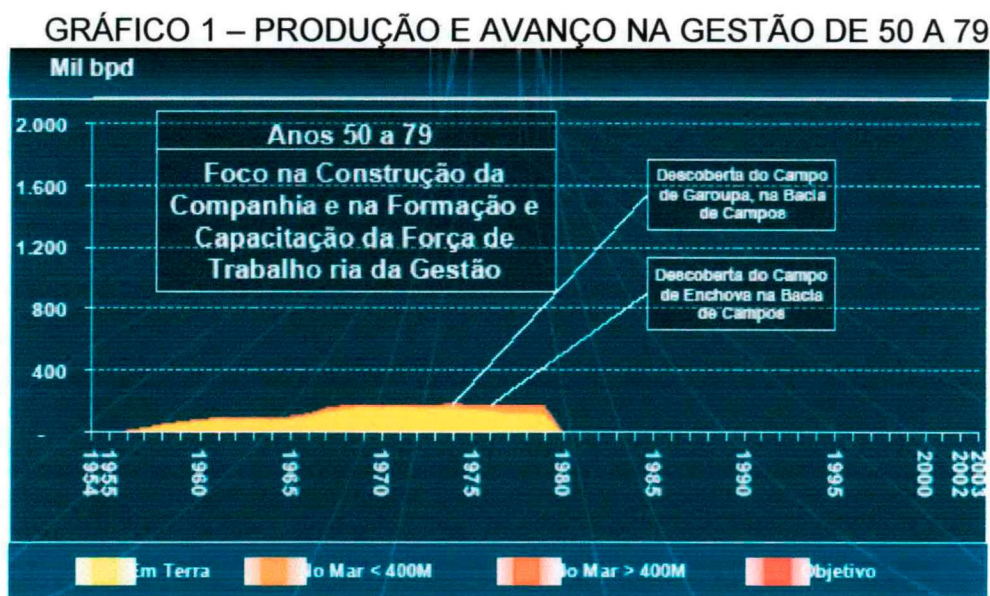
Quanto à planta física, as opções iniciais foram pela construção de novas refinarias, buscando a redução dos custos de importação de derivados, e pela criação de uma infra-estrutura de abastecimento, com a melhoria da rede de transporte e instalação de terminais em pontos estratégicos do país. Ao final da década, a produção de petróleo já se elevava a 65 mil barris diários, as reservas somavam 617 milhões de barris, enquanto as obras em andamento no setor industrial prometiam, para a década seguinte, a auto-suficiência do parque de refino na produção de derivados básicos.

Fatos relevantes do período:

- Início de operação da Refinaria Presidente Bernardes (RPBC), em Cubatão, São Paulo (1955);
- Descoberta de petróleo em Nova Olinda, no Amazonas, em 1955, mais tarde considerada sub-comercial;
- Início de operação do Terminal de Madre de Deus, na Bahia, que torna possível exportar para Cubatão o excesso de petróleo produzido no estado (1956);
- Atenção aos bens de produção nacionais com esforço para adquirir no mercado interno quantidades cada vez maiores de materiais e equipamentos.
- Em 1956, a RPBC adquiriu no país 78% de seus suprimentos;
- Intensificação das pesquisas geológicas e geofísicas em todas as bacias sedimentares.

No gráfico 1 é possível verificar a evolução e os objetivos iniciais da Petrobrás. No período que vai desde sua criação até o final da década de setenta, o

principal foco da empresa foi a capacitação de seu pessoal, situação essencial para que ocorresse a diminuição da dependência de mão de obra externa



FONTE: DUTRA (adaptado) - 2003

## 2.4 INICIANDO A REAL CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA NOS ANOS 60

A auto-suficiência em derivados de petróleo era a premissa e a estratégia era implantar a indústria de refino no País. O período demandou muito trabalho e atingiu grandes realizações para a indústria nacional de petróleo. A companhia intensificou as atividades exploratórias e procurou formar e especializar seu corpo técnico, para atender às exigências da nascente indústria brasileira de petróleo. Em 1961, a Petrobrás alcançou um de seus objetivos principais: a auto-suficiência na produção dos principais derivados, com o início de funcionamento da Refinaria Duque de Caxias (Reduc), no Rio de Janeiro. Ainda em 1961, passa a operar também na área de serviços através da inauguração dos postos de abastecimento.

Em 1962 o governo instituiu o monopólio da importação de petróleo e derivados; tal medida permitiu que a Petrobrás realizasse negociações em benefício do país com o poder de "barganha" de grande comprador, que resultaram em grande economia de divisas, nos anos seguintes. Concomitantemente diversificou suas fontes de suprimento de 03 para 08 países fornecedores minimizando o risco.

A partir de 1963 a alta administração da Petrobrás direcionou as atividades do CENAP (Centro de Aperfeiçoamento e Pesquisas de Petróleo) de modo a

especializar-se em pesquisa tecnológica culminando com a criação dos CENPES em 1966.

A criação da Petrobrás Química S.A - Petroquisa, primeira subsidiária da Petrobrás, para desenvolver e consolidar a indústria petroquímica no Brasil deu-se em dezembro de 1967. Os fatores preponderantes para sua criação foram: impossibilidade tecnológica, empresarial e financeira de a iniciativa privada desenvolver a indústria petroquímica no país; o desinteresse das grandes companhias estrangeiras em investir neste segmento, preferindo exportar produtos acabados de suas fábricas do exterior para o Brasil. Surgem a partir daí as parcerias societárias, conhecidas como tripartite composto pelo Estado, capitais privados nacionais e grupos internacionais detentores de tecnologia.

A expansão do parque de refino mudou a estrutura das importações radicalmente. Enquanto na época de criação da Petrobrás cerca de 98% das compras externas correspondiam a derivados e só 2% a óleo cru, em 1967 o perfil das importações passava a ser 8% de derivados e 92% de petróleo bruto, este último que apresentava valores menos superfaturados que os derivados.

Segundo BARATA (2002),

embora a empresa 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* (refino, transporte e petroquímica).

O esforço permitiu o constante aumento das reservas, primeiro nas bacias terrestres e, a partir de 1968, também no mar.

Seu marco inicial foi o campo de Guaricema, no litoral de Sergipe, representando um passo importante para que a Petrobrás mergulhasse em direção ao futuro sucesso exploratório na atividade offshore e ainda iniciasse os levantamentos geofísicos na bacia de Campos, sendo perfurado o primeiro poço submarino.

## 2.5 A CRISE DO PETRÓLEO E A PETROBRÁS DOS ANOS 70

Na década de 70 o Brasil encontra-se sob o regime da ditadura militar, o General Ernesto Geisel assumiu a presidência da empresa em novembro de 1969 e adotou uma postura dinâmica de administração. Concluindo ou dando prosseguimento em prazo relativamente curto a obras já programadas, ou dando início a novos projetos com o fim de enfrentar a nova dimensão do mercado; negociando operações de pesquisa no exterior e criando uma subsidiária para esse fim, ao mesmo tempo que desenvolvia a pesquisa na plataforma submarina, iniciada em 1968. A linha nacionalista determinada pelo governo se fez presente, a consequência foi um investimento maior no desenvolvimento de tecnologia própria com novos produtos petroquímicos e pesquisas em exploração. A Petrobrás comemorou o lançamento do primeiro produto petroquímico totalmente desenvolvido com tecnologia própria, a Resina San.

A estratégia utilizada na década de 70 foi incrementar a capacidade de refino, terminais e dutos, iniciando a exploração e produção de óleo *offshore* com maior intensidade. A meta foi minimizar a vulnerabilidade do país em relação às fontes externas de suprimento e o equilíbrio do balanço de pagamentos.

Porém não só de resultados positivos viveram os anos 70, estes também foram marcados por crises. Os países da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP), praticando abertamente o cartel, elevaram substancialmente os preços internacionais chegando a triplicar os preços, provocando os chamados ‘choques do petróleo’ de 1973 e 1979 abalando o domínio das multinacionais privadas. Surgem as megaestatais determinando o fim da era do petróleo barato. As incertezas do mercado viajavam desde os preços até a garantia de suprimento pelos países membros da OPEP. O bom relacionamento e seu porte enquanto importador de petróleo dos países da OPEP, a Petrobrás conseguiu manter o abastecimento do mercado brasileiro.

Com o crescimento do PIB em cerca de 10% ao ano, o consumo de derivados de petróleo simplesmente duplicou. Surge, então a necessidade de ser reformulada a política de investimentos da Petrobrás visando atender a demanda crescente por derivados. É construída a Refinaria de Paulínea (Replan), modernizada a unidade Castelo Branco (RPCB) e criada a unidade de lubrificantes

da Duque de Caxias (Reduc). Em 1974, a descoberta do campo de Garoupa, no litoral do Estado do Rio de Janeiro, anunciou uma nova fase para a produção do país. Evidenciando pouco a pouco os constantes êxitos conseguidos na bacia de Campos, que rapidamente se transformou na mais importante região produtora. BARATA (2002), cita que:

Em meio à crise mundial, o Brasil descobre o campo marítimo de Ubarana, na bacia de Potiguar (ES) e o campo de Garoupa, na Bacia de Campos (RJ), em 1974, que marcaria o início de uma segunda fase dentro da Petrobrás, aquela em que a empresa se diferenciaria pela exploração do petróleo em águas profundas e ultraprofundas. Em função da bacia de Campos, a produção petrolífera brasileira chega aos 182 mil barris ao dia, sendo reconhecida até os dias atuais como a mais produtiva bacia do país e uma das maiores produtoras de petróleo de águas profundas do mundo.

Em complemento às suas ações pioneiras, no período de 1971 a 1976 são criadas as subsidiárias Petrobrás Distribuidora S.A, Petrobrás Internacional – Braspetro, Petrobrás Fertilizantes S.A (Petrofértil), Petrobrás Comércio Internacional S.A (Interbrás) e Petrobrás Mineração S.A. – Petromisa.

A ação da Braspetro extrapolou os limites imaginados, firmou contratos de assistência técnica, obteve áreas para exploração e coordenou o nascente comércio entre o Brasil e os países produtores de óleo. Numa primeira fase operou preferencialmente em associação com empresas estatais locais. Em 1972, foram firmados contratos de exploração com a Colômbia, o Iraque e Madagascar. Nos anos seguintes, passou a operar também no Egito, Irã (associada à Mobil Oil), Líbia e Argélia. Somente os contratos na Colômbia e no Iraque apresentaram resultados significativos. O êxito expressivo foi a descoberta do campo gigante de Majnoon, no Iraque, em 1976. Porém, o risco político associado ao conflito Irã-Iraque, que poderia dar razão a uma nacionalização arbitrária, e a competição pelos recursos da Petrobrás, que iniciava pesados investimentos em Campos, levou a Braspetro a aceitar um acordo com o governo iraquiano, cedendo o campo em troca de uma indenização e garantia de fornecimento.

Com o intuito de minimizar os problemas cambiais foram adotadas medidas econômicas, em especial as ligadas às atividades da Petrobrás: redução do consumo de derivados, aumento da oferta interna de petróleo. Foram assinados contratos de risco entre a Petrobrás e companhias particulares, para a pesquisa de

novas jazidas, e o desenvolvimento de novas fontes de energia para substituir os derivados de petróleo deflagrando o Programa Nacional do Alcool.

## 2.6 ANOS 80 - DESAFIO DAS ÁGUAS

Felizmente, em meados dos anos 80 as soluções internas iniciadas passaram a se mostrar eficientes.

Ao contrário do que se esperava, 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 e, em 1984, quando a produção brasileira se iguala à importada, com meio milhão de barris diários (BARATA, 2002)

Há a retomada das antigas áreas produtoras no Recôncavo com crescimento da produção, conseguido com novas descobertas e novas técnicas de exploração dos campos. Entre novembro de 1984 e fevereiro de 1985, a empresa anuncia a descoberta dos campos gigantes de Marlim e Albacora. Ainda que situados em lâminas de água jamais exploradas antes, apontavam, pelo volume de reservas, para a auto-suficiência e para novos horizontes exploratórios. Em 1986, os 30 anos de pesquisa na Amazônia apresentavam finalmente resultados positivos, com a descoberta das reservas de petróleo no rio Urucu, bacia do Solimões. São instalados na bacia de Campos os Sistemas de Produção Antecipada, com tecnologia desenvolvida pelos técnicos da Petrobrás (1981).

A flutuação cambial e elevação dos preços no exterior alterou em cerca de 10 vezes o volume de divisas destinados ao petróleo. Tal cenário determinou a estratégia da empresa embasada no desenvolvimento tecnológico para atingir a marca de produção de 500 mil barris por dia com os esforços concentrados para exploração em águas profundas. Os investimentos nas atividades de exploração e produção, junto ao esforço desenvolvido na área de comercialização, contribuíram para reduzir a dependência energética. Ao final da década, o dispêndio líquido de divisas com importação de óleo e derivados caiu de 10 bilhões para cerca de 3 bilhões de dólares.

Foi implantado na década de 80 o projeto conhecido como "fundo de barril", seu objetivo era transformar os excedentes de óleo combustível em derivados como o diesel, a gasolina e o gás liquefeito de petróleo (gás de cozinha), de maior valor.

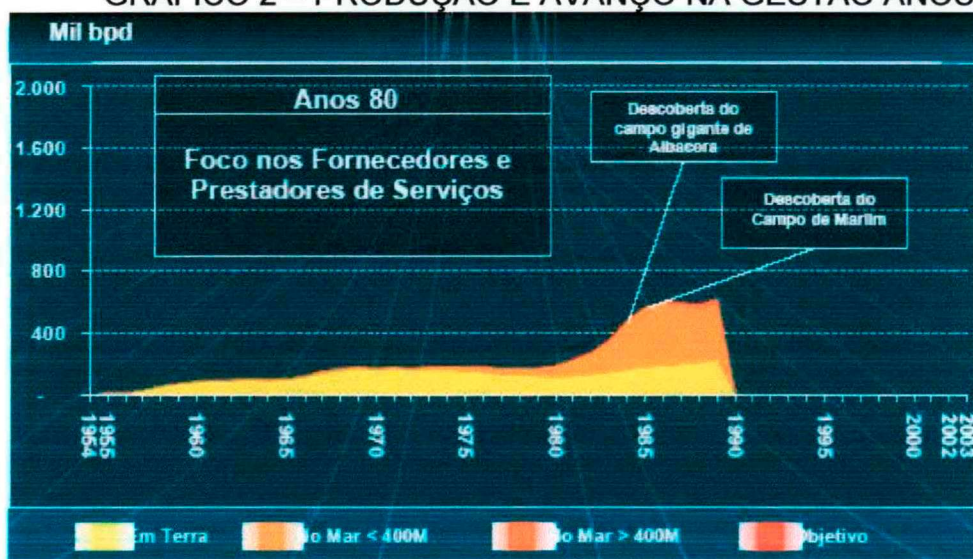
Ao mesmo em que os êxitos da companhia na exploração reforçavam sua posição empresarial, a culminação do processo democrático, com a eleição do presidente Tancredo Neves e a posse - por motivo de doença e morte do titular - de seu vice, José Sarney, marcaria o início de uma fase de crescentes dificuldades administrativas e econômicas. Denúncias de corrupção e irregularidades passam a freqüentar a mídia.

