

A busca do petróleo, o papel da Petrobras e o ensino da Geologia no Brasil

Ricardo Latgé Milward de Azevedo¹, Gerson José Salamoni Terra²

resumo

O desafio de encontrar e produzir petróleo no Brasil em meio ao cenário político do século XX e início do século XXI teve como clímax institucional a criação da Petrobras, em 1953. As demandas técnicas, então surgidas para operar este complexo, diversificado e estratégico setor industrial, criaram as condições políticas necessárias para a expansão e diversificação da formação de mão-de-obra especializada no País. Talvez um dos mais emblemáticos exemplos desse processo no Brasil seja o da Geologia, que só se consolidou como ciência formalmente estabelecida, com cursos universitários, em 1957, notadamente por conta das necessidades da Petrobras de dispor de profissionais brasileiros capazes de darem conta dos novos desafios que a exploração de petróleo exigia. Certamente seria uma heresia afirmar que não havia formação técnica especializada em Geociências, ou “geólogos” brasileiros até então. O curso de Engenharia de Minas da Escola de Minas, de Ouro Preto, o primeiro do País com disciplinas específicas, foi criado em 1876. Memoráveis foram as contribuições de ilustres brasileiros oriundos deste egrégio centro acadêmico, ou autodidatas em Geologia. Todavia, o fato é que com a industrialização iniciada com Getúlio Vargas e impulsionada na década de 1950 com a criação

da Petrobras, a formação de geólogos passou a ser uma questão de Estado. Como consequência, amplia-se o espaço para a participação destes profissionais nas decisões estratégicas do País. Afinal, não há empresa de petróleo sem reservas ou sem áreas a prospectar. E prospectar petróleo exige treinamento, experiência e criatividade, valores que “fazem parte do DNA” da Petrobras, sustentam seu sucesso empresarial, culminado com a recente descoberta de grandes volumes de petróleo no Pré-Sal. É também o elo permanente com os cursos de Geologia no Brasil, que há 50 anos formam os seus profissionais. A evolução histórica do treinamento em Geologia na Petrobras, contextualizada aos diferentes momentos políticos nacionais e o cenário do petróleo em nível mundial, oferece elementos para aprimorar diretrizes futuras na formação técnica da Companhia.

introdução

O ano de 2007 associa-se a importantes datas para as geociências no Brasil: há cem anos foi constituído o Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil (1907), vinculado ao Ministério da Indústria,

¹ Petrobras. Diretoria de Exploração e Produção. ricardolatge@petrobras.com.br

² Universidade Petrobras Escola de Ciências e Tecnologias de Exploração e Produção. gersonterra@petrobras.com.br

Viação e Obras Públicas, o primeiro órgão público de abrangência nacional dedicado à Geologia; comemora-se o cinquentenário da implantação da Campanha de Formação de Geólogos (CAGE), iniciada no governo Juscelino Kubitschek, em 1957, que veio suprir a lacuna por profissionais na área da Geologia, com a criação dos quatro primeiros cursos de Geologia no Brasil, nas universidades do Rio Grande do Sul, Pernambuco, São Paulo e na Escola de Minas de Ouro Preto; e, também, há 50 anos a Petrobras iniciava o primeiro curso de especialização em Geologia do Petróleo, no Centro de Aperfeiçoamento e Pesquisas de Petróleo (CENAP), em Salvador.

Na raiz das duas últimas dessas iniciativas está a criação da Petrobras, em 1953, ampliando oportunidades de emprego e a necessidade de uma formação técnica diversificada, capazes de definirem políticas públicas na segunda metade dos anos 1950. No centro do processo, a necessidade de o Brasil dispor da indústria petrolífera estruturada em bases autóctones, tendo como motriz a esperança do povo brasileiro de encontrar e produzir no território nacional um insumo estratégico para o desenvolvimento do País.

Ao longo de 54 anos de história da Petrobras, esses valores não se perderam, mas sofreram corrosões em momentos e intensidades diferentes, próprias da dinâmica da sociedade brasileira no período. Ademais, não poderia ser diferente para um País como o Brasil, gigantesco em área, um dos poucos com riquezas naturais ainda por serem conhecidas e com mais de 180 milhões de habitantes. Um País que consolidou sua industrialização nos últimos 50 anos e que, infelizmente, ainda tem grande contingente da população excluída de uma contribuição mais intensa ao processo de desenvolvimento.

Nesse trabalho são identificados e discutidos os processos de capacitação e da difusão de saberes geocientíficos em diferentes momentos político-econômicos brasileiros, numa abordagem dialética. Abrange os últimos 150 anos de história, mas, como o foco está no petróleo, concentra a análise ao período ulterior à criação da Petrobras.

O estudo baseia-se em consultas expeditas à base de dados da Petrobras e de instituições governamentais, à literatura e a sítios eletrônicos. Integra ainda informações obtidas de depoimentos de personagens envolvidas diretamente ou indiretamente nesta história. Naturalmente, como

qualquer análise histórica, carrega subjetividades que, espera-se, estimulem comentários dos leitores preocupados em preservar com maior precisão a epopéia que foi a “busca do petróleo, o papel da Petrobras e o ensino da Geologia no Brasil

o século XIX e a primeira metade do século XX

Afinal, o Brasil tem ou não tem petróleo? Essa era uma questão intrigante para os gestores públicos até a primeira metade do século XX.

A exploração oficial de petróleo no Brasil iniciou-se ainda no Império, quando, em 2 de outubro de 1858, o Marquês de Olinda concedeu a José de Barros Pimentel o direito de extrair carvão e xisto betuminoso em terrenos situados nas margens do Rio Marau, na Bahia (História..., 2007).

Em 1860 foi criada a Secretaria dos Negócios da Agricultura, Comércio e Obras Públicas com a competência para exercer as atividades de mineração, excetuada a dos terrenos diamantíferos. Em 1864, o Decreto Imperial nº 352-A concede ao inglês Thomas Denny Sargent o direito de prospectar e lavrar petróleo no Município de Camamu, na Bahia. Este primeiro contrato de concessão brasileiro estabelece prazos, impostos e periodicidade de apresentação de relatórios e a proibição do emprego de escravos nos trabalhos de lavra. Verdade é que o objetivo principal do explorador inglês estava no xisto, o que torna a sondagem realizada em 1897, pelo fazendeiro Eugênio Ferreira de Camargo, em Bofete (SP), a primeira iniciativa histórica concreta destinada à busca de petróleo comercial em solo brasileiro. O poço atingiu 488m de profundidade, tendo produzido somente água sulfurosa (Simões Filho, 2003; Que energia..., 2003).

É também na segunda metade do século XIX que acontecem as primeiras expedições científicas no Brasil, entre elas a Comissão Geológica do Império (1875-77), com o objetivo de construir um mapa geológico do Brasil. Registros da época (Derby, 1883) e releituras dos fatos de então (Sanjad, 2004) indicam que essa institucionalização das ciências não se fez enquanto uma política efetiva de Estado, mas como intervenções do Imperador, interessado em inserir o

País em investigações e polêmicas científicas internacionais, o que, em boa parte, justifica a falta de continuidade governamental dessas ações.

Cer tamente a decisão mais estruturante para as geociências brasileiras no Segundo Reinado está na instalação, em 1876, do curso de Engenharia de Minas da Escola de Minas, de Ouro Preto, o primeiro do País com disciplinas específicas, criando, assim, condições de formar profissionais brasileiros nesta área de conhecimento.

O regime de governo republicano instaurado em 1889, em substituição ao monárquico, manteve para a pesquisa e exploração de minérios e petróleo o instrumento jurídico das concessões outorgadas a empreendedores privados. No entanto, a Constituição de 1891 altera substancialmente o direito de propriedade dos recursos minerais do Brasil, que passavam do domínio da Nação para o domínio particular do proprietário do solo (Kulaif, 2001). Este retrocesso só seria corrigido com a Constituição e o Código de Minas de 1934, sob a égide do Governo Vargas, que voltam a separar as propriedades do solo e do subsolo, sendo a última da União.