Outros aspectos importantes do relacionamento entre a empresa, a sociedade e o governo, que emergiram ao longo da segunda metade dos anos 1980, foram a preocupação com o impacto ambiental de suas atividades e as disputas com o governo federal por conta do custo da sustentação do PROÁLCOOL.

Acidentes, como o derramamento de óleo no terminal de Angra dos Reis, em agosto de 1989, com ampla repercussão na imprensa, trouxeram danos à sua imagem. A Petrobrás redefiniu, então, sua política de proteção ao meio ambiente, instalando equipamentos para o controle da poluição atmosférica e dos resíduos líquidos nas refinarias e terminais, além de patrocinar vários programas de preservação. É construído, em São Sebastião (SP), o Centro Modelo de Combate à Poluição no Mar por Óleo, o primeiro do país (1984).

Por essa mesma época, a queda dos preços internacionais do petróleo e a política de reajustes dos preços de combustíveis tornaram a política oficial de subsídios ao programa do álcool cada vez mais irreal, sendo sua pesada conta assumida pela empresa.

GRÁFICO 2 – PRODUÇÃO E AVANÇO NA GESTÃO ANOS 80



FONTE: DUTRA (adaptado) - 2003

Nos anos 80 são verificados os progressos expressivos na evolução da Petrobrás, contudo como consta no gráfico 2, as explorações ainda estão ligadas às chamadas águas rasas – até 400m de lâmina d'água, exigindo um aporte tecnológico significativo para uma real exploração das reservas em águas profundas que se encontravam acima dessa profundidade.

## 2.7 CONSOLIDAÇÃO TECNOLÓGICA E FIM DO MONOPÓLIO

O decênio 1990 – 2000 é marcado pelo desafio, já iniciado nos anos 80, de promover a descoberta de bacias gigantes em águas profundas, consolidar a capacitação tecnológica apropriada e adequação das refinarias para o processamento de petróleo mais pesado, o ponto estratégico foi a Bacia de Campos- RJ. Entre as mais diversas inovações podem ser citadas: sensoriamento remoto, poços perfurados horizontalmente, robótica submarina, produção de petróleo em águas ultraprofundas, tendo sido indicada pela Offshore Technology Conference para o recebimento do prêmio o OTC Distinguished Achievement Award por sua contribuição para o avanço da tecnologia de produção em águas profundas. Implementado o processo de Gestão pela Qualidade Total (1991).

Partindo da meta de produção de petróleo em águas acima de 500 metros, a Petrobrás desenvolveu tecnologia própria atingido o marco de 1.000 metros de profundidade com sucesso total. O recorde foi obtido em janeiro de 1999 no campo

de Roncador, na bacia de Campos, produzindo a 1.853 metros de profundidade e colocando como nova meta 3 mil metros.

Ao iniciar seu governo, o presidente Collor de Melo (90-91) inicia a reforma administrativa que ainda em março de 1990, concretizou a extinção do Conselho Nacional de Petróleo e de duas subsidiárias, a Interbrás e a Petromisa. Foi o chamado “ano do confisco” com a retenção dos ativos financeiros pelo Plano Collor, e mesmo nesse contexto a empresa continuou a bater recordes de produção, chegando, em setembro de 1990, à produção de 682 mil bpd. Os resultados financeiros também foram importantes e, em fevereiro de 1991, foi anunciado um lucro de 577 milhões de dólares para 1990. Em julho de 1991, a Petrobrás batia o recorde mundial de profundidade na exploração de petróleo *offshore*.

A Presidência da República começou a aventar a hipótese de uma reformulação mais profunda da política para o petróleo, com uma revogação parcial do monopólio estatal. O mercado é modificado com a flexibilização do monopólio estatal do petróleo em agosto de 1997, um novo cenário de competição é instituído pela Lei 9.478, que regulamentou a emenda constitucional.

A Lei do Petróleo, de 1997, inicia uma nova fase na indústria petrolífera brasileira. Entre as mudanças está a criação da Agência Nacional do Petróleo (ANP), que substituiu a Petrobras nas responsabilidades de ser o órgão executor do gerenciamento do petróleo no país, e na nova tentativa de internacionalização do petróleo no Brasil. Esta Lei permitiu a formação de parcerias com empresas interessadas em participar do processo de abertura do setor, numa tentativa de trazer novos investimentos para o país. (BARATA, 2002)

A maior autonomia empresarial, bem como perspectivas de ampliação dos negócios tornam-se um fato, e em 1998, a Petrobrás posicionava-se como a 14ª maior empresa de petróleo do mundo e a 7ª maior entre as empresas de capital aberto, de acordo com a publicação *Petroleum Intelligence Weekly*.

A empresa busca o crescimento no mercado brasileiro de petróleo e derivados, com o maior retorno possível aos seus acionistas, preparando-se para tornar-se uma corporação internacional de energia, líder na América Latina. E dentro dessas grandes linhas, as metas a cumprir são as de alcançar a mesma excelência conseguida nas tecnologias de prospecção em ambientes complexos, sobretudo em águas profundas, em todos os segmentos do setor petróleo - seja na distribuição, no refino, nas atividades internacionais e, sobretudo, nas questões ambientais. São

travadas parcerias entre governo, universidades, empresas privadas e a estatal na implantação de núcleos de alto saber, com ascendência tecnológica em nível internacional através dos Centros de Excelência.

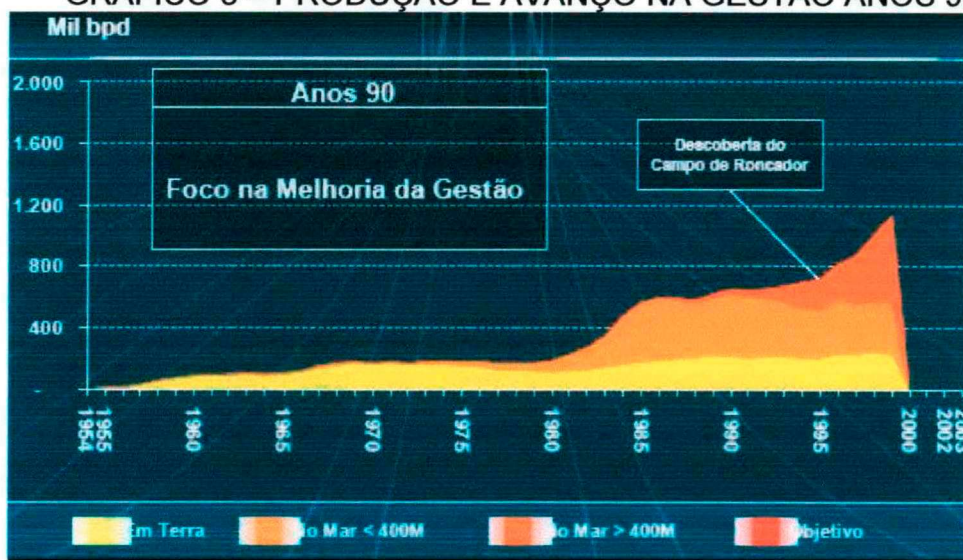
No ano de 1998 é criada a Petrobrás Transporte S.A – Transpetro. São assinados os primeiros acordos de parceria entre a Petrobrás e empresas privadas, para desenvolvimento de blocos de exploração, em terra e no mar. Em Buenos Aires, na Argentina, é inaugurado o primeiro posto fora do Brasil através da BR Distribuidora (1998)

Novos fatos surgem, no campo das descobertas são os campos de Roncador, na Bacia de Campos, RJ, campo de Jubarte e gás natural na plataforma continental brasileira, na Bacia de Santos, com reservas de 70 bilhões de m<sup>3</sup>, o equivalente a 30% das reservas provadas.

No setor do comércio é adotado o símbolo BR, antes utilizado apenas nos postos de serviço, Foi assinado o Acordo Brasil-Bolívia, para importação de gás natural e para a construção de um gasoduto de 2.233 quilômetros; é modificado o estatuto da Petrofértil em 1996 e em 1998 a razão social é alterada para Petrobrás Gás S.A – Gaspetro permitindo a atuação no novo segmento do mercado.

A melhoria no sistema gerencial da Petrobrás veio por contribuir com a revolução tecnológica que estava por vir no decorrer da década de 90. O gráfico 3 demonstra que passa a ser superado o limite de exploração em águas rasas, e com a tecnologia da Petrobrás, o Brasil desponta como país produtor de tecnologia e inovação.

GRÁFICO 3 – PRODUÇÃO E AVANÇO NA GESTÃO ANOS 90



FONTE: DUTRA (adaptado) - 2003

## 2.8 O ÚLTIMO TRIÊNIO – 2000 - 2003

No ano de 2000, a Petrobrás obteve progressos em sua tecnologia de prospecção, exploração e produção em águas profundas, e recebe pela segunda vez a indicação ao prêmio de melhor empresa do ano, pela Offshore Technology Conference. O ano de 2000 foi o de consolidação da nova etapa da Petrobrás. Implantou-se o novo plano estratégico, elaborado em 1999 o lucro líquido alcançado pela Petrobrás no ano seria de cinco vezes maior do que o obtido no exercício anterior totalizando cerca de US\$ 5,3 bilhões.

No que se refere à expansão dos negócios e investimentos da Petrobrás no setor de gás e energia, a Empresa se manteve absolutamente atenta à determinação do governo federal no sentido de estimular o uso de gás natural na expansão da base da matriz energética brasileira. Na área tecnológica, pode ser verificado um largo investimento, conforme citado no Relatório Anual de 2000,

durante o ano de 2000 foram desenvolvidos projetos em parceria com outras empresas petrolíferas e centros de P&D,E no exterior, tendo sido despendidos R\$ 10,3 milhões (US\$ 5,6 milhões) em 51 projetos multiclientes. Houve ainda participação em projetos conjuntos com centros de P&D das empresas estatais de petróleo da Colômbia, Venezuela, México e Noruega - integrantes, como a Petrobrás, do Comité de Directores de los Centros de Investigación y Desarrollo (Codicid). Com 65 instituições e universidades brasileiras de P&D,E foram despendidos R\$ 25,3 milhões (US\$ 13,7 milhões).

Foram depositadas 52 patentes no Brasil e 127 no exterior (sendo quatro PCT - pedido internacional de patente, que garante a proteção do invento em um grande número de países, mediante o pagamento de uma taxa mínima, adiando para até 30 meses após o depósito - e duas EPO - concessão de patente pela Organização Européia de Patentes, reconhecida automaticamente por todos os países que fazem parte da organização e indicados na época do depósito do pedido). Foram ainda concedidas 25 patentes no Brasil e 83 no exterior. O CENPES passou por profundas reformas estruturais e funcionais, objetivando o acompanhamento rigoroso dos resultados. A ênfase foi dada à integração e ao desenvolvimento do trabalho em equipe, à busca de soluções tecnológicas.

Já em 2001, ocorreu a reformulação da política de responsabilidade social, consolidação da internacionalização, aumento na produção média de óleo, gás e LGN.

Na área operacional, o Programa de Excelência em Gestão Ambiental e Segurança Operacional (Pégaso) é consolidado, e foi considerado um dos mais completos e arrojados programas de segurança operacional, meio ambiente e saúde em comparação com as demais empresas do mundo. Foi implantado o Programa de Excelência Operacional (PEO) nas unidades marítimas, e todas as unidades operacionais obtiveram certificação ISSO 14001 (meio ambiente) e BS 8800 ou OHSAS de segurança operacional e saúde.

Ocorreu novo recorde na produção diária brasileira de óleo, gás e líquido de gás natural (LGN) com a marca de 1,568 milhão de barris de óleo equivalente por dia. Nas duas novas plataformas do Campo de Marlim Sul foi registrado a maior produção no território brasileiro, cerca de 40 mil barris/dia, situando-se entre os maiores produtores offshore do mundo.

Apesar das sempre boas atuações da Petrobrás é preciso mencionar que em 2001 aconteceu um dos mais sérios acidentes da história – o afundamento da P-36. As conseqüências em termos econômicos foram superadas com a entrada em atividade de duas novas plataformas no Campo de Marlim Sul, a P-38, de estocagem, e a P-40, de produção, as perdas de produção da plataforma acidentada foram compensadas.

Para melhor determinar sua posição como empresa-cidadã, foram investidos cerca de R\$120 milhões a aproximadamente 260 programas que beneficiam iniciativas culturais, educacionais, ambientais, sociais e esportivas.

Na área de internacionalização é importante citar que o acordo com a Repsol-YPF a empresa passou a contar com uma refinaria na Argentina que significa 12% do mercado argentino. O ano de 2002 marcou pela expansão da Companhia no exterior, pelos recordes de produção e por novas descobertas, que ampliaram as suas reservas de petróleo e gás, tanto no país como no exterior. A aquisição das companhias Perez Compance e Petrolera Santa Fé, na Argentina, acrescentou mais de um bilhão de barris de óleo equivalente às reservas e consolidou a estrutura da Petrobrás no Cone Sul.

A abertura no setor de petróleo e gás ocorrendo a importação e produção de gasolina e diesel livre do monopólio estatal e diante das oscilações econômicas e políticas foi necessário adaptar-se e assimilar a competitividade. Houve redução no mercado interno compensado pelas exportações.

A produção média total de petróleo e gás natural em 2002 chegou a 1 milhão e 810 mil barris de óleo equivalente por dia. Um volume 11% superior ao conseguido em 2001, confirmando o ritmo acelerado de crescimento da produção dos últimos cinco anos, que foi, em média, de 9,8% ao ano. Esse desempenho torna-se ainda mais significativo se comparado à média de crescimento obtida pelas grandes companhias de petróleo, que foi, no mesmo período, da ordem de 1% ao ano.

As grandes transformações no cenário energético brasileiro exigiram uma revisão nos planos de investimentos nos segmentos de gás e energia, traçados com base em cenários de escassez de energia hidrelétrica, de forma a melhor adequá-los às novas projeções de demanda de energia termelétrica no Brasil.

Na história da Companhia, o ano 2002 ficará conhecido, também, como um período de excepcionais avanços nas áreas de saúde, segurança e meio ambiente. A Petrobrás registrou, em 2002, um dos menores volumes de óleo vazado em toda a sua história: 197 metros cúbicos. Um resultado altamente tranquilizador, se comparado aos 3.018 metros cúbicos vazados em 2001 e aos 5.983 metros cúbicos derramados em 2000.

Sintetizando os relatos históricos apresentados até aqui podem ser descritos como segue:

O enorme esforço promovido pela Petrobrás para se tornar uma empresa transparente aos olhos dos investidores, acionistas e da sociedade em geral foi reconhecido tanto por entidades do mercado quanto por publicações nacionais e estrangeiras. (...) A Petrobrás tornou-se uma empresa competitiva, dinâmica, socialmente responsável, que cresce em ritmo acelerado e em perfeita sintonia com um mundo cada vez mais competitivo. A partir de agora, podemos, sem medo de errar, nos referir á Petrobrás como a uma verdadeira multinacional verde-amarela. (PETROBRÁS, p. 9-11, 2002)

A ANP (Agência nacional de Petróleo) ofertou em licitação 89 concessões exploratórias e 88 delas foram adquiridos pela Petrobrás com exclusividade ou em regime de consórcio. Tal fato veio por aumentar o sucesso exploratório apresentado pela empresa no ano de 2003 e a recomposição de seu portfólio. A soma da produção no Brasil e no exterior atingiu 2.036 mil de barris, o que situa a Petrobrás no seletto clube de empresas que produzem mais de 2 milhões de barris por dia.

Nas explorações no exterior foram descobertas no setor americano do Golfo do México – uma no prospecto de Chinook e outra no de Saint Maio – concretizando a presença da Petrobrás na região. Essas ocorrências estão sendo analisadas para confirmar a viabilidade econômica.

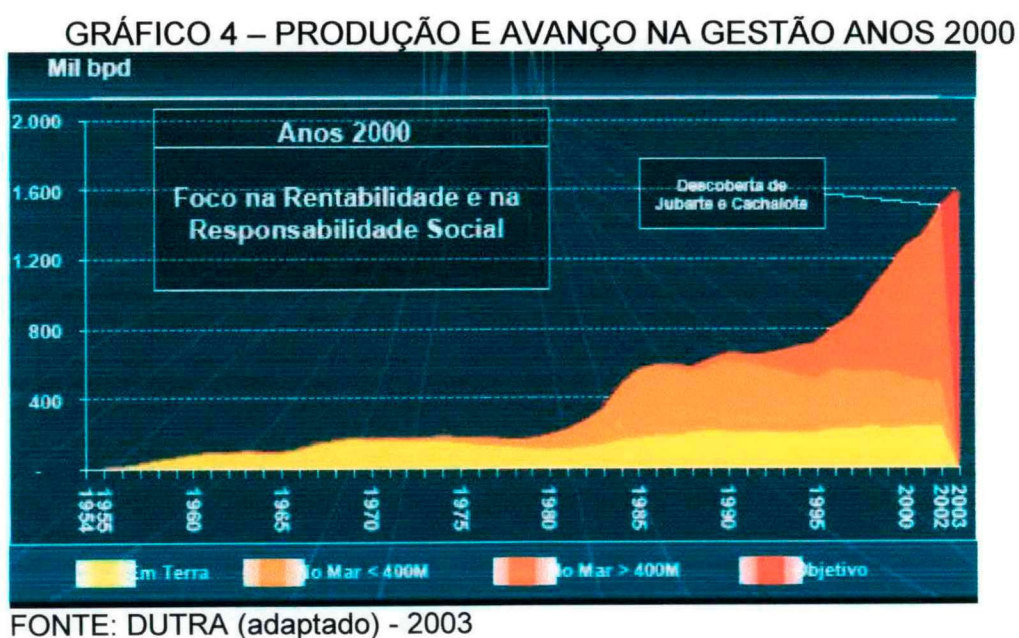
As descobertas em território nacional, aliadas às internacionais colocam o ano de 2003 como um dos mais bem sucedidos para a Petrobrás. No território nacional são citadas as descobertas nas bacias do Espírito Santo e Sergipe–Alagoas asseguraram à Petrobrás a produção em quantidade expressiva de óleo leve, de maior valor no mercado. Isso também permitirá que a Empresa elimine, em pouco tempo, as importações desse tipo de óleo, uma das maiores despesas de sua balança comercial.

No setor de derivados, em decorrência da adequação imposta pela nova regulamentação da ANP, o mercado viabilizou ao consumidor aos produtos importados, apesar desse fato a Petrobrás conseguiu manter o *market share* elevado, garantindo 91% da demanda nacional de derivados. Isso resultou da adoção de práticas de preços e serviços competitivos. A empresa apresentou como lucro líquido a marca extraordinária de R\$ 17.795 milhões, um recorde na sua história e na de qualquer outra empresa brasileira.

No aspecto responsabilidade social a empresa voltou a registrar, em 2003, um dos mais baixos volumes de óleo vazado, em sua história. Foram apenas 276 metros cúbicos, incluídos os volume relativos à Petrobrás Energia S.A., na Argentina. Esse resultado consolida o processo de melhoria contínua que vem aprimorando os mecanismos de segurança da Empresa desde o vazamento na Baía de Guanabara, em 2000.

No ano em que comemora seus 50 anos a Petrobrás, na palavra de seu presidente José Eduardo Dutra (2003), considera que:

Os resultados alcançados em 2003 constituem a melhor comemoração do cinquentenário da Petrobrás. Eles revelam uma empresa sólida, lucrativa, que amplia seus horizontes exploratórios e cumpre o papel que lhe foi confiado por aqueles que foram às ruas lutar pela sua criação, nos anos 50. Provam que o sonho que embalou os pioneiros se concretiza e desdobra-se em novas conquistas. (PETROBRÁS, p. 4, 2003).



Um salto bastante grande no volume de produção faz com que o Brasil quase alcance sua auto-suficiência. O percentual de crescimento da produção praticamente dobra neste triênio, de cerca de 800 mil a produção atinge os 1.600 mil barris (gráfico 4).

### 3 CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA E INOVAÇÃO

#### 3.1 DETERMINANDO TECNOLOGIA

O volume de definições possíveis para o termo tecnologia é bastante numeroso. Algumas são bastante limitadas, associadas diretamente a questões materiais, físicas e concretas, sendo inerentes aos equipamentos utilizados na produção de bens. Outras tratam o assunto de modo abrangente, incluindo os fatores conceituais e intrínsecos promovendo a interação todos estes aspectos com a atuação direta do homem. Para o entendimento e discussão deste tema, devem ser analisadas algumas observações importantes.

Quase que filosoficamente, LaPIERE (1965, p.255) afirma que, “O homem não precisa somente do alimento para viver, mas sem o alimento, não sobrevive; então é da tecnologia das pessoas que vem este alimento, a manutenção do meio, grande ou pequena; a natureza da tecnologia das pessoas é a chave para compreender a interação da sociedade”.

Para MORIN (apud GOUVEIA, 1997), tecnologia é a arte de implementar num contexto local e no sentido de atingir objetivos determinados, todas as ciências, técnicas e regras básicas que estão envolvidas na concepção de produtos e processos, nos métodos de gestão e nos sistemas de informação de uma empresa.

As técnicas são o resultado de conhecimentos formalizados e transmitidos. São a base do desenvolvimento de todas as atividades industriais (GOUVEIA, 1997).

FOSTER (1988) define a tecnologia da seguinte forma: “é um processo específico que produz produtos específicos. É difícil distinguir o produto da tecnologia”. Uma tecnologia pode ser um processo produtivo. No fundo, tecnologia é a forma como a empresa faz negócio.

Definindo extensivamente a tecnologia em todas as áreas da empresa, STEELE (1989, apud GOUVEIA, 1997) diz que a tecnologia é a capacidade que a empresa tem para fornecer os seus produtos/serviços aos clientes, tanto agora como no futuro.

Segundo MAÑAS (1993, p.116), o conceito de tecnologia é desdobrado em três componentes:

a) tecnologia de operações, que compreende as técnicas usadas nas atividades do fluxo de trabalho da organização;

b) tecnologia de materiais, que considera os materiais usados no fluxo de trabalho e estabelece ainda que é possível que uma técnica altamente sofisticada seja aplicada a materiais altamente simples; e

c) tecnologia de conhecimento, onde as complexidades variáveis do sistema de conhecimento usados nos fluxos de trabalho são os principais pontos.

Para ROGERS (1995), tecnologia é um projeto para ação instrumental que reduz a incerteza nas relações causa-efeito nos relacionamentos envolvidos para alcançar um resultado desejado. Tal definição implica alguma necessidade ou problema que uma ferramenta pode ajudar a resolver. A ferramenta tem um aspecto material (o equipamento, produtos, etc.) e um aspecto de “software”, consistindo em conhecimento, habilidades, procedimentos, princípios, que são uma base de informação para ela.

A colocação de novas tecnologias, no trabalho e na sociedade, segundo MAÑAS (1993, p. 106), é determinada pela lógica da concorrência, onde o importante é garantir e/ou aumentar a fatia de mercado.

HABERT (1992, p. 67) cita a definição da antropologia na qual a tecnologia é um bem cultural que você pode desenvolver através da habilidade e do treino, ou seja, a ligação entre o homem e a língua, entre o homem e a técnica, significando que não se pode desligar a tecnologia do homem e da cultura. Nesse sentido, pode-se evoluir para o enfoque de PERRIN (1984, p.10) de que a tecnologia pode ser considerada como uma mercadoria, quando é comercializada por aqueles que a detêm, ou como resultado de um sistema econômico, social, político e cultural particular, quando esta comercialização prevê uma necessária adaptação.

Como é possível verificar, cada autor determina um enfoque diferente, contudo, a essência está ligada à necessidade que as empresas apresentam buscando aumentar a competitividade de seus produtos no mercado através da redução de custos, do aumento de produtividade, da redução do tempo de produção e por meio de maior flexibilidade de sua produção em relação às variações no mercado.

### 3.2 INTERAÇÕES SOBRE O CONCEITO DE INOVAÇÃO

Analisada a importância e as definições possíveis de tecnologia, parte-se para a definição do que seja inovação. Antes de conceituar a inovação, vamos diferenciar a invenção da inovação. KRUGLIANSKAS (1996) comenta que a invenção envolve a formulação de uma proposta inédita, e a inovação constitui um processo.

MAÑAS (1993, p.38) diz que inovação é praticar a idéia. É colocá-la como ação efetivada. Nesse sentido deve-se levar em conta: relevância das conclusões, clareza e limpeza dos resultados; custos; precisão; tempo de duração; disponibilidade de pessoal; equipamentos e aspectos éticos.

A inovação como o processo de criar algo novo com um valor significativo para um indivíduo, um grupo, uma organização, uma indústria ou uma sociedade é para HIGGINS (1995) uma síntese mais completa.

Analisando a inovação por uma visão comportamental, TORNATZKY e FLEISCHER (1990) definem a inovação como:

- a) algo novo;
- b) a introdução de algo novo pela organização em seu meio ambiente.

Fatores externos e internos correspondentes à realidade dos tempos atuais, como: globalização e tecnologia são os responsáveis pelo imperativo da inovação. A globalização, segundo o mesmo autor, diversifica o mercado, aumenta o número de concorrentes, dá mais opções para o cliente e oferece um sem-número de oportunidades. A tecnologia faz da velocidade a base da competição e obriga as empresas a reformular processos que um dia já foram eficazes. Tais afirmações são defendidas por IMPARATO (1997, p.83).

ROGERS (1995, p.11) define a inovação como uma idéia ou objeto, que é percebido como novo por um indivíduo. O processo de desenvolvimento de inovação consiste em todas as decisões e atividades, e seus respectivos impactos, que acontecem no reconhecimento de uma necessidade ou de um problema através da pesquisa, desenvolvimento e comercialização de uma inovação, ou ainda através da difusão ou adoção da inovação por usuários.

DRUCKER (1989), um dos gurus do marketing, define inovação como “a *ferramenta específica dos empresários, o meio através do qual eles exploram a*

*mudança como oportunidade para um negócio ou um serviço diferente. É possível apresentá-la sob forma de disciplina, aprendê-la e praticá-la”.*

Apesar dos pontos de vista diversificados citados pelos autores acima, o conceito de inovação, embora amplo, envolve aspectos comportamentais e agentes de mudanças, a inovação é a ação efetiva da idéia através de sua difusão para a alavancagem do negócio.

### 3.3 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Tanto nas definições de tecnologia quanto nas definições de inovação, um termo freqüente é “processo”, o que caracteriza a necessidade de definir o tratamento desse termo.

Esse processo, segundo MARQUIS & MYERS (1969, apud KRUNGLIANSKAS, 1996), pode ser conceituado da seguinte forma: é uma atividade complexa, que se inicia com a concepção de uma nova idéia, passa pela solução de um problema de modo tecnológico e sistemático, e vai até a real utilização de um novo item de valor econômico ou social, é portanto chamado de inovação tecnológica.

A inovação será, então, “a primeira transação envolvendo o novo produto, novo processo, novo sistema ou novo procedimento” (FREEMAN, 1982, p. 4). E, por isso, é a responsável pela evolução tecnológica e pelo dinamismo dos mercados, traduzindo-se, então como inovação tecnológica.

Este dinamismo é explicado porque as inovações surgem, essencialmente, para resolver problemas, ou seja, para satisfazer necessidades econômicas. Na medida em que os problemas são resolvidos, as empresas que inovam continuam no mercado e fazem, ao mesmo tempo, crescer a economia.

Todas as empresas, de um modo ou de outro, fazem algum tipo de inovação.

Esta pode ser realizada nos departamentos de pesquisa e desenvolvimento (P&D), nos departamentos de engenharia ou nas atividades rotineiras das empresas.

Os departamentos de P&D são muito utilizados por empresas consideradas como de alta tecnologia, pois elas possuem tecnologia em fase de descobrimento e

crescimento desenvolvido essencialmente através da pesquisa básica e experimental. Aqui, a maior parte dos problemas a resolver necessita de conhecimento científico específico e as pessoas devem ser especialistas altamente qualificados para tentar solucioná-los e prevê-los. Não raro, estas empresas vendem e licenciam tecnologias, ou seja, são fornecedoras de inovações para outras instituições econômicas. As empresas brasileiras, geralmente imitadoras de tecnologias, pouco investem em P&D.

Como observa SANT'ANA, FERRAZ & KERSTEMETZKY (1990), 80% da despesa brasileira em C&T (ciência e tecnologia) é de responsabilidade governamental, a qual corresponde a 0,5% do PIB, sendo que os investimentos privados são de multinacionais. No entanto, as pressões competitivas têm estimulado as empresas a acompanhar o ritmo de inovação do mercado. Neste caso, imitar as inovações disponíveis constitui-se em um problema.

Neste sentido, problema "é tudo o que impede um agente ou uma empresa de atingir, dentro de um ritmo esperado, seus objetivos" (ZAWISLAK, 1996, p. 332) uma estratégia viável que não requer grandes investimentos em P&D. A empresa deve, porém, possuir uma excelente capacidade de adaptação e desenvolvimento de projetos. Aqui, o departamento de engenharia pode ser uma das soluções.

Normalmente é nos departamentos de engenharia que encontramos o surgimento de inovações incrementais que permitem à empresa continuar competindo. Nos departamentos de engenharia são resolvidos problemas menos complexos do que aqueles solucionados pelos de P&D, exigindo menores esforços da empresa. Observa-se aqui o desenvolvimento de projetos, engenharia reversa, manutenção das máquinas e equipamentos, monitoramento da produtividade e da qualidade, entre outras atividades que são direcionadas para o melhoramento e adaptação das tecnologias.

Além das atividades mais formais de criação e desenvolvimento tecnológico, existem aquelas que são realizadas no próprio processo produtivo, consideradas como oriundas das atividades rotineiras da empresa.