Em 10 de janeiro de 1907, o presidente Afonso Augusto Penna cria o primeiro órgão brasileiro dedicado à Geologia – o Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil (SGMB). A sugestão deve-se ao ministro da Indústria, Viação e Obras Públicas, engenheiro Miguel Calmon du Pin e Almeida, tendo como paradigma um serviço geológico com amplo espectro de atuação, incluindo a missão de responder institucionalmente pela questão do petróleo no Brasil (Figueirôa e Nunes, 2004; Barata, 2002). É sob a égide do SGMB que o Estado brasileiro investe pela primeira vez na exploração petrolífera, com a perfuração de um poço em Marechal Mallet, no Paraná, nos anos 1919 e 1920. É interessante registrar a intensa discussão científica quanto à potencialidade dos terrenos gonduânicos, tendo à frente o geólogo Euzébio de Oliveira, então integrante do SGMB, utilizando inclusive referências à deriva continental como argumentos (Euzébio..., 2006).

Além da ação do Estado, formam-se companhias privadas que se propunham a operar em São Paulo, Bahia, na faixa costeira do Nordeste e na região amazônica. É conveniente lembrar que, esta época, após a Primeira Guerra Mundial, o petróleo mostra-se um bem essencial e estratégico, com uso em larga escala, fazendo com que a procura deste insumo natural recebesse um novo impulso mundial, inclusive no Brasil.

Dentre as várias empresas privadas brasileiras que, com maior ou menor seriedade, decidiram dedicar-se à exploração de petróleo, merece destaque a Companhia de Petróleo Nacional S.A., fundada em 1931 pelo alagoano Edson de Carvalho e pelo paulista J. B. Monteiro Lobato.

Com a Revolução de Trinta, Getúlio Vargas promove várias reformas no setor público. Durante aquela década, a questão da nacionalização dos recursos do subsolo entra na pauta das discussões, apontando a tendência que viria a ser adotada na Constituição de 1934. Contribuía para isto a preocupação referente à expansão de trustes sobre as grandes áreas com ocorrências ou potenciais de descobertas de petróleo e de minérios, observada nas primeiras décadas do século XX. No Brasil, o domínio das reservas de ferro de Minas Gerais por grupos ingleses atesta esta apropriação de reservas em mãos estrangeiras.

Ainda no início da década de 1930, o engenheiro agrônomo Manoel Inácio Bastos teve a iniciativa de investigar as notícias de que os moradores de Lobato, na Bahia, usavam, há muito, uma “lama preta”, oleosa, para iluminar suas residências. Agrônomo por formação e autodidata em Geologia, Manoel Inácio realizou várias pesquisas e coletas de amostras da lama oleosa com a firme convicção de que o petróleo aflorava no chão de Lobato. Não obteve, contudo, êxito imediato em disseminar aquele achado, fato que só ocorre quando leva o presidente da Bolsa de Mercadorias, Oscar Cordeiro, para visitar uma cisterna, por ele aberta, que começara a minar petróleo. Dias depois, em dois de março de 1933, jornais do Rio e São Paulo noticiam a descoberta.

Em 1934, Getúlio extingue o Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil e cria o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). Estrutura-se, então, a primeira equipe de geofísicos brasileiros, que passa a aplicar novas técnicas para a obtenção de conhecimentos geológicos, constituindo-se, assim, no primeiro grupo de exploracionistas brasileiros. São estes profissionais que obtêm e organizam as informações técnicas necessárias para justificar a perfuração do poço DNPM-163, em Lobato, iniciado em 29 de julho de 1938. Seis meses depois, em 21 de janeiro de 1939, jorra petróleo no Recôncavo baiano.

Ainda em 1938, é criado, por decreto, o Conselho Nacional do Petróleo (CNP) para avaliar os pedidos de pesquisa e lavra de jazidas de petróleo.

Importante registrar que o decreto estabelece a obrigatoriedade de toda atividade petrolífera ser realizada por brasileiros. Ademais, declara de utilidade pública o abastecimento nacional de petróleo e determina que o CNP passe a regular as atividades de importação, exportação, transporte, distribuição e comércio de petróleo e derivados, bem como a indústria do refino. Mesmo ainda não localizadas, as jazidas tornam-se patrimônio da União. Ainda que se previsse a participação do setor privado, por meio de concessões para a exploração e o refino, a amplitude dos controles governamentais deixava clara a opção estatizante (Diretrizes..., [200-?]).

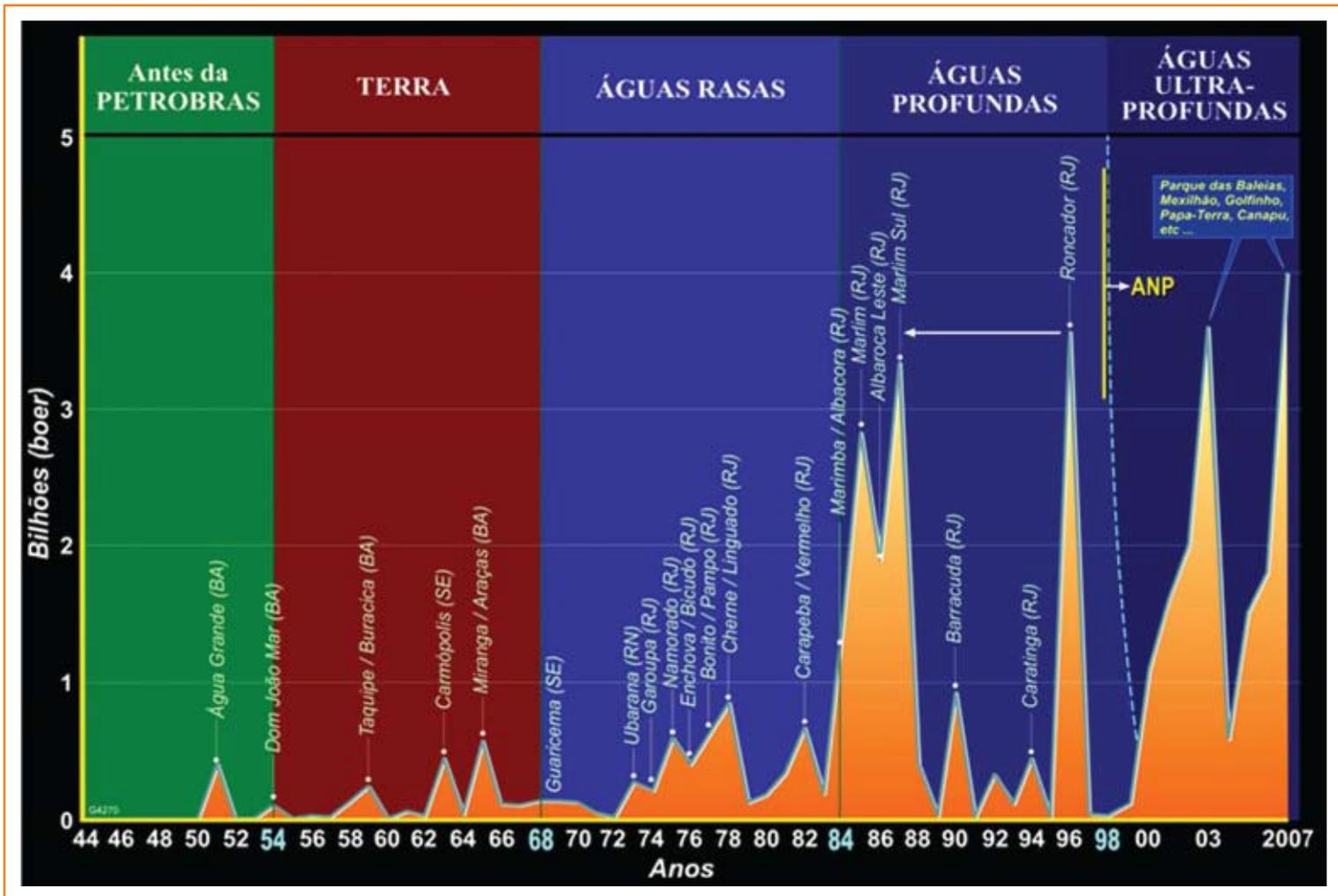
Vinculado diretamente à Presidência da República, a criação do CNP marca o início de uma nova fase da história do petróleo no Brasil. Para dirigi-lo, Vargas escolhe o general Julio Cetano Horta Barbosa e transfere os técnicos da área de exploração de petróleo do DNPM para o novo órgão. Destacam-se neste grupo os engenheiros brasileiros Décio Oddone e Pedro de

Moura, especializados em Geofísica e Geologia, cujos trabalhos resultam na descoberta, em 1941, da primeira acumulação comercial de petróleo no Brasil, o Campo de Candeias, também no Recôncavo baiano, além de suas contribuições importantes na formulação da política exploratória que vai perdurar até a década de 60 (fig. 1).