Trata-se da inovação tecnológica sob a ótica organizacional/estrutural. Estas inovações, consideradas como básicas para a manutenção e funcionamento do sistema, surgem a partir da aplicação do conhecimento adquirido mais pela habilidade de "fazer bem feito" do que pela utilização de conhecimento científico na

solução dos problemas. Este último é tido como exercido pela maioria das empresas brasileiras que buscam apenas sobreviver no mercado, sem acompanhar as transformações tecnológicas ocorridas nos principais países industrializados.

Estes três tipos diferentes de esforços de inovação dependem das formas através das quais são adquiridos e acumulados os conhecimentos, ou seja, dependem da capacitação tecnológica. Como um todo, ou seja, tecnologia somada à inovação resulta em um processo de inovação tecnológica que determina a capacitação tecnológica.

## 4 CAPACITAÇÃO APLICADA NA PETROBRÁS

Já definidos os conceitos necessários para analisar os progressos atingidos pela Petrobrás no campo de P&D, devem ser observados alguns pontos essenciais, tais como: fatores externos determinantes como os choques do petróleo e escassez de tecnologia, a criação do CENPES como marco para o desenvolvimento da inovação tecnológica que hoje a Petrobrás apresenta e suas mais expressivas conquistas, bem como dados sobre os programas tecnológicos que demonstram a inovação no gerenciamento de P&D. Na edição comemorativa da Revista Veja “Petrobrás 50 anos”, foi dedicado um capítulo às realizações tecnológicas brasileiras dos Centros de Pesquisas e Desenvolvimento – CENPES. A relevância dessa dedicação especial é justificável, pois vale informar que o CENPES detém cerca de 1.000 invenções patenteadas no Brasil e no exterior avalizadas por uma história de apoio à inovação que coloca a Petrobrás em primeiro lugar na lista de criadores de tecnologia no Brasil.

### 4.1 FATORES IMPULSIONANTES

Como já verificado na explanação sobre a historicidade da Petrobrás, além de necessidades comuns de progressão tecnológica, um dos fatores externos mais importantes que resultaram como mola propulsora da tecnologia foram as chamadas “crises do petróleo” e mais recentemente as guerras nos países produtores.

Após a 2ª Guerra Mundial ocorreram as principais crises do petróleo que afetaram a economia mundial por terem interrompido o fluxo do seu fornecimento. No Terceiro Mundo surgem os movimentos nacionalistas.

No Irã, o Primeiro Ministro Mossadegh nacionalizou os poços da British Petroleum. A situação foi revertida e Mossadegh foi deposto e preso pelos que apoiavam o Xá Reza Pahlevi. Mesmo tendo fracassado naquela ocasião, a posição nacionalista de Mossadegh serviu de exemplo e foi o marco inicial para enfrentamentos entre os países do Oriente Médio. Diante de tais fatos podemos considerar esta a primeira crise do petróleo.

Em 1956, o presidente do Egito, Gamal Nasser, nacionalizou o Canal de Suez, de enorme importância estratégica para o negócio petrolífero, até então o canal era controlado por uma companhia anglo-francesa. A intervenção militar de ingleses e franceses gerou como represália um boicote do fornecimento do petróleo por parte do mundo árabe. Sendo considerada a segunda crise do petróleo.

A terceira crise internacional do petróleo decorreu da Guerra dos Seis Dias, no ano de 1967, quando Israel travou uma guerra fulminante e vitoriosa contra os seus vizinhos.

Por ocasião da Guerra do Yom-Kippur, os países árabes produtores de petróleo já organizados no cartel da OPEP, decidiram aumentar o preço do barril de petróleo (de U\$ 2,90 para U\$ 11,65). Esta crise teve características especiais pois não se tratava de divergências entre os produtores e as empresas de petróleo mas sim entre os países produtores e países consumidores.

Em 1979, a Revolução Xiita desorganizou todo o setor produtivo do Irã e estendeu-se até 1981 fazendo com que o preço do barril saltasse de U\$ 13 para U\$ 34, estava estabelecida a quinta forte crise do petróleo.

O relacionamento entre os países produtores de petróleo torna-se cada vez mais frágil e após a Guerra Ira-Iraque (1980-1988), Saddam Hussein resolveu ocupar o Kuwait, iniciou-se então a sexta crise do petróleo.

O Kuwait é um pedaço de terra de 18 mil km<sup>2</sup> estendido sobre um subsolo que abriga um verdadeiro mar de petróleo, que até hoje é um dos fornecedores estratégicos dos Estados Unidos. Sua ocupação por Hussein gerou o temor por sua expansão para a Arábia Saudita assumindo o controle de mais da metade do fornecimento do petróleo da região

Em 1991, liderando uma força multinacional (composta por ingleses, franceses, italianos e árabes, num total de 28 países), as tropas dos Estados Unidos reconquistaram o emirado, expulsando com facilidade as tropas iraquianas de volta para suas fronteiras (Guerra do Golfo). Luta que tem seus desdobramentos com a invasão do Iraque iniciada em 19 de março de 2003 pelas duas potências anglo-saxãs que ambicionam o controle definitivo das reservas petrolíferas do Oriente Médio.

A instabilidade na relação entre produtores e consumidores acabou por impor uma corrida de desenvolvimento tecnológico por parte dos países

dependentes do petróleo árabe apontando para soluções de energia alternativa e intensificação na área de pesquisas e exploração em território nacional.

No Brasil, a Petrobrás se valeu de cada uma das crises para altos de inovação tecnológica sensíveis e de grande importância.

A Petrobrás ocupa hoje a posição de líder mundial em tecnologia de extração de petróleo em águas profundas. Em um primeiro momento, parte dessa tecnologia foi obtida através de fornecedores internacionais. Mas é expressiva a evolução tecnológica através de esforços internos ou em co-parcerias inteiramente nacionais.

Em 1967, um ano após sua criação, o CENPES é transferido para a administração superior da empresa e passa a atender de modo mais direcionado as atividades de P&D. Porém, nesse momento a estratégia de desenvolvimento tecnológico da Petrobrás apoiou-se fundamentalmente no aperfeiçoamento e na adaptação de conceitos tecnológicos existentes, corroborando de certo modo as peculiaridades dos desenvolvimentos tecnológicos realizados em países periféricos industrializados (FURTADO, 1996).

Furtado ainda cita que: “A atividade de P&D do CENPES deve, também, ser enquadrada dentro do contexto da industrialização periférica onde as inovações de natureza incremental desempenham um papel preponderante. De maneira - que o conhecimento gerado por esse centro de pesquisa visa a adaptar ou introduzir melhoramentos em produtos e processos existentes.” (FURTADO, 1995)

O CENPES é hoje o maior laboratório de pesquisa industrial da América Latina, e o processo de aprendizagem tecnológica e a formação de recursos humanos qualificados nas instituições e parceiros influenciaram na formação de um sistema nacional de inovação.

## 4.2 OS CENPES

Os turbilhões de incertezas causados pelos choques do setor petrolífero, ao contrário do que se esperava, despertou a indústria nacional forçando grandes investimentos na prospecção de jazidas em território brasileiro para reduzir a dependência externa, sendo hoje considerados de grande importância para o novo direcionamento dos esforços tecnológicos da empresa. Com a mudança dos

cenários macroeconômico e setorial, a Petrobrás redefiniu sua política, ao adotar a busca da auto-suficiência em petróleo como meta principal.

Em meio à crise mundial, o Brasil descobre o campo marítimo de Ubarana, na bacia de Potiguar (ES) e o campo de Garoupa, na Bacia de Campos (RJ), em 1974, que marcaria o início de uma segunda fase dentro da Petrobrás, sendo seu marco para diferenciação tornando-a especialista em exploração do petróleo em águas profundas e ultraprofundas. Sendo a criação dos CENPES de relevante importância, e teve por motivação, segundo ELBER & AMARAL (1995, p. 2):

A necessidade de conhecer melhor o potencial das jazidas, a importância em aumentar a produção interna de petróleo, a modificação radical no perfil da demanda de derivados e a entrada em mercados externos, aliadas à escassez de recursos, determinaram novos desafios para o desenvolvimento da pesquisa e da tecnologia na Empresa, tanto a nível nacional quanto internacional, exigindo respostas rápidas à crise que se apresentava. Por outro lado, para obter o sucesso pretendido no esforço tecnológico, houve a necessidade de adotar uma nova postura no relacionamento com os fornecedores, o que implicou numa redefinição das estratégias da empresa frente à economia do País.

Em um primeiro momento (1955), a Petrobrás criou o Centro de Aperfeiçoamento e Pesquisas de Petróleo (CENAP), dedicado à formação e ao desenvolvimento de recursos humanos, sendo o embrião das atividades de pesquisa tecnológica da Petrobrás. Desde então, vem formando uma equipe de técnicos especializados, de alto nível, que muito tem contribuído para a implantação da indústria de petróleo no Brasil. Em atividades de P&D sua atuação era pequena, limitadas a análises de petróleo e derivados.

Com o intuito de formar uma cadeia de produção qualificada, a Petrobrás firmou convênios pioneiros com universidades que resultaram em profissionais treinados e especialistas para a iniciativa privada que seriam mais tarde parceiras da Petrobrás com o mesmo padrão de avanço tecnológico da empresa.

Contudo a capacitação do pessoal não era suficiente, desse modo a partir de 1963 a Petrobrás vislumbrou a idéia de criar um órgão especializado em atividades de P&D. Em 1966, o CENAP é desmembrado e transformado em CENPES (Centro de Pesquisas e Desenvolvimento) ligado ao Departamento Industrial (DEPIN). Em 1967 é desligado do DEPIN e passa a responder diretamente aos órgãos de administração superior da empresa. A partir de então o CENPES torna-se o principal órgão de tecnologia de Petrobrás.

Como estratégia inicial o CENPES recorre à importação de tecnologia, já na década de 70 começam as reproduções adaptadas e melhoramentos de equipamentos e materiais mais indicados às condições geológicas, ambientais e mercado nacionais. Depois de 1976, o CENPES adentra à área de pesquisas petroquímicas e de engenharia que complementaram as atividades de P&D.

A descoberta dos campos petrolíferos situados na região de Campos, as crises energética e econômica que se instalaram no Brasil contribuíram fortemente para a reestruturação do CENPES alterando suas prioridades e acelerando seu processo de capacitação tecnológica, vindo a fortalecer seu vínculo com as instituições de pesquisas internas e as indústrias fornecedoras.

Segundo ELBER & AMARAL (1995, p.3), é importante esclarecer, também, que:

A perspectiva de tornar o País auto-suficiente em petróleo e ao mesmo tempo, ingressar na exploração off-shore - considerada o futuro da indústria petrolífera, determinou o comportamento da PETROBRÁS de iniciar um novo ciclo de investimentos - o de perfuração e exploração em águas profundas. A empresa passou a depender de uma capacidade tecnológica qualitativamente distinta: a capacidade de acompanhar a fronteira internacional e introduzir inovações

A escolha pela exploração em águas profundas indicou o caminho a ser seguido pela área de pesquisa e inovação tecnológica, uma vez que essa tecnologia não estava pronta e disponível no mercado para que ocorresse a adaptação anteriormente praticada pelo CENPES. Diante de tal situação a Petrobrás passou a desenvolver pesquisa própria e com alto grau de risco contando com a participação de outros centros de pesquisas, universidades e indústrias.

As contribuições foram nas áreas de produção e engenharia básica, ocorrendo o aumento na produção de poços, nacionalização de materiais e equipamentos, transferência de *know-how* nos processos básicos que vêm contribuindo para a auto-suficiência do País na produção de derivados, resultando num aumento da produção de produtos mais leves e nobres a partir de óleos pesados e desenvolvendo tecnologias na fabricação de catalisadores para craqueamento e processos petroquímicos.

Seguindo-se à nacionalização da tecnologia, o CENPES adentra na etapa de P&D de inovação tecnológica no ano de 1985, caracterizada por um avanço

qualitativo nas atividades de pesquisa, atendendo à demanda tecnológica em exploração e produção de petróleo em terra e em águas profundas. Os resultados atingidos perfazem o domínio de mais de 60 tecnologias próprias nos mais diversos segmentos do setor petrolífero.

Enquanto instituição, o CENPES deve planejar, coordenar, executar ou promover a execução e acompanhar os resultados das atividades de pesquisa e desenvolvimento e de engenharia básica relacionadas com a indústria do petróleo, de interesse para a Petrobrás e companhias a ela associadas. Em complemento exerce assistência técnica e executa serviços nas áreas de informação técnica, propriedade industrial (marcas e patentes) e química analítica.

Os objetivos e as diretrizes da pesquisa científico-tecnológica da Petrobrás foram estabelecidos, em 1970 e permanecem até hoje, e visam a atender às necessidades do Sistema Petrobrás quanto à sua maior independência na produção de petróleo e ao fomento de um parque industrial nacional, capaz de atender, parcial ou integralmente, sua demanda de bens e serviços.

A estrutura organizacional do CENPES está direcionada para três áreas específicas:

- Exploração e Produção: pesquisa e desenvolvimento, serviços técnicos relacionados aos programas e projetos de exploração e produção de petróleo. Destaca-se o Programa de Capacitação Tecnológica em Sistemas de Exploração para Águas Profundas (PROCAP), como o maior programa tecnológico desenvolvido pelo Sistema Petrobrás, em articulação com a comunidade tecnológica nacional e internacional
- Pesquisa Industrial : pesquisa e desenvolvimento e serviços técnicos relacionados ao processamento de petróleo e derivados (refinação e petroquímica), com a tecnologia de produtos (combustíveis e lubrificantes) e de produção de polímeros e de fertilizantes, com a biotecnologia e a preservação do meio ambiente, bem como análises químicas e avaliações de petróleo.
- Engenharia Básica: atividades de engenharia básica, avaliações técnico-econômicas, serviços e assistência técnica relacionados com os programas e projetos de processamento de petróleo e de seus derivados (refinação,

petroquímica, álcoolquímica e produção de fertilizantes), de processamento de xisto e de álcool e de estruturas e instalações de perfuração e produção de petróleo.

O CENPES está instalado no campus da Universidade Federal do Rio de Janeiro, ocupando terreno com 121.412m<sup>2</sup>, distribuídos entre 16 prédios. Cerca de 8.700 m<sup>2</sup> destinam-se à Pesquisa de Exploração e Produção, 7.500 m<sup>2</sup> à Pesquisa Industrial e 4.000 m<sup>2</sup> à Engenharia Básica.

#### 4.3 AS PESQUISAS E PROGRAMAS TECNOLÓGICOS

O CENPES, a partir de 1992, passou a receber 1% do faturamento bruto da empresa para desenvolvimento de pesquisa. Foram criados e implementados vários programas sendo o de maior evidência o Programa Tecnológico Empresarial de Desenvolvimento em Exploração de Águas Ultraprofundas (PROCAP), que já está adentrando à sua terceira fase - PROCAP-3000 - na qual pretende-se atingir até 3.000 metros de profundidade.