No cenário internacional, a segunda metade da década de 1930 transcorre em meio à ameaça e ao início de nova guerra no Velho Continente, contribuindo para aumentar as preocupações dos governantes brasileiros quanto ao suprimento desse insumo estratégico. São criadas estatais de petróleo na Argentina e na Bolívia. Estes fatos estimulam o debate sobre o melhor modelo do setor petróleo para o País, com destaque para a defesa em favor da estatização dessa atividade feita pelo general Horta Barbosa. Contrapondo esta tese, havia uma forte campanha de descrédito quanto à existência de petróleo no Brasil, apoiada por grandes conglomerados internacionais interessados

Figura 1
Histórico das principais descobertas realizadas pela Petrobras (Petrobras/E&P-EXP).

Figure 1
Record of major discoveries made by Petrobras (Petrobras/E&P-EXP).



principalmente em conquistar posições no refino e na distribuição de hidrocarbonetos.

O desenvolvimento do País naquela década, notadamente, na indústria de transformação recém-instalada em São Paulo motiva a criação em 1937 da Seção de Geologia do Instituto de Pesquisa Tecnológica (IPT) e dois anos depois do curso de Engenharia de Minas e Metalurgia, na Escola Politécnica, da Universidade de São Paulo. Trata-se do segundo núcleo acadêmico para suprir os quadros técnicos demandados para a indústria petrolífera, minério de ferro e outros necessários à construção civil, em forte expansão (História..., 2005). Em 1942, é criado o curso de Engenharia de Minas na Universidade de Porto Alegre e, em 1946, na Universidade do Recife.

ampliação da pesquisa exploratória e o surgimento da Petrobras

A descoberta do Campo de Candeias abre perspectivas animadoras que levam às descobertas e delimitações de três novos campos de petróleo. As reservas e a produção cresceram. Pequenas refinarias experimentais são implantadas em Candeias e Aratu. A indústria do petróleo converte-se em prioridade nacional.

A defesa do general Horta Barbosa em favor da estatização das atividades de petróleo no Brasil consolida, junto à sociedade brasileira, a idéia do monopólio estatal. Em 1948, surge à campanha “O Petróleo é Nosso”, lema oriundo do movimento estudantil. A mobilização leva à constituição, em novembro de 1951, de um grupo de trabalho com a participação de profissionais do CNP para a elaboração de “um anteprojeto de lei destinado a reorganizar as atividades governamentais no domínio da exploração do petróleo”, a ser apresentado ao presidente da República. As propostas contidas no documento final permitem a estruturação da futura Petrobras.

Efetivamente, em dezembro de 1951, o presidente Getúlio Vargas envia ao Congresso o Projeto nº 1.516 que cria a Petróleo Brasileiro S.A.

A proposição original não estabelece o monopólio estatal, limitando o Estado a 51% das ações desta nova empresa. Em junho de 1952, o deputado Bilac Pinto apresenta uma emenda propondo criar a Empresa Nacional de Petróleo (ENAPE), detentora do monopólio estatal. A polêmica prossegue até que, finalmente, depois de muitos debates, em 3 de outubro de 1953, o presidente Vargas assina o projeto de Lei nº 2.004 que cria a Petrobras, com a tarefa de exercer, em nome do Estado, o monopólio de todas as atividades relacionadas ao setor petróleo. A tabela 1 apresenta a realidade do setor quando da promulgação da lei.

Atividade	Realidade
Reservas recuperáveis	17 milhões de barris
Produção	2.700 bpd*
Consumo de derivados	137.000 bpd
Refinaria	Mataripe (BA), processando 5.000 bpd
Cubatão (SP), em construção	
Navios petroleiros	Vinte, com capacidade para transportar 221.295 toneladas

*bpd = barris por dia

Tabela 1

Setor petróleo no Brasil em outubro de 1953.

Table 1

Petroleum sector in Brazil in October 1953.

a estruturação da exploração e o ensino da Geologia nos anos 1950

A criação da Petrobras coloca na ordem do dia a formação urgente de brasileiros para atuarem na indústria petrolífera. É fato que esta preocupação integrava os desafios do CNP. Com a descoberta de petróleo em solo brasileiro, em Lobato (BA), em 1939, o órgão iniciou o treinamento de técnicos brasileiros em instituições especializadas nos Estados Unidos. Alguns desses pioneiros iniciaram também a implantação dos primeiros cursos voltados para a área de petróleo no Brasil, por meio de convênios com a Universidade Federal da Bahia (UFBA) e Universidade do Brasil (atual Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ). Em 1952, instituiu-se, no âmbito do CNP, o Setor de Supervisão e

Acompanhamento Técnico (SSAT), tendo à frente o engenheiro Antônio Seabra Moggi.

Quando a Petrobras começa a operar, em 10 de maio de 1954, incorpora como um dos pilares estratégicos a preocupação em desenvolver competências para realizar seus objetivos fundamentais – garantir o suprimento de petróleo e derivados ao País e buscar a auto-suficiência. Assim, desde seu primórdio, não faltam investimentos para o treinamento complementar dos profissionais da Companhia e com a estruturação técnica, administrativa capaz de dar eficácia às suas atividades.

No plano acadêmico, o Governo Federal implanta uma política para a formação de geólogos no Brasil, sugerida pelo CNP. Contempla ações destinadas a elaborar programas de treinamentos, coordenar estágios de aperfeiçoamento de técnicos no exterior, e conceber e conduzir no País cursos de especialização em diferentes ramos ligados às atividades do setor petróleo. A implementação destas ações trouxe ao Brasil o professor emérito geólogo Arville Irving Levorsen, profissional, autor de várias obras sobre a Geologia do Petróleo, que legou importantes contribuições na estruturação da futura Petrobras, mesmo sem dela participar diretamente.

os primeiros passos da Petrobras

Presidida por Juraci Magalhães, a Petrobras se materializa aglutinando parte dos serviços e funcionários públicos, entre eles muitos técnicos do CNP. Quando de sua implantação, não havia como apoiar-se num sistema educacional brasileiro suficientemente estruturado, capaz de fornecer a extensa gama de especialistas de nível superior e médio necessária à expansão da indústria do petróleo.

A Alta Administração da Companhia cuida logo de estruturar um órgão para a urgente tarefa de preparação do seu pessoal técnico, em quantidade e qualidade, capaz de acompanhar o ritmo de desenvolvimento do esforço industrial. Cria o CENAP, que, em 1955, inicia um abrangente programa de preparação de mão-de-obra especializada (Fortes, 2003).

A falta de profissionais brasileiros habilitados na atividade de exploração de petróleo faz com que a Empresa recorra à contratação de mão-de-obra de alto nível no exterior e de

profissionais brasileiros de cursos universitários técnicos ou das Ciências Naturais sem qualquer experiência no setor petróleo.

Espelha essa realidade a simbólica e polêmica decisão tomada pela Diretoria da Petrobras, em sua primeira reunião, de designar o geólogo norte-americano Walter K. Link para chefiar o Departamento de Exploração (DEPEX). Ex-empregado da Standard Oil, a decisão motiva amplo questionamento por não ter um brasileiro ocupando o principal cargo na exploração de petróleo.

Ao assumir seu posto em 1955, Link implanta a política sugerida por Levorsen, quando de sua passagem pelo Brasil. De acordo com Campos (2001), Levorsen defendia com veemência a presença de geólogos na estrutura de poder, apoiado num eficiente e valorizado Departamento de Geologia. Propunha, ainda, um forte programa de treinamento em Geologia, para os profissionais oriundos das geociências. De acordo com suas idéias, este treinamento deveria focar:

- mão de obra técnica especializada;
- Geologia de superfície e Paleontologia;
- levantamentos geofísicos;
- Geologia de poço e de subsuperfície;
- organização da exploração;
- perfuração relacionada à Geologia e à Geofísica.

São de Levorsen também as seguintes sugestões para formação da equipe de exploração:

- contratar de imediato geólogos estrangeiros com experiência, até a formação da equipe brasileira;
- utilizar geólogos brasileiros, como uma solução a médio e a longo prazo;
- construir um *staff* técnico de Geologia de Petróleo totalmente brasileiro.

O Dr. Levorsen recomendou, como medida mais urgente, o aumento de salário dos técnicos que trabalhavam para o CNP, pois essa medida estimularia os estudantes universitários a se dedicarem aos estudos geológicos.

Quanto à forma de treinamento, defendia, ainda, que os geólogos participassem de cursos ministrados em universidades, com forte base em Química, Física e Matemática, e não em cursos rápidos, extra-universitários. A formação em nível equivalente ao grau de engenheiro, com ênfase

em Geologia; o profissional então forma do *deve*ria passar por dois ou três anos *em* trabalho no campo, acompanhado por geólogos experientes; e, mais tarde, retornar a universidade (desta *vez* no exterior) para realizar cursos de pós-graduação.

Walter K. Link também organiza o DEPEX seguindo as recomendações de Levorsen (fig. 2).

Implanta uma política exploratória descentralizada por distritos, com dezenas de geólogos e geofísicos estrangeiros contratados para cobrir a falta de profissionais brasileiros (fig. 3). Paralelamente, a Petrobras consolida sua política de formação de quadros para substituir adiante os estrangeiros. Executa esta diretriz por meio do recém-criado

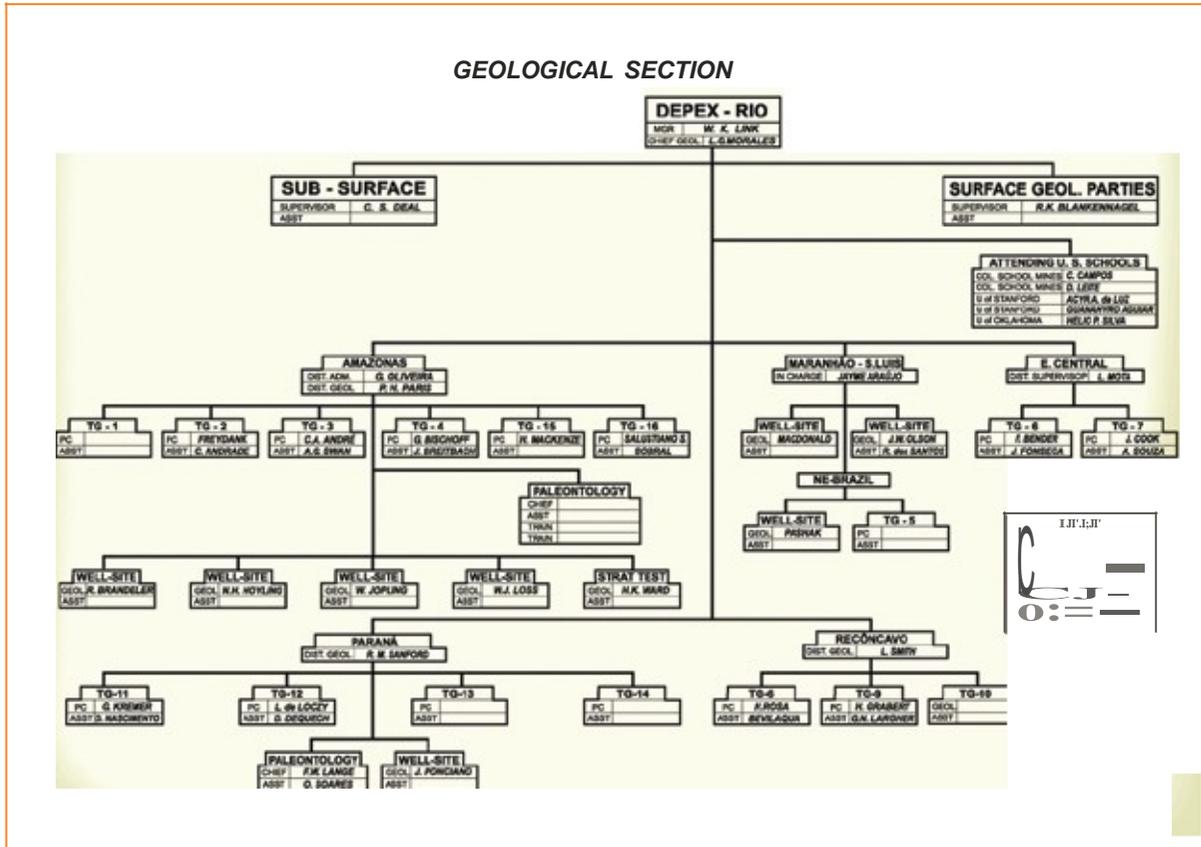


figura 2

Primeiro organograma do Departamento de Exploração da Petrobras (Petrobras/E&P-EXP).

Figura 2

First chart of the Department of Petrobras' Exploration (Petrobras/E&P-EX P).

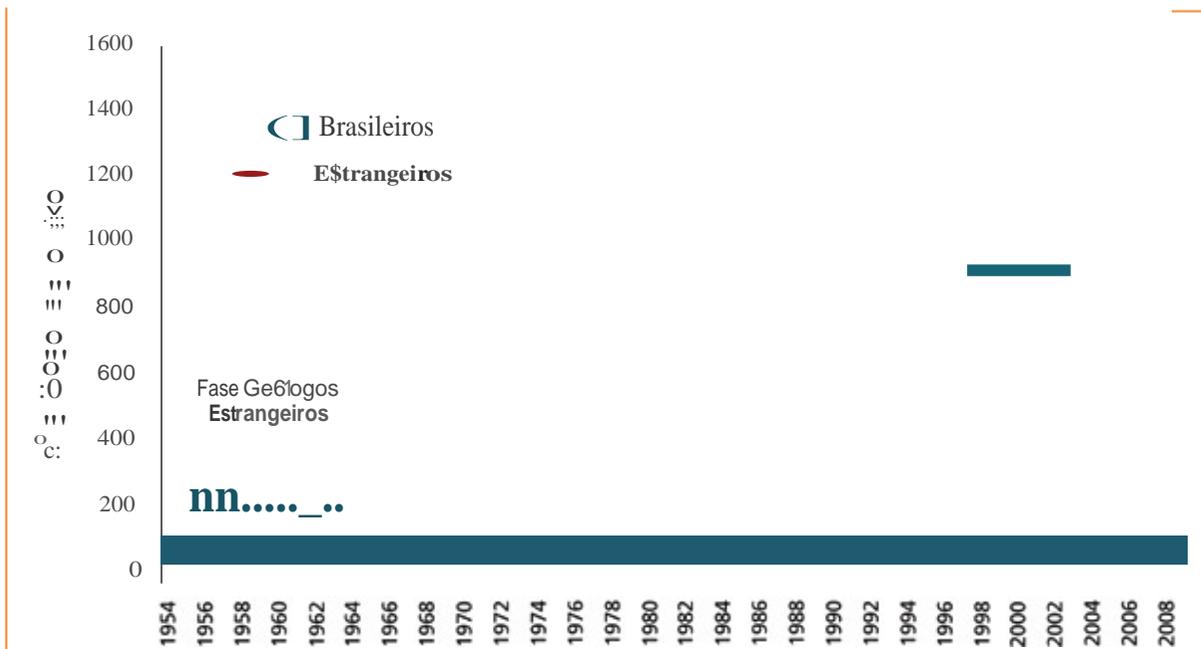


figura 3

Evolução do quadro de geólogos e geofísicos na Petrobras (Petrobras/E&P-CORP e RH/UP).

Evolução dos geólogos e geofísicos na Petrobras (Petrobras/E&P-CORP e RH/UP).