O PROCAP inicial (1986-1992), foi posto em prática nos campos gigantes de Marlim e Albacora, a profundidades típicas de 1.000 metros. Suas principais realizações são: sistema pré-piloto de desenvolvimento do campo de Marlim; instalação de plataforma semi-submersível no Campo de Marlim inteiramente projetada pela Petrobrás e a completação submarina no Campo de Marlim em 1.027m de lâmina d'água (considerada na época como fronteira entre águas profundas e ultraprofundas). Este programa contabilizou cerca de 1 milhão de horas de trabalho onde foram envolvidos cerca de 400 profissionais técnicos e científicos, que culminou com o Prêmio da Offshore Technology Conference – OTC.

Já em 1993 é criado o PROCAP-2000 que chegou a alcançar 1.853 metros de profundidade em Roncador (recorde em profundidade na época - 1999), na bacia de Campos, de onde são extraídos 70% da produção nacional de petróleo. Sua concepção passou por situações mais desafiadoras, pois se fazia necessário um novo aporte tecnológico para atingir profundidades de até 2.000 metros. Nesse caso, além dos esforços próprios do CENPES a Petrobrás contou com uma maior efetividade na participação de seus parceiros. Foram desenvolvidos cerca de 108 projetos de P&D. Sendo atingido em 2003 a marca de 1.886 metros de profundidade

nesse mesmo poço de Roncador. Seu reconhecimento quanto às inovações tecnológicas veio em 2001 com a conquista pela segunda vez do prêmio da OTC.

Em 2000, tem início o PROCAP 3000, entre suas premissas, além da criação da tecnologia necessária para exploração em águas ultraprofundas de 3.000 metros da lâmina d'água, encontra-se a redução de custos na produção de águas profundas de 400 a 1.000 m, bem como soluções tecnológicas para segurança na operação a tais profundidades.

O PROCAP 3000 está composto por 21 projetos já concluídos, 23 novos projetos incorporados gerando um total de projetos já atrelados de 79 projetos de P&D, tendo como marco limite de conclusão o ano de 2005. Após revisão do Plano Estratégico da Petrobrás foi postergado para 2006.

Desde 1992 o PRAVAP - Programa Estratégico de Recuperação Avançada de Petróleo da Petrobrás - vem sendo aperfeiçoada a tecnologia de recuperação do óleo que fica perdido dentro das jazidas - cerca de 30%. Isso ocorre porque o petróleo nacional é composto de óleo pesado, com maior viscosidade, excesso de nafta e gasolina. Esses baixos índices deixam uma boa margem de manobra para o desenvolvimento de novas tecnologias aplicadas ao reservatório, melhorando a eficiência dos processos convencionais de produção de óleo e gás. O PRAVAP pretende viabilizar a produção deste óleo com novas tecnologias em desenvolvimento como uma alternativa ao esforço exploratório de aumento de reservas, uma vez que trabalha as jazidas já existentes, aumentando a eficiência do processo de extração e, conseqüentemente, o volume de petróleo produzido. Este programa está composto por 50 projetos de P&D, tendo sido concluídos 11 deles. O PRAVAP, segundo CAETANO FILHO (2003, p. 74) "passou a ser o embrião de outro programa (o PROPES)".

Em 2002 a Petrobrás implantou o PROPES – Programa Tecnológico de Produção de Óleos Pesados - um programa tecnológico que busca desenvolver ou integrar tecnologias que permitam tornar viável a incorporação de reservas e a produção de petróleos pesados e viscosos em ambiente offshore, integrando à cadeia produtiva do segmento de refino.

No tocante aos óleos pesados e a necessidade de tecnologia para este segmento de produção, CAETANO FILHO (2003, p. 75) cita textualmente PINTO et al (2003), como segue:

A baixa produtividade dos poços, o desempenho limitado da injeção de água, as dificuldades de elevação e escoamentos em baixa temperatura e as elevadas temperaturas necessárias para a separação da água do óleo tornam imprescindível o desenvolvimento de novas tecnologias para estas acumulações possam ser produzidas economicamente. Para o Brasil, esta questão tem importância especial, tendo em vista os expressivos volumes de óleo pesado e viscoso já descobertos em áreas de produção e exploratórias nas Bacias de Campos e Santos.

O PROPES é composto por 34 projetos de P&D em 9 áreas sistêmicas e segue o mesmo tipo de evolução e implantação como os demais passando por etapas tecnológicas pré-definidas.

Criado em 1995, o Programa Tecnológico para Ampliação de Fronteiras Exploratórias (PROFEX), tem o objetivo de desenvolver e disponibilizar novas tecnologias para a redução do risco e do custo exploratório na apropriação de novas reservas de hidrocarbonetos. Seus objetivos são: Viabilizar descobertas de acumulações de hidrocarbonetos em horizontes profundos; Avaliar o potencial gaseífero; Predizer a acumulação de hidrocarbonetos em corpos turbidíticos e reexplorar áreas produtoras.

A disponibilização das tecnologias a serem desenvolvidas pelo programa prevê benefícios que irão possibilitar a incorporação de reservas para a Petrobrás de um volume de hidrocarbonetos superior a cinco bilhões de barris. O projeto já apresenta resultados na identificação da ação de bactérias causadoras do aumento da viscosidade do petróleo, sendo de importância fundamental na exploração em águas profundas e ultraprofundas. A carteira em P&D do PROFEX é composta por 50 projetos.

A questão ambiental tem como programa o PROAMB (Programa Tecnológico de Meio Ambiente) desenvolvido pelo Centro de Pesquisas da Petrobrás, desenvolve e aperfeiçoa tecnologias para a otimização da gestão ambiental do Sistema Petrobrás visando prevenir, minimizar e remediar os impactos ambientais de suas atividades. Para isso, foram estipuladas algumas diretrizes tecnológicas e parcerias com outras instituições. Sua criação ocorreu em 1993, para sua área de atuação foram definidos 7 temas tecnológicos que concentram diversas linhas de pesquisa envolvendo biólogos, químicos, engenheiros, geólogos e oceanógrafos do CENPES e das unidades da Petrobrás - Caracterização de petróleos, produtos e insumos de produção, Caracterização e monitoramento de ecossistemas, Emissões atmosféricas, Efluentes Hídricos, Resíduos e Recuperação

de Áreas Impactadas, Tecnologias para Emergências e Avaliação de Impactos Ambientais. O volume de projetos deste programa é bastante significativo, acumulando 134 projetos desde sua criação, sendo que 36 encontram-se em andamento, 65 deles foram implantados, 5 cancelados, outros 25 foram concluídos porém não implantados e finalmente 3 deles estão em fase de implantação.

O Programa de Desenvolvimento de Tecnologias Estratégicas de Refino (PROTER) há nove anos tem investido na adaptação do parque de refino para trabalhar com cargas pesadas, reduzir a necessidade de paradas para manutenção e ampliar o número de unidades de conversão, aumentando a oferta de diesel e gás de cozinha, transformando óleos pesados em derivados de alta tecnologia.

Esse trabalho torna a Petrobrás também reconhecida por sua tecnologia na área de refino, o programa atende à demanda da sociedade por produtos de melhor qualidade. O PROTER desenvolve novas rotas tecnológicas procurando reduzir o volume de investimentos necessário, aumentar a margem de refino e, conseqüentemente, os ganhos resultantes da maximização da conversão de resíduos.

O PROTER trabalha com universidades, centros de pesquisas e empresas, no Brasil e no exterior. Entre outras instituições, o programa tem desenvolvimentos em andamento com:

- Unicamp - hidropirólise para conversão de resíduos e fluidodinâmica computacional
- USP - modelos de simulação de reformadores;
- IPT – gaseificação;
- UFRJ - biotecnologia, modelagem cinética de hidrorrefino;
- Coppe - sistema preditor de corrosão;
- Universidade Western de Ontário, Canadá - modelagem de riser;
- GKSS Forschungszentrum - permeação por membranas.

Em linhas gerais, o programa tem o objetivo de superar desafios tecnológicos específicos brasileiros, envolvendo talentos das empresas e universidades.

O aumento de consumo exige um certo cuidado com a logística de distribuição e transporte dos produtos, faz-se necessário adequar a tecnologia na

área de dutos aos objetivos estratégicos da Companhia e elevá-la aos níveis requeridos pelos novos desafios fundamentais para esta atividade. O Programa Tecnológico de Dutos (PRODUT) dá atenção aos desafios de: Aumentar a confiabilidade operacional dos dutos, aumentar a vida útil da malha de dutos existentes, aumentar a capacidade operacional dos dutos, minimizar o risco de vazamentos, minimizar os custos operacionais e de investimentos, reduzir o tempo de reparo, reduzir o impacto de vazamento no meio ambiente.

O Programa gerencia o desenvolvimento de atividades em nove grandes temas tecnológicos: Gerenciamento da Corrosão, Sistemas de Detecção e Localização de Vazamentos, Reabilitação de Dutos, Tecnologia de "Pigging", Automação e Operação de Dutos, Gerenciamento e Análise de Risco de Dutos, Tecnologia de Materiais para Dutos, Aumento da Capacidade de Transferência em Oleodutos, Novas Técnicas de Projeto, Construção e Montagem. No mapa 1 a planta da Petrobrás é explicitada (excetuando as aquisições na Argentina) e concretiza a necessidade de programas como o PRODUT.

MAPA 1 – PLANTA ÁREAS DE ATUAÇÃO – AMÉRICA DO SUL (1999)



FONTE: PETROBRÁS (adaptado) - 2003

O dinamismo da Petrobrás é um fato visível, a cada nova oportunidade surgem novos programas que completam os programas tecnológicos já citados.

Criado em novembro de 2000, o INOVA (Programa de Inovação em Combustíveis), estabelece metas para o período 2001-2005 que possibilitem aos combustíveis da Petrobrás atuarem no mercado com qualidade reconhecida, competitividade e satisfação do cliente.

Ainda em 2000, mais precisamente em julho, o PROREC iniciou suas atividades que visam desenvolver e tornar disponíveis tecnologias a serem aplicadas aos processos, produtos e serviços da área downstream da Petrobrás, de forma a se obter aumento da confiabilidade, otimização de sistemas e processos e redução de custos operacionais e de investimento.

Com uma demonstração clara de atuação mercadológica que determina as futuras oportunidades de desenvolvimento, o PROGER, Programa Tecnológico de Energias Renováveis, atua na pesquisa, desenvolvimento, demonstração, aperfeiçoamento, aquisição e transferência de tecnologias que viabilizem e otimizem

o uso de fontes renováveis, atendendo as metas de negócio do segmento de energias renováveis da Petrobrás até 2015. Suas áreas de atuação são: Biomassa, Eólica, Solar e Outras Renováveis (PCH, Geotérmica, dos mares).

No mês de dezembro de 2002, a Petrobrás passou a gerir mais um programa, o PROCOMP, Programa Tecnológico de Produtos de Competição. Este programa atende ao desafio da Petrobrás de buscar a excelência em desenvolvimento de combustíveis e lubrificantes para competição. Todo o ganho de tecnologia gerado pelo desenvolvimento de combustíveis e lubrificantes para as diferentes categorias de competição (Fórmula 1, Stock Car, Pick-up Racing, Fórmula Truck, etc.) é levado aos produtos oferecidos ao consumidor nos postos de serviço. Um exemplo é a gasolina Podium, baseada na tecnologia adquirida com a gasolina desenvolvida e fornecida pela Petrobrás à Equipe BMW WilliamsF1.

Além dos programas tecnológicos a Petrobrás detém parcerias estratégicas para uma maior rapidez em seu processo contínuo de Inovação Tecnológica. Em parceria com a IBM, o CENPES está desenvolvendo um software capaz de simular a evolução de bacias sedimentares durante os processos de geração, migração e acumulação de petróleo.

Sob o ponto de vista organizacional a instituição dos programas tecnológicos veio a instituir uma nova metodologia no gerenciamento das pesquisas. Segundo CAETANO FILHO (2003, p. 61),

Tal programa era uma organização matricial. Ou seja, uma rede onde os nós eram as células de produção de conhecimento, métodos, procedimentos e protótipos; as linhas, gerências de área tecnológica (ênfase da gestão na busca do conhecimento e de sua qualidade); e as colunas, as gerências de programas (ênfase da gestão no resultado e no prazo disponível). (...) Outro aspecto inovador foi a formação de comitês diretores – nos níveis estratégico e operacional -, os quais acompanhavam a execução dos trabalhos e executavam um gerenciamento estratégico à luz do planejamento estratégico da companhia para o segmento de aplicação das tecnologias em desenvolvimento.

Segundo a Assessoria de Comunicação do CENPES, acaba de ser implantada a Gerência Geral de Desenvolvimento Sustentável, que envolve os setores de pesquisa e desenvolvimento para as áreas de Gás e Energia; Biotecnologia e Tratamento Ambiental; Monitoramento Ambiental; e Química. Dentro dessa nova gerência, estão os projetos de pesquisa voltados para fontes de energia renováveis e energia alternativa, tais como célula combustível, energia eólica,

otimização do gás natural, biodiesel e outros. A estratégia da Petrobrás, a ser atingida até 2010, é tornar-se uma empresa de energia e não somente petrolífera.

#### 4.4 INVESTIMENTOS E IMPACTOS ECONÔMICOS

A complexa atividade petrolífera demanda por investimentos contínuos em suas mais diversas áreas. Tais investimentos devem ocorrer de forma constante e ordenada, pois as atividades do setor devem ser modernizadas com a rapidez necessária, caso contrário podem passar pela diminuição de produção e esgotamento das áreas petrolíferas.

Não só a área de exploração deve receber atenção, quanto aos investimentos as atividades de refino necessitam adaptar-se ao esquema da produção, ao mercado e às crescentes demandas de melhoria da qualidade dos produtos e da conscientização da sociedade, incluindo-se ainda, a legislação e regulamentação do indispensável controle do meio ambiente.

A Petrobrás não depende de recursos orçamentários da União para executar seu programa de investimentos. Depende tão somente da geração de recursos obtidos a partir de suas atividades. Esses investimentos geram dezenas de milhares de empregos e as atividades da companhia resultam em vultosa arrecadação tributária, beneficiando municípios, estados e a União.

A colaboração governamental mais efetiva trata da gestão do setor e desenvolvimento de planos e programas nacionais de fomento ao desenvolvimento de pesquisas, tecnologia e uso racional do petróleo e seus derivados. Tais programas incentivam a associação entre setor privado e público para o desenvolvimento de ciência e tecnologia e têm apresentado resultados positivos, tornando as atividades mais eficientes e, até mesmo, mais lucrativas.

Atualmente é possível verificar estímulo para essa associação entre setor privado e instituições públicas, rumo ao desenvolvimento científico e tecnológico do setor de petróleo e gás natural é o Plano Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, o CT-Petro. Criado em 1998, na esteira da Lei do Petróleo, o CT-Petro foi o primeiro dos Fundos Setoriais, que hoje são 14. Os recursos para financiamento do CT-Petro têm origem nos royalties do petróleo - 25% da parcela do valor dos royalties que exceder a 5% da produção de petróleo e gás natural. Além

dos novos programas também são beneficiados programas que já estavam em andamento. Um exemplo é o PROTER (Programa de Tecnologias Estratégicas do Refino) que tem desenvolvido pesquisas e gerado tecnologias da ordem de US\$ 1 bilhão (no período de 1996 a 2002).

Com a Lei 9.478 (quebra do monopólio) de 1997, acontece a reação positiva do mercado de trabalho, é observada a ampliação do mercado; as pessoas com conhecimento no setor de petróleo, em nível técnico ou superior, encontram uma área em plena expansão após a abertura econômica, responsável pela entrada de empresas estrangeiras no Brasil. A mudança no mercado gera novos cursos, novas possibilidades de formação de mão-de-obra, de pesquisadores, de profissionais capacitados para atender o mercado diversificado.

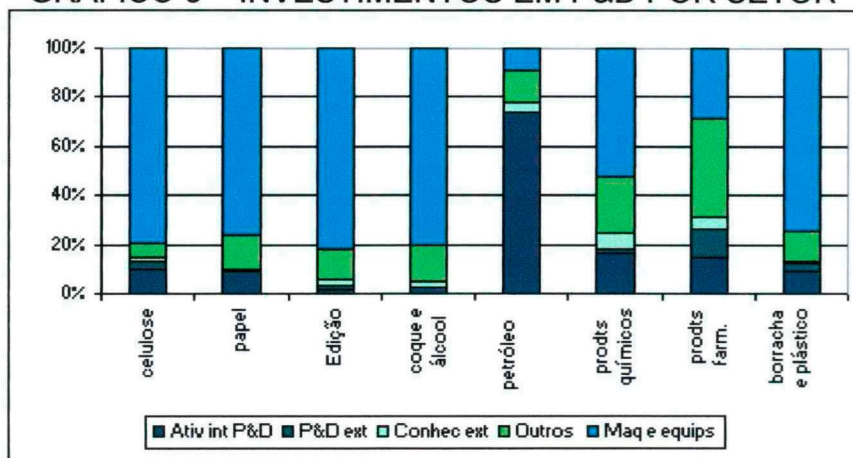
Nos dias de hoje as atividades de P&D têm relevância expressiva nos planos estratégicos da Petrobrás, porém nem sempre os recursos necessários para sua expansão foram dentro dos padrões internacionalmente praticados. Até 1984 a Empresa registrou valores históricos de aplicações no CENPES correspondentes a apenas 0,2% de seu Faturamento Bruto, enquanto as empresas internacionais aplicavam 0,8%. Deve-se considerar também que o Faturamento Bruto das empresas internacionais é muito maior que o da Petrobrás, aumentando consideravelmente o valor investido e seu conseqüente retorno. A partir de 1985, a companhia aumentou a alocação de recursos ao CENPES para 0,6% do FB, garantindo agregação de valor para as atividades de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento).

Em 1993 a Petrobrás, elevou a 1% do seu Faturamento Bruto (FB) os investimentos alocados no CENPES, passando a investir em 1993 cerca de US\$ 170 milhões. Isso situa a companhia entre as que mais investem em pesquisa e desenvolvimento no mundo. Em números absolutos, o orçamento do CENPES no período de 1995 a 2001 totalizou pouco mais de US\$ 1,2 bilhão e a previsão para o período de 2002 a 2006 atinge US\$ 800 milhões.

Em muitos setores econômico/produtivos brasileiros é baixa participação dos gastos com atividades internas de P&D, aquisição externa de P&D e de outros conhecimentos, como mostra o gráfico 5. A exceção é o setor de refino de petróleo, onde a participação das atividades de P&D internas no total dos gastos com inovação é de aproximadamente 68%, devido aos altos investimentos da Petrobrás.

Em praticamente todos os outros segmentos predomina a aquisição de equipamento (alcançando 80% no setor de fabricação de celulose e outras pastas). Em produtos farmacêuticos, é elevada participação da categoria “outros”, devido aos gastos com marketing e outras atividades relacionadas à introdução de novos produtos no mercado.

GRÁFICO 5 – INVESTIMENTOS EM P&D POR SETOR



FONTE: CARTA IEDI N. 72 22/09/2003

Seguindo as práticas há muito utilizadas pelos países com maior grau de desenvolvimento tecnológico, as atividades de P&D (pesquisa e desenvolvimento) da Petrobrás não ocorrem somente em laboratórios próprios. Através do CENPES foram traçadas articulações determinantes com instituições de pesquisa no Brasil e no exterior, são elas: universidades, empresas, institutos de pesquisa, organismos governamentais ou não-governamentais. Estas articulações apresentaram elevado nível de eficácia e retorno que nos últimos cinco anos a Petrobrás investiu US\$ 92,2 milhões em convênios e contratos com a comunidade nacional de ciência e tecnologia – C&T – e US\$ 7,5 milhões em projetos no exterior.

Para exemplificar os retornos em relação aos investimentos em P&D, pode ser levada em conta NICOLSKY (2003) como segue:

Brasil dispense 1,8% do PIB em P&D: Estado investe 0,6%, nas universidades e institutos públicos; as empresas aplicam em forma de compulsórios 0,1% para os Fundos Setoriais, 0,4%, para custear programas próprios de P&D e 0,7%, no licenciamento de patentes e tecnologias. Nos países desenvolvidos o Estado divide o risco do P&D, assumindo até 75% deste (non-actionable subsidies, OMC) [...]. Na parceria Estado-empresa, o Estado assume 75% do risco do P&D, para alavancar a substituição do licenciamento pelo P&D realizado pela indústria; de imediato, com os Fundos. Na Petrobrás cada R\$ 1,00 em P&D do CENPES durante 5 anos, gera um adicional de receita de R\$ 7,00 anuais a partir do 6º ano. De

encontro com a afirmação de NICOLSKY, FURTADO et al.(1998) informa que em um estudo realizado pela UNICAMP com a análise de 27 programas realizados entre 1986 e 1992 tiveram um custo total de aproximadamente R\$ 50 milhões (valores de novembro de 1996), o retorno gerado foi um aumento de valor adicionado, para a Petrobrás e demais participantes do programa, equivalente a doze vezes do seu custo. Se unificados os valores já absorvidos, cerca de R\$ 600 milhões, aos valores prospectados até 2007 o retorno chega a 18,75 vezes.

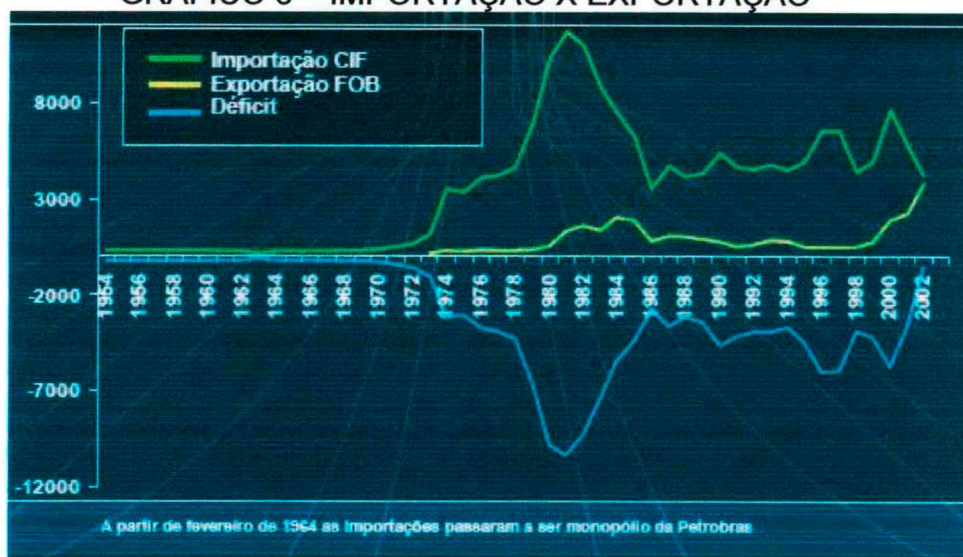
As conseqüências econômicas dos investimentos no setor petrolífero têm como objetivos duas grandes funções:

- acumulação de capital sem desequilibrar a balança comercial do país através da garantia de oferta de derivados do petróleo e petroquímicos;
- ativam a expansão para os setores nacionais de bens de capital e de montagem industrial através da demanda que a Petrobrás por seus produtos.

Nesses dois momentos distintos a Petrobrás e seus investimentos agem no sentido de estimular a expansão da atividade econômica e do nível geral de empregos, culminando com a indução ao desenvolvimento tecnológico industrial contribuindo para o crescimento do parque fabril brasileiro, adotando uma política de articulação que, com o objetivo de atender às suas necessidades, vem evoluindo de forma a adaptar-se aos diversos estágios de desenvolvimento do país e ao ambiente externo. A importância econômica Petrobrás sustenta-se em três pilares:

- geração da renda com valor adicionado à renda ou produto nacional;
- economia de divisas proporcionada, calculando-se o valor do consumo do petróleo e derivados a preços de importação, diminuindo vulnerabilidade externa – gráfico 6;
- o valor dos investimentos que realiza têm efeito econômico multiplicador.

GRÁFICO 6 – IMPORTAÇÃO X EXPORTAÇÃO



FONTE: DUTRA (adaptado) - 2003

Em 2003 os investimentos no CENPES continuaram a assegurar o desenvolvimento tecnológico. A Petrobrás investiu R\$ 660,4 milhões em P, D & E ao longo de 2003. Cumpriu, assim, a meta de aplicar pelo menos 1% de seu faturamento líquido do ano anterior em inovação e desenvolvimento tecnológico. Do total investido em 2003, R\$ 521,8 milhões foram diretamente para o CENPES, o centro de pesquisas que mantém uma carteira de projetos alinhada com os objetivos e necessidades da Companhia nos segmentos *upstream* (Exploração e Produção), *downstream* (Refino, Transporte e Distribuição) e Energia & Desenvolvimento Sustentável.

A Petrobrás ocupa hoje o título de maior contribuinte do país. Se observados somente os primeiros seis meses de 2003 suas atividades resultaram em R\$ 28 bilhões, englobando taxas, royalties, participações governamentais e impostos. Para evidenciar o volume expressivo destes números vale citar que inúmeros orçamentos de cidades importantes do país não alcançam tal montante. Sua atuação quanto à divisão de rendas pode ser destacada quando se observa que cerca de 820 cidades brasileiras, onde existe a produção de óleo/gás, receberam no ano de 2002 R\$ 1,3 bilhões em decorrência dos royalties pagos pela empresa.

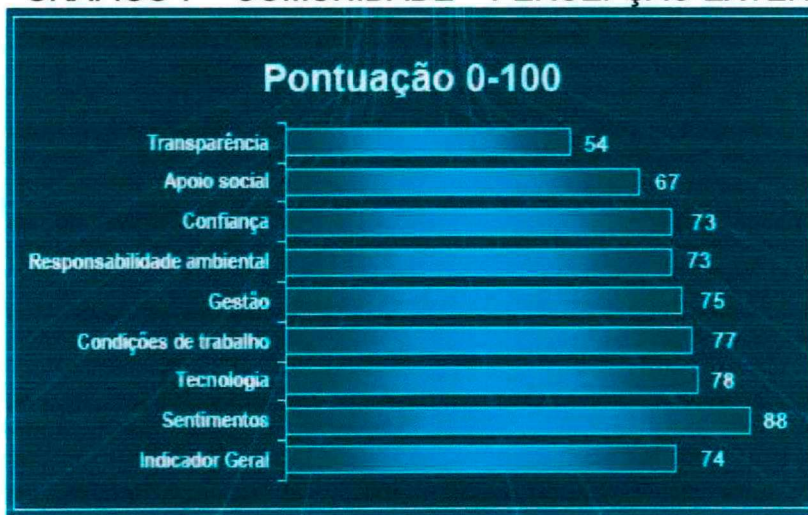
Além dos fatores econômicos a empresa detém uma aura simbólica que induz ao nacionalismo. Desde sua criação pode ser observado que para o país a

Petrobrás é considerada um símbolo de esforço nacionalista tipicamente brasileiro. MARANHÃO (2003) externa este nacionalismo em seu comentário:

Em apenas cinco décadas, numa indústria como a petrolífera, com quase 150 anos, os brasileiros foram capazes de um feito notável: construíram a 12ª maior companhia de petróleo do mundo, líder mundial na tecnologia de produção para águas profundas, que nos deu auto-suficiência no refino, produtora da gasolina que não tem similar entre os concorrentes. Isto, partindo, virtualmente, do nada! Esta é a PETROBRÁS, com faturamento de mais de 30 bilhões de dólares, reinvestidos, na quase totalidade, no Brasil. A história da PETROBRÁS é uma história de lutas. Luta incessante pela afirmação da competência do homem brasileiro. O seu sucesso não é o sucesso, o êxito, apenas dos seus trabalhadores. [...]. Enfim, é obra de determinação, competência e patriotismo de todos os brasileiros.

Em pesquisa realizada quando do cinquentenário da empresa, foram os obtidos dados quanto à imagem externa da Petrobrás. Além dos fatores comuns às pesquisas desse gênero, surge uma nova qualidade que confirma esta conotação de símbolo nacional, sendo os sentimentos o item de maior pontuação – gráfico 7.

GRÁFICO 7 – COMUNIDADE – PERCEPÇÃO EXTERNA



FONTE: DUTRA - 2003

Abstraindo-se a visão nacionalista que a empresa denota, é necessário esclarecer que a mesma tem cumprido seu papel junto à economia brasileira através da comparação observada no quadro 1, evidencia o real crescimento tecnológico da empresa através da apresentação de seu crescimento médio durante seus cinquenta anos de existência.

QUADRO 1 – COMPARATIVO DE CRESCIMENTO EM 1953 - 2003

ATIVIDADES/PRODUTOS	1953	2003	CRESCIMENTO MÉDIO ANUAL NO PERÍODO
Produção de petróleo	2.700 b/d	2.140.000 b/d	1583%
Reserva de petróleo	170.000 barris	13 bilhões de barris	152939%
Consumo de derivados	160.000 b/d	1.800.000 b/d	20,5%
Refinarias	1	14	26%
Capacidade de refino	2500 b/d	2.000.000 b/d	1598%

FONTE: MARANHÃO - MV – BRASIL - 2003

Seguramente a Petrobrás tem dimensões comparáveis as maiores empresas petrolíferas do mundo, e está assumindo um caráter de empresa multinacional. Sua evolução empresarial, pode ser constatada através dos números apresentados no quadro 2, que traduzem a situação atual da Petrobrás nos mais diversos ângulos.