CENAP. Assim, os primeiros programas de treinamento especializado para brasileiros com formação universitária são estabelecidos. Além disso, são desenvolvidos também programas de formação acadêmica em universidades estrangeiras e cursos de pós-graduação para formar profissionais em diversas áreas da indústria do petróleo. Este foi o destino de muitos geólogos pioneiros da Petrobras. Ainda hoje, muitos geólogos da Petrobras cumprem estes passos em sua vida profissional.

a expansão da formação acadêmica

Na primeira metade da década de 1950 amadurece no meio acadêmico, e no âmbito do poder público, a importância de se implantar, urgentemente, cursos de Geologia no Brasil. Em 1955, a Universidade do Rio Grande do Sul (URGS) cria uma comissão para o estudo do projeto de criação de um Centro de Estudos e Pesquisas Geológicas. No mesmo ano, a Universidade de São Paulo (USP) elabora projeto de criação de um curso de Geologia para ser apreciado pelo Legislativo daquele Estado.

As discussões em torno do tema ganham força em fins de 1956, com o Ministério da Educação e Cultura designando uma comissão para avaliar a criação dos primeiros cursos de Geologia nas universidades brasileiras. Em 11 de dezembro daquele ano, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) leva ao ministro Clóvis Salgado a proposta de criação de quatro cursos de Geologia no País, com sede em Ouro Preto, São Paulo, Recife e Porto Alegre.

Em 11 de janeiro de 1957, o presidente Juscelino Kubitschek de Oliveira assina o decreto criando a Campanha de Formação de Geólogos (CAGE), com o objetivo de “assegurar a existência de pessoal especializado em Geologia, em quantidade e qualidade suficiente às necessidades nacionais, nos empreendimentos públicos e privados”, promover a criação de cursos destinados à formação de geólogos e regular seu funcionamento. Com isso, a CAGE deveria orientar, supervisionar e fixar normas para o integral desenvolvimento e desempenho dos cursos. É a instituição de uma política educacional para responder à demanda de um setor econômico nascente – o petróleo.

Com suporte financeiro da União, a decisão política é de pronto implementada, e em

abril de 1957 iniciam as atividades nos quatro cursos. No ano seguinte, é a vez da Universidade do Brasil, atual UFRJ, e da UFBA criarem os cursos de Geologia. No final de 1959 forma-se a primeira turma de geólogos brasileiros em São Paulo. A relevância da decisão de criar estes cursos sob os auspícios da CAGE se evidencia na audiência pública do presidente Juscelino Kubitschek, concedida aos primeiros formandos, em 8 de dezembro de 1960.

primeiros resultados da exploração e a formação de geólogos

No início da exploração de petróleo, Walter Link aposta na descoberta, em curto espaço de tempo, de grandes campos de petróleo, por ele chamados *bonanza fields*. Esta avaliação contribui para ampliar a expectativa da população quanto ao potencial petrolífero do País.

Com o DEPEX ainda em processo de instalação, ocorre a descoberta de petróleo em Nova Olinda, na Amazônia, em março de 1955, no primeiro poço perfurado naquela região. Apesar da condição subcomercial da acumulação, a constatação do óleo repercute no mundo inteiro, ajudando a consolidar a nascente Petrobras. O otimismo cresce e a descoberta de jazidas comerciais na Amazônia passa a ser, para muitos, apenas uma questão de tempo e de disponibilidade financeira. A Petrobras adquire sondas, aumenta consideravelmente o número de equipes geofísicas, notadamente de Sísmica e de Gravimetria. Os primeiros poços foram perfurados ao longo das margens dos rios devido a aspectos logísticos, sempre baseados em estudos de Geologia de Superfície, de Gravimetria, além da Sísmica.

Por outro lado, as atividades exploratórias intensificam-se no Recôncavo, resultando na descoberta de mais três campos de petróleo. Nos anos de 1956 e 1957, a pesquisa por petróleo estende-se a várias outras bacias sedimentares. Todavia, o alvo prioritário continua sendo a Bacia do Amazonas, em função da descoberta de Nova Olinda.

No final de 1957, começam a surgir os primeiros sinais de impaciência com os maus resultados alcançados na exploração, apontando a necessidade de repensar as estratégias exploratórias. Cresce a percepção de Link de que a continuidade da exploração depende da disponibilidade de recursos da Petrobras e do País. Alega, então, que a estrutura da estatal não tem capacidade para supervisionar, manter e suprir adequadamente as atividades exploratórias. Além disso, dá sinais de desconforto em frente à situação política do País e da Petrobras, que poderia levar a decisões contrárias às suas idéias de exploração.

Não obstante, a Petrobras mantém resultados satisfatórios, com a média geral de uma descoberta a cada 12,2 poços perfurados, e especificamente de um para 4,8 poços no Recôncavo, índice excelente se comparado, na época, aos de outras regiões no mundo. Os investimentos em exploração chegam a US\$ 150 milhões em quatro anos, definindo um custo médio por barril de petróleo descoberto de US\$ 0,33 (valor histórico). As reservas do País mais que duplicam no período e descobertas subcomerciais importantes são feitas em Sergipe, Alagoas e Amazonas.

Em 22 de agosto de 1960, Link encaminha ao presidente e à Diretoria da Petrobras um relatório (na verdade foram três cartas) que, no jargão popular, ficou conhecido como o “Relatório Link”. O documento avalia as possibilidades de ocorrência de óleo nas bacias sedimentares brasileiras à luz dos conhecimentos técnicos da época. A conclusão mais importante é a que aponta reduzidas perspectivas de descobertas comerciais de hidrocarbonetos nas bacias paleozóicas brasileiras e condiciona a continuidade da exploração naquelas áreas a uma decisão da Diretoria. A proposta de orçamento exploratório para 1961, encaminhado em seguida ao Relatório Link, recomenda a continuidade das pesquisas em Sergipe, no Recôncavo e em Tucano. O conjunto desses dois documentos resumia as percepções pessimistas de Link em relação à maior parte das bacias brasileiras.

Naturalmente, o Relatório Link cai como “uma bomba” na opinião pública, envolta ainda pelos ecos da campanha “O Petróleo é Nosso”, posto que o documento questiona a existência de grandes acumulações de petróleo no Brasil. Os debates alcançam a Câmara de Deputados com questionamentos à condução

da exploração na Petrobras. Os novos dirigentes da Empresa, indicados pelo recém-empossado presidente Jânio Quadros, encomendam a Pedro de Moura e Décio Oddone uma reavaliação das conclusões do Relatório Link.

Ao final, a análise de Moura-Oddone refuta as teses pessimistas e aponta como equívoco certas idéias geológicas que conduziam os trabalhos do DEPEX, na gestão Link. Como exemplo, a extrapolação das possibilidades de descobertas de campos gigantes relacionados a estruturas geológicas associadas a anticlinais provenientes de dobramentos. O modelo escolhido era adequado às regiões orogênicas, mas não funcionava a contento nas bacias sedimentares brasileiras.

Ganha força a idéia vigente entre os exploracionistas brasileiros de que a ocorrência de petróleo no Brasil deveria ter condicionamentos estratigráficos e/ou mistos, que eram de detecção bem mais difícil.

As repercussões do Relatório Link e da revisão de Moura-Oddone extrapolam o território brasileiro e à época em que foram escritos, sendo que ainda hoje motivam polêmicas. Eduardo Galeano, no seu clássico *As veias abertas da América Latina*, de 1970, relatou o episódio, citando um autor que acusava Link de haver trabalhado como agente da Standard Oil, com o objetivo de evitar que o Brasil encontrasse petróleo e que continuasse dependendo das importações feitas da Venezuela.

Como saber até onde havia de fato interesses escusos ou apenas uma visão técnica subordinada a paradigmas econômicos? Mais adequado talvez seja considerar o fato de. Link, por não ser brasileiro, não ter entendido na plenitude o desafio histórico delegado pela sociedade brasileira à Petrobras – encontrar petróleo no Brasil e ser um agente do desenvolvimento nacional.

Apesar dos pífios resultados da administração Link, em termos de descobertas de óleo e gás natural, fica evidente que este profissional estrangeiro contribuiu sobremaneira para a estruturação e formação de uma equipe técnica brasileira, que viria a assumir a exploração de petróleo ao fim do seu contrato, em 1960.

Com o retorno de Walter Link aos Estados Unidos, Pedro de Moura assume a chefia do DEPEX. Promove técnicos brasileiros, que passam definitivamente a conduzir a exploração de petróleo da Petrobras. As diretrizes adotadas para a

exploração foram aquelas ditadas pelas conclusões do relatório Moura-Oddone. Apesar das principais atividades continuarem dirigidas num primeiro momento para a Bacia do Recôncavo, há um importante aumento das operações em Sergipe-Alagoas. Estas operações logram logo êxito, com as descobertas das primeiras acumulações comerciais fora da área do Recôncavo baiano, dos campos Tabuleiro dos Martins e Coqueiro Seco em Alagoas e, principalmente, Carmópolis, no estado de Sergipe, em 1963. Pedro de Moura preocupa-se também em organizar laboratórios regionais e introduzir

melhorias tecnológicas no método sísmográfico. Sob sua gestão acontece o primeiro levantamento sísmico da plataforma continental brasileira, do Maranhão ao Espírito Santo (fig. 4).

Aplicação do método elétrico de pesquisa nas bacias sedimentares de Alagoas, Recôncavo e Jequitinhonha e no Paraná e o sucesso obtido no novo campo de Miranga, no Recôncavo, em 1965, confirmam a importância do método de reflexão sísmica, utilizado em maior escala naquele ano. Também em 1965 a Empresa Schlumberger realiza, no Brasil, seus primeiros trabalhos de perfilagem contínua de velocidade em poços estratigráficos e utiliza registro sônico.

Três outros fatos importantes para a história da Petrobras marcam a década de 1960. Em 1962 a Petrobras chega aos 100 mil barris diários de produção (fig. 5). Alcança também a auto-suficiência na produção dos principais derivados, com o início de funcionamento da Refinaria Duque de Caxias (REDUC) – RJ, Gabriel Passos (REGAP), em Betim – MG, e Alberto Pasqualini (REFAP), em Canoas – RS. A expansão do parque de refino mudou a estrutura das importações radicalmente, que passa a ser 8% de derivados contra 92% de petróleo bruto. Em 1963, é criado o Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello (Cenpes), estruturado inicialmente para desenvolver pesquisas na área do abastecimento.

Figura 4
Atividades sísmicas realizadas pela Petrobras (Petrobras/E&P-EXP).

Figure 4
Seismic activities carried out by Petrobras (Petrobras/E&P-EXP).

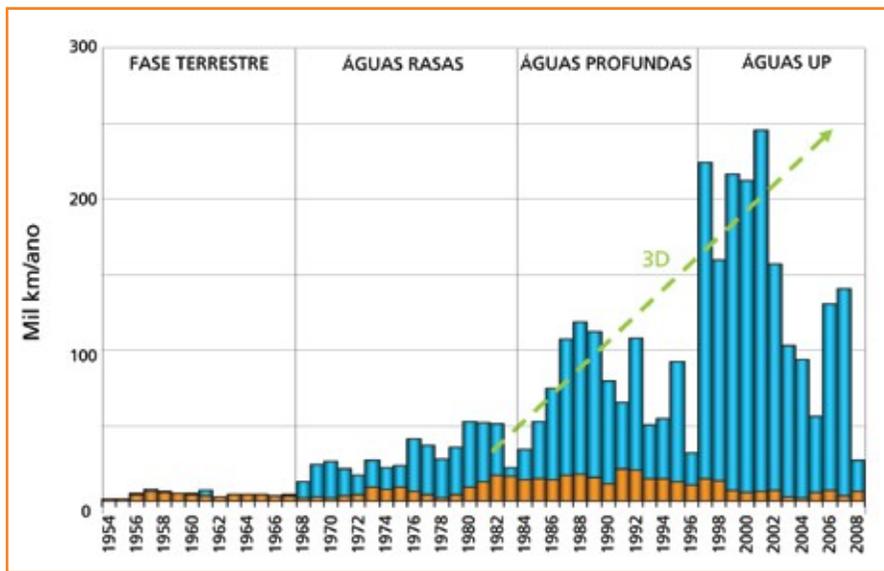
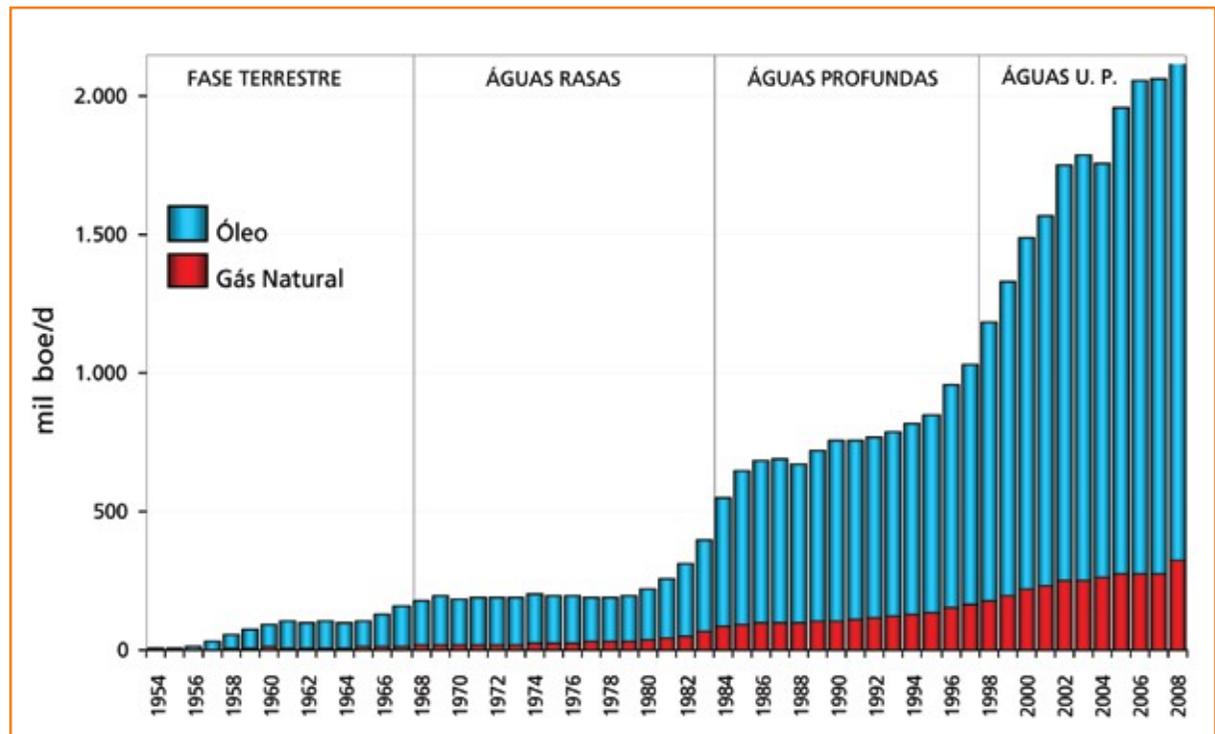


Figura 5
Produção de óleo e gás natural da Petrobras (Petrobras/E&P-CORP).

Figure 5
Production of oil and natural gas from Petrobras (Petrobras/E&P-CORP).



os primeiros dez anos de capacitação

Com a criação da Petrobras, é fundado o Centro de Aperfeiçoamento de Pesquisas de Petróleo (CENAP), em 1955: um órgão dedicado à formação e ao desenvolvimento de recursos humanos, e também às pesquisas em exploração e produção de petróleo. O Dr. Moggi, responsável pelas questões de treinamento no CNP e já na condição de empregado da Petrobras, assume a tarefa de coordenar o novo órgão.

Em documento que relata a história do CENAP, Fortes (2003) comenta a preocupação de assegurar a qualidade da formação oferecida, equivalente à das melhores instituições acadêmicas do mundo, apoiado no paradigma de “possuir cursos de excelência para formação de profissionais excelentes”. São selecionados e contratados professores de grande renome, tanto brasileiros como estrangeiros, oriundos de empresas e universidades que se destacavam por sua competência na indústria de petróleo e em campos afins.

No final de 1956 acertam-se os critérios e são realizadas as seleções, por concursos públicos, para os cursos do CENAP, envolvendo profissionais de nível superior, com bolsa de estudos e prova de proficiência, entre eles o de Geologia de Petróleo. São também instituídas bolsas de estudos, de um ou dois anos de duração, para universitários que estivessem realizando cursos relacionados com os objetivos da Petrobras. Estes últimos comprometiam-se a enviar relatórios mensais de suas atividades e a prestar serviços pelo prazo mínimo de um ano, após o término do curso. No caso específico da Geologia, o número de bolsas oferecidas chega a 107 no período de 1958 a 1960, para estudantes dos cursos de São Paulo, Rio de Janeiro, Porto Alegre e Ouro Preto.