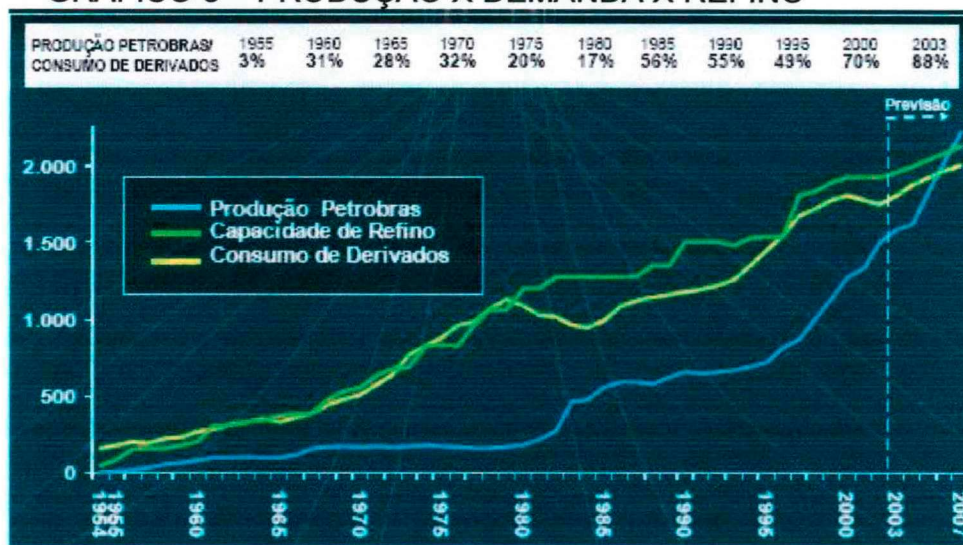
QUADRO 2 – SITUAÇÃO ATUAL EM NÚMEROS

Reservas de óleo e gás em barris equivalentes no Brasil e no exterior	13 bilhões
Produção média diária de óleo e gás em barris equivalentes (Brasil e exterior)	2,1 milhão
Produção média de óleo em barris/dia – no Brasil	1,600 milhão
Produção média de óleo em barris/dia – no exterior	160 mil
Produção média de gás natural em milhões de m <sup>3</sup> – no Brasil	40,1 milhões
Produção média de gás natural em milhões de m <sup>3</sup> /dia – no exterior	14 milhões
Recorde de produção diária de óleo no Brasil (12/5/02) barris/dia	1,616 milhão
Poços produtores em operação no Brasil e no exterior	9.000
Número de sondas de perfuração em operação	30
Plataformas de produção em operação	96
Recorde Produção em águas profundas em metros	1.877
Malha dutoviária em operação	15.330 km
Navios petroleiros próprios	59
Navios petroleiros afretados	56
Terminais em operação no Brasil	53
Refinarias no Brasil e no exterior	14
Capacidade de refino instalada em barris/dia no Brasil e no exterior	2 milhões
Lucro líquido no primeiro semestre de 2003	R\$ 9,4 bilhões
Receita líquida no segundo semestre de 2003 (precisão)	R\$ 48 bilhões
Investimentos totais em 2003	R\$ 21 bilhões
Investimentos totais previstos até 2005	R\$ 100 bilhões

FONTE: MARANHÃO - MV - BRASIL - 2003

O processo histórico de investimentos em desenvolvimento tecnológico da Petrobrás teve seu início de modo impreciso e pouco eficaz, contudo, gradualmente os investimentos em atividades de P&D vieram a proporcionar uma forte evolução da produção, tanto que a Petrobrás admite que o Brasil está próximo de auto-suficiência petrolífera com estimativas de que a mesma ocorra até 2006 (gráfico 8).

GRÁFICO 8 – PRODUÇÃO X DEMANDA X REFINO



FONTE: PETROBRÁS (adaptado) - 2003

A divisão da produção diária de um ano de um país pelo seu consumo diário no mesmo ano é encontrada a parcela do consumo da região ou país que é abastecida pela produção própria naquele ano. A necessidade de importação de petróleo no ano da região ou país é medida através da diferença entre estes fatores.

O país que possuir petróleo no próprio território e dos seus derivados repassando-os ao setor produtivo e para o consumo direto por um preço abaixo do internacional, passará a proporcionar alto grau de satisfação para a sociedade e a ter vantagem competitiva nos seus produtos e serviços no mercado externo.

## 5 O PETRÓLEO NO CONTEXTO MUNDIAL

Até ocupar um lugar privilegiado no restrito clube dos maiores produtores de petróleo do mundo, vivemos uma trajetória que elevou nossa capacitação tecnológica, tivemos qualificação dos recursos humanos, aumento nos investimentos, melhora dos equipamentos, foi criada e desenvolvida políticas que fundamentaram o petróleo como elemento essencial para o desenvolvimento do país, tudo isso submetidos e incentivados por profundas crises internacionais.

O primeiro choque do petróleo ocorrido em 1973 foi a crise que mais impactou na economia mundial quando neste ano a Opep decidiu quadruplicar o preço do barril do petróleo ( de US\$ 2,9 em setembro para US\$ 11,65 em dezembro). Os países exportadores passaram de um superávit de US\$ 40 bilhões para US\$ 82,4 bilhões em 1974. Já os países importadores tiveram um déficit de US\$ 12,4 bilhões.

O Segundo choque do petróleo se deu em 1979, quando a paralisação da produção iraniana, consequência da revolução Islâmica liderada pelo aiatolá Khomeini, provocou novamente aumento no preço do barril do petróleo.

No início dos anos 80 interesses divididos passaram a fazer parte das decisões da Opep: países com grande população, como Irã, Iraque e Argélia, pressionavam para que a produção não tivesse qualquer tipo de limitação, já os países menores pretendiam que a extração fosse restrita para poder manter os preços elevados. Foi principalmente esta contradição que colocou o Iraque em conflito com o Kuwait, que acabou culminando na Guerra do Golfo.

Com os dois choques citados acima, ocorridos na década de 1970, e o barril custando nesta época, US\$ 30, o Brasil buscava alternativas de suprimento. Em 1981 a produção marítima superou a terrestre, e em 1984, a produção brasileira alcança o volume importado, na altura de meio milhão de barris diários. À partir desta década a produção da Petrobrás estendeu-se cada vez mais mar adentro.

Mas nesse novo contexto da empresa nem toda história é bela: a Bacia de Campos, onde são 84% do petróleo Brasileiro produzidos, foi protagonista dos maiores acidentes ocorridos no país. Em 1984, 37 trabalhadores e outros 17 ficaram feridos na explosão de uma plataforma da Petrobrás. Em 1988 um incêndio destruiu

a plataforma de Enchova. Na história mais recente da empresa, no ano de 2000, houve um vazamento de milhões de litros de óleo na Baía de Guanabara e em março de 2001, um acidente causado por uma falha na válvula, ocasionou a explosão que destruiu a P-36 deixando 11 mortos. Desde a década de 80, quando se intensificaram os investimentos na Bacia de Campos, mais de 100 pessoas perderam a vida em acidentes no litoral.

Outro ponto que vem desencadeando discussão em torno da Petrobrás, diz respeito a emenda constitucional que extinguiu o monopólio da exploração pela empresa. Quase 70 anos depois da criação da Petrobrás, o nacionalismo em torno das reservas brasileiras voltou a fazer parte do cenário político brasileiro. As rodadas de licitações, iniciadas em 1999, sempre geram protestos. A Sexta rodada de licitações leiloou, nos dias 17 e 18 de agosto deste ano, 913 blocos de petróleo e gás. O que mais gerou protesto nesta última rodada de licitação, inclusive contando com a insatisfação do presidente da empresa, José Eduardo Dutra, é que o governo "entregou" nossas reservas de petróleo no momento em que as reservas mundiais estão na fase final de esgotamento e que o preço do barril em nível mundial não para de subir, superando os U\$50.

A crise do petróleo que vivemos hoje, não é mais um resultado de tensões geradas por algum país árabe em conflito com potências ocidentais, esta crise é resultado do aumento da demanda e falta de estoques. Este aumento permanente do consumo do petróleo é consequência tanto do crescimento normal das economias centrais, quase todas dependentes de importações, quanto do crescimento rápido de grandes economias, como a China e a Índia. A China, que consome 8 % do petróleo mundial, foi responsável por 37% do crescimento da demanda nos quatro últimos anos; na próxima década, terá dobrado o seu consumo e precisará obter no exterior mais de 80% de todo o petróleo do que necessita.

O outro lado da crise atual é a incerteza sobre o volume das reservas mundiais existentes. As mais respeitáveis multinacionais do setor apresentaram números falsos para elevar o valor de suas ações. Diversos países também anunciaram a posse de jazidas maiores do que as verdadeiras, pois as quotas de produção, definidas pela Opep, são proporcionais às reservas declaradas. Portanto, acredita-se que há muito menos petróleo disponível no mundo do que se pensava.

A era do petróleo barato ficou para trás, as circunstâncias apontam que a tendência do preço é manter-se alto. A busca de novas jazidas, a melhoria nas técnicas de extração, o uso de combustíveis alternativos juntamente com a gerência dos recursos existentes são soluções que irão estender o abastecimento do petróleo por mais algum tempo. Porém, estas soluções geram aumento dos custos, os quais manterão os preços num patamar elevado.

O Brasil é um dos países que possui melhores condições para enfrentar esse novo cenário mundial, seja do ponto de vista de sua dotação de recursos, seja de sua capacitação tecnológica, seja do potencial para desenvolver alternativas. Nossa oferta de eletricidade é na sua maioria de origem hídrica e nosso extenso território tropical, com água e insolação abundantes, permite a produção de biomassa, fonte de combustíveis líquidos que podem substituir a gasolina e o diesel. Temos grandes reservas de urânio de boa qualidade. Com relação ao próprio petróleo, construímos em 50 anos de existência da Petrobrás, uma história de êxito, lutando no início contra aqueles que não tinham interesse pela descoberta de Petróleo no Brasil e depois lutando contra a adversidade da geologia de nosso solo. A Petrobrás localizou e operou jazidas off-shore, tornando-se líder mundial em tecnologia de exploração em águas profundas.

As guerras como a do Yom Kippur (1973), Irã x Iraque (1980-1988) ou a do Golfo (1991) estavam diretamente relacionadas às disputas pelo petróleo. Assim como após o ataque de 11 de setembro ao World Trade Center foi aberto um precedente contra o terror que relaciona-se também com a relação dos norte-americanos com o petróleo. Não apenas o Afeganistão é um ponto de passagem estratégico, mas o Iraque detém uma reserva potencial de petróleo que, em tese supera, as atuais reservas da Arábia Saudita principal fornecedora dos Estados Unidos.

O Petróleo continuará sendo por muito tempo uma fonte real de guerras, porém estima-se que os futuros conflitos no Oriente terão muito menos a ver com o petróleo e muito mais com água. A água é uma mercadoria de valor crescente. Igualmente ao petróleo no passado, a água fará parte de um número cada vez maior de tensões internacionais. A ONU calcula que 300 rios são objetos de conflitos fronteiriços. Uma controvérsia séria envolve a disputa entre três países do Oriente Médio pelo uso das águas do Eufrates. A Turquia, onde está a cabeceira do

curso de água, ergueu várias represas para projetos de irrigação. O resultado foi a diminuição do volume de água disponível na Síria, que depende do Eufrates para suprir metade de sua demanda, e no norte do Iraque. Um dos pontos sem acordo entre Israel e os palestinos diz respeito ao aproveitamento das reservas aquíferas da Palestina, hoje super exploradas pelos israelenses.

Terras, crenças, pátrias, raças, tecnologia nuclear, poder político, terrorismo e petróleo, fizeram e fazem parte da história do mundo como desencadeadores de guerras e interesses entre as nações. A humanidade, porém, poderá presenciar no terceiro milênio uma nova modalidade de guerra: a batalha pela água. Um relatório do Banco Mundial de 1995 já anunciava que as guerras do próximo século seriam motivadas pela disputa de água. Do ponto de vista econômico, água e petróleo pertenciam, até bem pouco tempo atrás, a categorias com valores incomparáveis. O combustível é um resíduo fóssil, que existe em quantidades esgotáveis e cuja extração requer investimentos pesados. A água é um recurso renovável pelo ciclo natural e distribuído com fartura na superfície do planeta. Ocorre que a intervenção humana afetou de forma dramática o ciclo natural de renovação dos recursos hídricos.

O Brasil em pouco tempo irá tornar-se auto-suficiente na produção do Petróleo e diante do novo cenário mundial é imprescindível que o país comece a atentar para a água. Ter a maior reserva de água doce do planeta hoje é muito importante, mas, se não soubermos impor nossa soberania, através de meios pacíficos, poderemos ser um possível alvo do futuro.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal objetivo foi demonstrar a importância dos processos de capacitação tecnológica para o processo de inovação. Utilizou-se o caso dos processos de capacitação tecnológica da Petrobrás para ilustrar a tese de que, mesmo em caso de pouco sucesso comercial, os investimentos em atividades de P&D podem gerar importantes impactos econômicos. Ficou evidenciado que, tanto os impactos diretos quanto os impactos indiretos foram muito significativos, porque exigiram um importante esforço tecnológico em diferentes etapas do processo de inovação e para o conjunto dos participantes dos programas estratégicos da empresa.

As atividades de P&D traduzem um tipo de esforço tecnológico em estágios avançados de capacitação tecnológica, com a capacidade de inovar. Sua contribuição pode ser observada através da geração de inovações tecnológicas que se distribuem entre pesquisa, desenvolvimento e aplicação em escala industrial. Outra contribuição é o aumento da capacidade de absorção da empresa, porque o aumento do estoque de conhecimento induz o crescimento da produtividade dos demais fatores, que são posteriormente aplicadas na atividade produtiva conduzindo ao aumento de produtividade.

Em meados de 1980, o Brasil importava praticamente a metade do petróleo consumido, foram descobertos grandes reservatórios localizados em águas profundas (mais de 400 metros de lâmina d'água) que viabilizariam a auto-suficiência. Contudo, a tecnologia para exploração nessas profundidades não estava disponível internacionalmente. Em uma decisão arrojada, se consolida o projeto de alcançar simultaneamente as metas da auto-suficiência com o de autonomia e até mesmo liderança tecnológica. O PROCAP (Programa de Capacitação Tecnológica em Sistemas de Exploração em Águas Profundas) é o marco inicial para esse novo estágio da estratégia de capacitação e inovação tecnológica.

Se considerarmos o aspecto de modo mais abrangente, pode ser verificado que no Brasil o desenvolvimento tecnológico se deu em setores tidos como estratégicos tais como, telecomunicações, energia, etc. Esse tipo de direcionamento deixou de ser utilizado a partir da década de 90, pois poucos setores obtiveram êxito na geração de tecnologia própria e competitiva.

Alheia aos insucessos dos outros vários segmentos, a Petrobrás foi um importante norteador do processo de desenvolvimento e capacitação tecnológica para o país. Com uma história repleta de acontecimentos, em especial o seu processo de criação por vontade e manifestação popular que tomou de surpresa os detentores do poder decisório no Brasil. Depois tanto a implantação do parque de refino no País como o desenvolvimento da produção de petróleo se constituíram em metas centrais de ação da estatal. A Petrobrás também serviu de instrumento para a consolidação da indústria de bens de capital sob encomenda e para a implantação da indústria petroquímica no País, tendo sido mantida como monopolista até 1997.

A quebra do monopólio criou um dinamismo com uma variedade grande de fatores, como, a entrada de empresas multinacionais para atuar na exploração e produção de petróleo, a possibilidade de importação de petróleo e derivados por outras companhias, as pressões sociais sobre a questão de meio ambiente, entre outros. Por consequência, fez-se necessário um aporte considerável de investimentos em atividades de P&D fazendo com que a Petrobrás saísse de uma condição fortemente rotineira, principalmente na área de *downstream*, para uma condição de engenharia e não rotineira em grande parte da organização.