A Petrobras atenta também para o treinamento dos novos técnicos admitidos no início de suas atividades, propiciando-lhes estágios em universidades americanas (Ávila, 1978). A seleção de quadros para tais missões apóia-se tanto em avaliações de desempenho, na motivação do candidato e na adequação do perfil profissional ao programa de capacitação pretendido.

Coube ao professor gaúcho Irajá Damiani Pinto, formado em História Natural, a tarefa de

organizar e selecionar o corpo docente do curso de Geologia do Petróleo. Atento a toda movimentação em torno da nova carreira, o reitor Edgard Santos assegura a adequação das instalações da Universidade da Bahia e chancela o compromisso de diplomação dos formandos.

O curso de Geologia do Petróleo inicia em 15 de janeiro de 1957, em Salvador, em nível de pós-graduação, com um núcleo básico de dois meses e uma segunda fase mais longa, com dois anos. O regime de tempo integral obriga assegurar aos alunos facilidades e residência em Salvador. A tabela 2 mostra a especialidade dos alunos participantes dos três primeiros cursos de Geologia do Petróleo do CENAP e o número anual de formandos.

Profissão	CG-58	CG-59	CG-60
Engenheiros de Minas, Civil e Mecânico	9	9	12
Engenheiros Agrônomos			6
Bacharéis em História Natural	2	2	2
Químicos	1	2	
Outros	3	1	
Totais	15	14	20

CG - Curso Geologia

Tabela 2

Categorias profissionais dos ingressos nos três primeiros cursos de Geologia do Petróleo, do CENAP (Ávila, 1978).

Table 2

Professional categories of the students entering the first three courses of Petroleum Geology from CENAP (Ávila, 1978).

Concluído o curso introdutório, o professor Irajá retorna a Porto Alegre para tratar da implantação do curso de Geologia na URGS. Assume a tarefa de coordenação do curso o engenheiro Murillo C. Porto, que contrata o geólogo e vice-reitor da Stanford University, Califórnia, Fred La Salle Humphrey para definir a estrutura e corpo docente do curso. Humphrey opta por professores experientes daquela universidade, uma das referências à época no ensino da Geologia.

Além de Humphrey, Ávila (1978) relaciona como docentes do curso regular os doutores Forbs S. Robertson, Donald I. Norling, Donald I. Bryant, Seymour Schlanger, Michael A. Murphy, Gilles O. Allard e Eduard Douze. Os técnicos da Petrobras associados ao curso são Aamie Munne, Giovani Tonniati, Nelson Moreira da Silva, Paulo Tibana, Raul Mosman e Salustiano Silva. Houve uma grande colaboração por parte de geólogos experientes

da área de Exploração da Companhia no curso de Geologia, ministrando palestras sobre os assuntos pertinentes à referida atividade.

O balanço da atuação do CENAP, no seu primeiro decênio, o iguala à de uma universidade de grande porte, principalmente se considerando a diversificação das especialidades oferecidas. Ao final de 1964, 674 profissionais de nível superior terminam os cursos de especialização. Destes, 82 formam-se no curso de Geologia do Petróleo. Outros 22 geólogos e quatro micropaleontólogos completam cursos de aperfeiçoamento no País, e 13 geólogos e um paleontólogo concluem no exterior (Fortes, 2003; Ávila, 1978).

Os cursos de pós-graduação criados pelo CENAP foram perfeitamente justificáveis como a solução para o problema conjuntural da época. Tal política, no entanto, não poderia ser defendida como uma solução permanente, por não ser esta atividade um dos objetivos principais da Petrobras. Assim, a Companhia cuida de transferir gradativamente os cursos para o sistema universitário, já apto a conduzir e aperfeiçoar as primeiras iniciativas. Importante salientar que os cursos consolidam um ensino de excelência, conforme recomendado por seus idealizadores, com os seguintes requisitos relevantes (Fortes, 2003):

- regime de tempo integral para o corpo docente e discente com exigência de frequência obrigatória às aulas teóricas e práticas;
- criação de condições de emulação para o corpo docente, mediante contratação no País e no exterior, objetivando a melhor capitalização das potencialidades dos seus membros;
- obrigatoriedade de estágios práticos de estudantes na indústria, como parte dos trabalhos escolares;
- e entrosamento entre a universidade e a indústria, a ponto de haver uma articulação entre as duas instituições para encontrarem, conjuntamente, formas efetivas para promover o desenvolvimento industrial e da sociedade brasileira.

Ao final da primeira metade da década de 1960, o Brasil dispunha de mais dois novos cursos de Geologia, o da UFPA e o da UnB, que respondiam à preocupação de interiorizar este conhecimento nas regiões Norte e Centro-Oeste

do Brasil. Não obstante, a carência de profissionais continuava elevada (O geólogo..., 1963).

Na mesma época, a Diretoria da Petrobras aprova novas diretrizes para a formação, o treinamento e o aperfeiçoamento de pessoal, que leva ao fim do CENAP em 1965. No ano seguinte, em convênio com a UFBA, inicia-se o curso Básico de Geofísica (CBaG). Esse curso, em nível de especialização, com duração de quatro semestres, foi estruturado para oferecer mais embasamentos teórico e prático para a equipe de geofísicos da Companhia, tendo formado 42 profissionais no período de 1965 a 1968.

o desafio da plataforma continental brasileira e a formação profissional de 1965 ao primeiro choque do petróleo em 1973

Em 1965, substituindo Pedro de Moura, assume o DEPEX Franklin de Andrade Gomes com o propósito de dirigir ações exploratórias para o mar. No ano seguinte, o Conselho de Administração ordena a construção da sonda de perfuração marítima e, em 1967, já com o geólogo Carlos Walter Marinho Campos à frente do DEPEX, a Empresa perfura o primeiro poço na plataforma continental brasileira, o 1-ESS-1-ES, em frente ao litoral capixaba, sem sucesso para a presença de petróleo.

A ampliação e melhoria dos dados sísmicos e as interpretações geológicas levam, no ano seguinte, à descoberta, em 1968, da primeira acumulação de petróleo no mar, o Campo de Guaricema, em Sergipe. Considerada originalmente uma acumulação pequena e com o preço internacional do petróleo, na época, inferior a US\$ 3,00 (fig. 6), a decisão de desenvolver o campo é do então presidente da Companhia, general Ernesto Geisel, e o faz tendo em mente o aspecto emblemático e como instrumento para o treinamento dos técnicos da Petrobras. Até hoje Guaricema produz em bases econômicas. É um