Nesse contexto pode ser citado o surgimento dos chamados Fundos Setoriais que são destinados a financiar as atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D). No setor petrolífero, surge o CTPetro que tem como base provedora 25% dos adicionais sobre royalties, e como premissa o fomento de pesquisa destinada a atender às necessidades das empresas da indústria do petróleo e do gás natural. Importante citar que o setor da indústria do petróleo é constituído por um vasto e diversificado de componentes como, instituições de pesquisa, universidades parceiras, empresas nacionais e estrangeiras, governo, etc.

Visando analisar o processo histórico de capacitação tecnológica da Petrobrás devem ser expostos os papéis e funções no Sistema de Inovação Tecnológica Brasileiro nos dois momentos distintos vividos pela Petrobrás Monopolista e pós quebra de monopólio (quadro 4) transcrito de acordo com Furtado (2004).

**QUADRO 3 – FUNÇÕES E PAPÉIS DOS PRINCIPAIS ATORES INSTITUCIONAIS DO SISTEMA DE INOVAÇÃO BRASILEIRO (MONOPÓLIO E PÓS-MONOPÓLIO)**

<b>FUNÇÕES E PAPÉIS</b>	<b>MONOPÓLIO</b>	<b>PÓS-MONOPÓLIO</b>
Financiamento à P&D	Petrobrás assume a maior parte do financiamento	Petrobrás (70%)
		CTPetro (30%)
Financiamento à Formação de RH	Petrobrás financia parcialmente Estado financia parcialmente	Petrobrás
		CTPetro - ANP
Planejamento e Coordenação da P&D	Petrobrás assume maior parte dessa atribuição	Petrobrás
		CTPetro
Execução da P&D	Petrobrás quase exclusivamente Universidades e Institutos de Pesquisa pequena parcela	Petrobrás
		Universidades em muito maior proporção
Formação de RH	Petrobrás executa parcialmente Universidades e Escolas Técnicas executam parcialmente	Universidades e Escolas Técnicas
		Petrobrás terá presença decrescente
Usuários do Novo Conhecimento Tecnológico	Fornecedores Petrobrás	Fornecedores
		Petrobrás
		Outras Operadoras
Clientes do Novo Conhecimento Tecnológico	Petrobrás	Petrobrás
		Outras Operadoras
Consumidores Finais	Sociedade	Sociedade

FONTE: FURTADO & FREITAS (adaptado) - 2004

Como principal mudança, se comparadas às fases monopolista e liberada, trata do financiamento compartilhado entre a Petrobrás e o Governo, inexistente na fase monopolista. Mesmo com a nova forma de investimentos em P&D, a Petrobrás ainda pratica muitas de suas atividades de P&D de modo internalizado. Independente desse tipo de posição assumida pela companhia, a parcela de recursos contratadas fora em Universidades e Institutos de Pesquisa nacionais aumentou substancialmente.

Por essa razão, busca-se quantificar os impactos econômicos dos projetos em termos de aumento do PIB e não apenas do lucro empresarial, são os chamados impactos diretos e indiretos.

Os impactos diretos decorrem da aplicação direta dos resultados dos projetos de P&D, enquanto os impactos indiretos resultam de diversas formas de aprendizagem obtidas ao longo do projeto.

A medição dos indicadores dos investimentos em P&D podem ser traduzidos através da leitura de seus impactos indiretos (tecnológicos) com a criação de novos produtos, constituição de patentes, bem como processos de transformação organizacional e serviços tecnológicos. Nesse sentido, foi verificado que a Petrobrás tem 52 patentes depositadas no Brasil e 127 no exterior, e 25 patentes concedidas no Brasil e 83 no exterior.

Tais números somente são possíveis, em decorrência da existência do CENPES, órgão coordenador e executor das atividades de pesquisa, desenvolvimento e engenharia básica da PETROBRÁS. Sua contribuição é significativa para que sejam atingidas as metas globais da companhia de domínio das tecnologias utilizadas em suas operações e na constante adaptação à realidade brasileira.

O relacionamento da Petrobrás com as empresas de engenharia e indústrias tem sido frutífero, pois desenvolvem uma maior capacidade inovadora em off-shore, tanto com novos produtos como com novos métodos de produção. O CENPES vem transferindo, para empresas industriais e de engenharia a responsabilidade pelo projeto/fabricação de equipamentos, limitando-se ao acompanhamento de execução dos mesmos. Entre importantes resultados obtidos podem ser citados a capacitação tecnológica na área de RH, visto que, atualmente, o CENPES e as indústrias contam com uma massa crítica de pessoal com nível de conhecimento suficiente para dar um salto qualitativo no processo da capacitação tecnológica.

Finalmente pode ser afirmado que a Petrobrás e seu parque tecnológico tem incentivado a participação do empresariado nacional em seus empreendimentos, beneficiando a economia interna e transferindo para o país a tecnologia indispensável ao seu desenvolvimento e à especialização da mão-de-obra em sua área de atuação. Assim sendo, a Petrobrás efetua uma política agressiva quanto à qualificação de seus fornecedores, desenvolvendo logo de início sistemas de garantia de qualidade própria.

Traduzindo o período de existência tecnológica e econômica da Petrobrás de 1953 a 2003, podem ser elencados reconhecimentos no plano mundial do setor petrolífero.

O monitoramento da evolução da Petrobrás rumo à sustentabilidade do seu negócio é realizado essencialmente por auditorias internas e externas, tais como as necessárias para assegurar a manutenção das certificações já obtidas – todas as nossas unidades operacionais no Brasil e três das localizadas no exterior estão certificadas de acordo com as normas ISO 14001, BS 8800 ou OHSAS 18001, em um total de 39 certificações.

Líder na exploração em águas profundas, a Petrobrás é reconhecida internacionalmente pela tecnologia de produção em profundidades superiores a 2 mil metros. A empresa conquistou por duas vezes (1992 e 2001) o prêmio “Distinguished Achievement Award” da Offshore Technology Conference (OTC), o maior da indústria petrolífera no mundo. A Petrobrás recebe reconhecimento nas mais diversas áreas, não se limitando à tecnologia.

Na quinta classificação anual (2002) das “World’s Best Companies” da revista Global Finance Magazine, foi destacada como a melhor empresa latino-americana do setor de óleo e gás. Os critérios para escolha das vencedoras incluíram, dentre outros, receita e rentabilidade, responsabilidade social, avanços tecnológicos e controle de crises.

Ainda em 2002, foi premiada como a melhor empresa brasileira em Relações com Investidores, pelo melhor Desenvolvimento das Relações com Investidores e pelo melhor Relatório Anual. Além disso, recebeu menção honrosa nas categorias: Grand Prix for Best Overall Investor Relation - Large Cap, Best Investor Relation Web Site, Best Communications with the Retail Market e Best Investor Relations for an IPO.

Petrobrás foi eleita o melhor IFR's (International Financing Review - 2001) bond em 2001 na América Latina. Com o uso do seguro de risco político (Política de Seguro de Risco - PSR), o bond conseguiu atingir uma nova categoria de investidores com melhores custos do que o rating soberano do Brasil.

Em se comparando com empresas de vários segmentos no Brasil, a Petrobrás manteve-se na primeira posição no ranking das 500 maiores empresas do Brasil em 2003 de acordo com os parâmetros usados pelas publicações econômico-

financeiras, como a Conjuntura Econômica, da FGV. A Petrobrás tem igualmente posição de relevo entre as grandes empresas internacionais, conforme relação publicada anualmente pela revista Fortune.

O reconhecimento internacional mais recente obtido pela Petrobrás foi o título de Refinador Internacional do Ano, concedido pela World Refining Magazine durante a realização do vigésimo segundo World Fuels Conference em San Antonio, no Texas em maio de 2004. Essa distinção é concedida anualmente à empresa refinadora que tenha se destacado em três categorias: Meio ambiente, crescimento e rentabilidade.

Conclui-se que no decorrer de seus 50 anos, a Petrobrás através de seus programas tecnológicos assumiu um papel importante no planejamento, implementação de atividades de P&D e capacitação tecnológica. É fato que os grandes programas tecnológicos são percebidos como um instrumento de melhora do bem-estar social.

## REFERÊNCIAS

- ALVEAL, Carmem. 50 anos da Petrobrás. *Boletim Infopetro*. out/03. Rio de Janeiro: UFRJ, 2003. Disponível em: [www.guiaoffshore.com.br](http://www.guiaoffshore.com.br). Acesso em: 17/08/2004
- BARATA, Germana. História do petróleo no Brasil. *Revista ComCiência*, São Paulo, n. 38, dez 2002. Disponível em: [www.comciencia.br](http://www.comciencia.br). Acesso em: 22/08/2004
- BASTOS, Rosane. Mercado competitivo requer profissional mais capacitado *Revista ComCiência*. São Paulo, n. 38, dez/2002. Disponível em: [www.comciencia.br](http://www.comciencia.br). Acesso em: 22/08/2004
- CAETANO FILHO, Elísio. O papel da pesquisa nacional na exploração e exploração petrolífera da margem continental na **Bacia de Campos**. In: PIQUET, Rosélia (Org.). *Petróleo, Royalties e Região*. Rio de Janeiro: Garamond Ltda, 2003, p. 39-94.
- DRUCKER, Peter. *Inovação e Gestão - uma nova concepção de estratégia de empresa*. Lisboa: Presença, 1992.
- DUTRA, José Eduardo de Barros. *Petrobrás 50 Anos*, 2003. Apresentado na Comemoração ao cinquentenário da Petrobrás na Bolsa de Nova Iorque, Nova Iorque, 2003.
- ERBER, Fábio Estefano, AMARAL, Leda Uchôa. Os centros de pesquisa das empresas estatais: um estudo de três casos. In: SCHWARTZMAN, Simon (Org.). *Ciência e Tecnologia no Brasil: uma nova política para um mundo global*. Rio de Janeiro: Editora FGV, 1995.
- FARIAS, Patrícia. Nacionalismo e participação popular na campanha "O petróleo é nosso". In: PIQUET, Rosélia (Org.). *Petróleo, Royalties e Região*. Rio de Janeiro: Garamond Ltda, 2003, p. 13-38.
- FOSTER, Richard. *Inovação. A vantagem do atacante*. 3. ed., São Paulo: Nova Cultural, 1988.
- FREEMAN, Cristopher - *The economics of technical change*. London: Printer, 1982.
- FURTADO, A. T., SUSLICK, S., PEREIRA, N. M., FREITAS, A. G., BACH, L. Avaliação de Grandes Programas Tecnológicos: o Procap 1000, 1998. In: *Estudos em Economia Industrial Trabalho e Tecnologia*. São Paulo : Nucleo de Pesquisa EITT, 2001, p. 29-57.
- FURTADO, A.; CAMPOS, A. Avaliação de Atividades de Pesquisa Apoiadas pela Fapesp. Relatório Final, Campinas, nov. 1997.
- FURTADO, A. T. A Trajetória Tecnológica da Petrobrás Na Produção Offshore. *Revista Espacios*. Caracas - Venezuela: , v.17, n.3, p.31 - 66, 1996.

FURTADO, André Tosi., MULLER, Newton. **Competitividade da Indústria Brasileira de Petróleo**. *Revista Brasileira de Energia*, v.4, n.1, p.93 - 114, 1995.

FURTADO, André Tosi. **Política Tecnológica Setorial e Planejamento Energético: Algumas Lições de Um Estudo Comparativo Entre França e Brasil Na Indústria do Petróleo**. *Revista Brasileira de Energia*, v.4, n.2, p.7 - 37, 1995.

FURTADO, André Tosi, PEREIRA, N. M. **Competitividade da Indústria de Extração e Refino de Petróleo**. Nota Técnica Setorial. Campinas:IE/UNICAMP, 1993.

FURTADO, A e MULLER, N. ( 1993) **A Trajetória Tecnológica da Petrobrás no Período Recente**. In: *Anais VI Congresso Brasileiro de Energia - VI CBE, I Seminário Latino Americano de Energia*, Vol. II, pp. 511-17, Rio de Janeiro.

GOUVEIA, Joaquim B. **Gestão de inovação e tecnologia**. Florianópolis: ENE, 1997.

HABERT, A. **Transferência de tecnologia**. Mesa-redonda. In: *Anais do I Congresso Latino americano e III Seminário Brasileiro de Ergonomia e 5º Seminário Brasileiro de Ergonomia*. São Paulo: Oboré, 1992.

HIGGNS, James M. **Innovate or evaporate – test & improve your organizations I.Q. its innovation quotient**. New York: New Management Publishing Company, 1995.

IMPARATO, Nicholas; HARARI, Oren. **A Grande virada: inovação e escolha estratégica em uma era de transição**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

KRUNGLIANSKAS, Isaak. **Tornando a pequena e média empresa competitiva: Como inovar e sobreviver em mercados globalizados**. São Paulo: Ige, 1996.

LAPIERE, R. T. **Social change**. New York: McGraw-Hill, 1965.

MAÑAS, Antonio Vico. **Gestão de tecnologia e inovação**. São Paulo: Érica, 1993.

MARANHÃO, Ricardo. **PETROBRÁS: 50 ANOS DE CONQUISTAS**. Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: [www.mv-brasil.org.br](http://www.mv-brasil.org.br). Acesso em: 23/09/2004

NICOLSKY, Roberto. **Desenvolvimento Tecnológico e Industrial: Papel da Universidade e Indústria**, 2003. Trabalho apresentado ao Seminário Rede Brasil de Tecnologia: **Desenvolvimento Tecnológico & Industrial**, Rio de Janeiro, 2003.

PERRIN, J. **Les transferts de technologie**. 2 ed. Paris: La Découverte, 1984.

PETROBRÁS, **Relatório Anual de 2003**. Disponível em: [www.petrobras.com.br](http://www.petrobras.com.br). Acesso em: 24/9/2004

PETROBRÁS, Relatório Anual de 2002. Disponível em: [www.petrobras.com.br](http://www.petrobras.com.br). Acesso em: 24/9/2004

PETROBRÁS, Relatório Anual de 2001. Disponível em: [www.petrobras.com.br](http://www.petrobras.com.br). Acesso em: 24/9/2004

PETROBRÁS, Relatório Anual de 2000. Disponível em: [www.petrobras.com.br](http://www.petrobras.com.br). Acesso em: 24/9/2004

ROGERS, Everett M. *Diffusion of innovation*. New York: Free Press, 1995.

SANT'ANA, Maristela A. A.; FERRAZ, João C.; KERSTEMETZKY, Isaac. *Desempenho Industrial e Tecnológico Brasileiro*. Brasília: UnB, 1990.

TORNATZY, Louis G; FLEISCHER, Mitchell. *The process of technological innovation*. Toronto: Lexington Books, 1990.

VOGT, Carlos. O petróleo é nosso. *Revista ComCiência*, São Paulo, n. 38, dez 2002. Disponível em: [www.comciencia.br](http://www.comciencia.br). Acesso em: 22/08/2004

ZAWISLAK, Paulo A. Uma Abordagem Evolucionária para a Análise de Casos de Atividade de Inovação no Brasil. *Ensaio FEE*, v. 17, n. 1. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística, 1996.