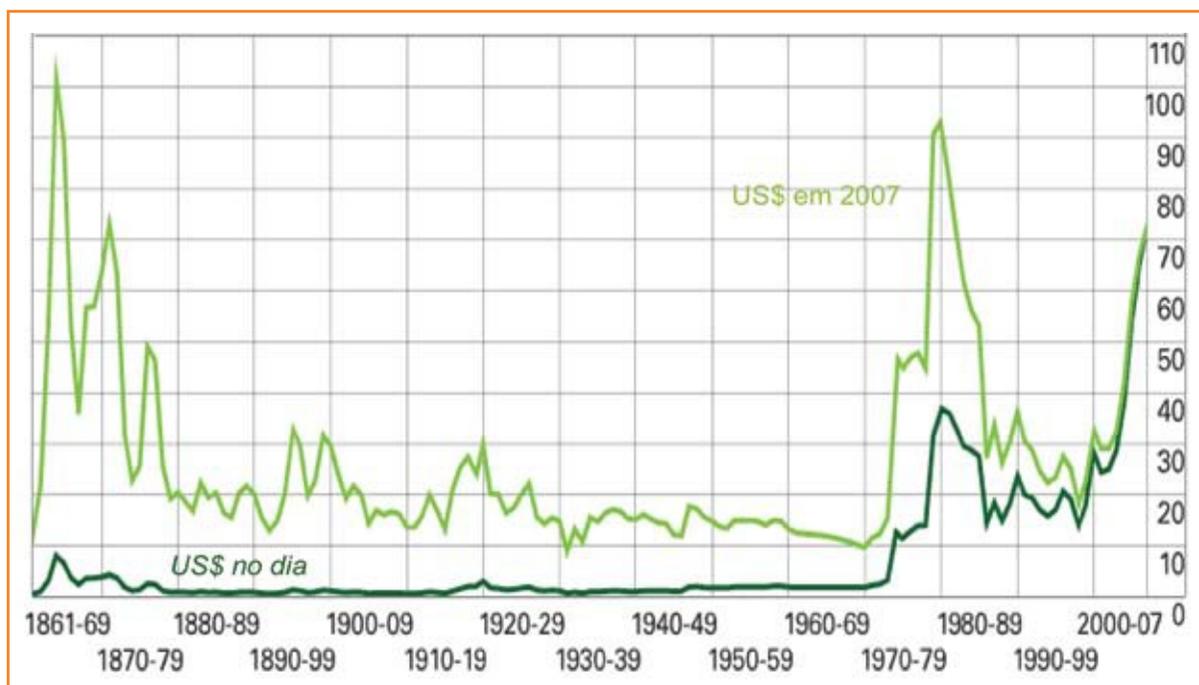


Figura 6
Evolução do preço do petróleo em US\$/b (BP Statistical..., 2008).

Figure 6
Evolution of the oil price in U.S. \$ / b (BP Statistical ..., 2008).

bom exemplo da imprevisibilidade inerente ao negócio petróleo.

Ao descobrir um campo de petróleo com o segundo pioneiro perfurado na vasta plataforma continental brasileira, cria-se a ilusão de resultados imediatos na exploração no mar. Mas como no episódio dos *bonanza fields*, os poços desmistificam esta tese. Em que pese o sucesso de Guaricema, a segunda metade da década de 1960 à alvorada dos anos 1970 não foi marcada por novas descobertas importantes (fig. 1). As reservas brasileiras mostram um decréscimo preocupante nos campos terrestres, mas o petróleo barato e a necessidade de expansão da demanda de derivados levaram à expansão dos investimentos em refino. Da segunda metade da década de 1960 até o início da década de 1970 é inaugurada a refinaria de Paulínia (Replan), em São Paulo, modernizada a RPBC (SP) e REDUC (RJ), e adquiridas as refinarias de RECAP (SP) e REMAN (AM).

Nesse período, reduz-se o número de geólogos e geofísicos da Companhia (fig. 3). Além da ênfase ao suprimento de derivados de petróleo, impulsionado por elevadas taxas anuais do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, o descenso no número de geocientista na Petrobras decorre da expansão da demanda por profissionais para levantamentos geológicos básicos e mineração. Data desse período a criação do Fundo Nacional de Mineração (1964), do I Plano Mestre Decenal para a Avaliação de Recursos Minerais do Brasil

(1965-1974), a implantação dos projetos Radar da Amazônia (RADAM) e Reconhecimento da Margem Continental (REMAC), além da criação da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), em 1969, e de várias outras autarquias estaduais ligadas ao setor mineral (Andrade *et al.* 1999).

Essa ênfase de inventariar o potencial mineral do território nacional contribuiu para um novo impulso na criação dos cursos de Geologia, na segunda metade da década de 1960 e na década seguinte. Onze novos cursos são criados nos governos Médici e Geisel, em face da necessidade de suportar o conjunto de programas dirigidos a catalogar o potencial mineral do País (fig. 7).

O desafio da exploração no mar, forjado em meio a muitas incertezas e dependências de tecnologias e serviços, determina nova política de apropriação tecnológica e formação de pessoal. Em 1965, a função delegada ao CENAP passa a ser exercida por dois órgãos: um para tratar das atividades de ensino e aperfeiçoamento – o Serviço de Pessoal (SEPES), e outro para ocupar-se da pesquisa e desenvolvimento tecnológico – o Cenpes.

O SEPES passa a atuar no treinamento por intermédio da Divisão de Ensino (DIVEN) e dos dois centros de treinamento a ela subordinados, um na Bahia e outro no Rio de Janeiro. O da Bahia com a atuação mais voltada para a área de Exploração e Produção, com os cursos de Formação e Reciclagem no segmento de Engenharia de Petróleo, enquanto o núcleo

do Rio de Janeiro dedica-se prioritariamente às áreas de Refino.

Ainda em 1967 realiza-se o curso de Fotointerpretação, fruto de convênio com o Instituto Francês de Petróleo, com o propósito de oferecer aos técnicos de Exploração, em especial os geólogos de superfície, conhecimentos atualizados das técnicas de fotografia aérea e sua interpretação fotogeológica. No ano seguinte são criados os Projetos Especiais em Geologia, nos quais se experimenta integrar o treinamento ao desenvolvimento de projetos técnicos, substituindo cursos regulares, convencionais. Contabilizam-se no período de 1968 a 1973 seis destes cursos combinando a capacitação especializada com o desenvolvimento de projetos técnicos de interesse da Exploração (Ávila, 1978).

No período de 1967 a 1973, a redução no número de poços perfurados em terra e o aumento nos poços no mar induzem à expansão dos investimentos em sísmica, tanto no acesso a novas tecnologias como na capacitação dos técnicos da Petrobras nessa área de conhecimento (figs. 4 e 8).

Todo este quadro se transforma de forma profunda e irreversível com a guerra entre árabes e judeus, iniciada em 3 de outubro de 1973, cujo impacto maior no plano econômico materializa-se num expressivo aumento do valor do barril de petróleo, passando do patamar de US\$ 3 para US\$ 14 (fig. 6).

O aumento brusco no preço do petróleo ocorre em meio a um forte crescimento da economia brasileira, da ordem de 9% (o “Milagre Econômico”), com grandes investimentos em infra-estrutura por parte do Governo Federal. A defasagem entre o consumo de petróleo, próximo a 500.000 bod, e a produção nacional de 170.000 bod, vindos de campos de terra na Bahia, Sergipe e Espírito Santo, determina prioridade à expansão da produção nacional (fig. 5). A insuficiente resposta das bacias terrestres impulsiona a investida para o mar, premiada com a descoberta ainda em 1973 do Campo de Ubarana, na plataforma potiguar.

O agravamento do cenário econômico leva também a Companhia a estender sua ação ao Oriente Médio, passando a adquirir o produto em condições mais favoráveis diretamente dos países produtores e atuar como *trading*, exportando manufaturados e *commodities* brasileiras.

Bacia de Campos — descobrir e produzir quebrando paradigmas

Época de grandes desafios para a exploração e produção na busca de jazidas para evitar a importação de petróleo. Em uma primeira consequência, a Companhia volta a contratar um número maior de geólogos e geofísicos, em 1974, para responder ao desafio de ampliar e explorar as reservas de petróleo nacionais (fig. 3).

No final desse ano o navio Petrobras II, perfurando o poço 1-RJS-9A, confirma a primeira descoberta comercial na Bacia de Campos — o Campo de Garoupa. Nos anos seguintes comprova-se a condição prolífica da bacia com as descobertas dos campos de Badejo, Namorado, Enchova, Bicudo, Bonito, Pampo, Cherne e Linguado. Começa então o desafio de produzir o óleo a 100 metros de lâmina d'água, numa época em que o limite tecnológico no País estava em 30 metros.

Em que pese estarem delimitados os campos de Garoupa e de Namorado, o sistema de produção baseado em plataformas fixas ampliava substancialmente o prazo de construção e instalação. Premida pela necessidade de reduzir o dispêndio na importação de petróleo, mormente devido à queda da produção na Bahia de 200 mil barris para 166 mil, entre 1976 e 1977, a Companhia cria o Grupo Especial de Produção Antecipada (GESPA), com a tarefa de iniciar a exploração na Bacia de Campos no menor prazo possível. A solução encontrada foi colocar um sistema antecipado em Enchova, usando uma tecnologia desenvolvida pela firma inglesa Hamilton Brothers. A idéia resumia-se em colocar um poço em produção e transferir todo o óleo produzido para um petroleiro amarrado num quadro de bóias.

Em 13 de agosto de 1977, praticamente três meses após a criação deste grupo, entra em produção o primeiro sistema flutuante na Bacia de Campos, no Campo de Enchova, com a cabeça do poço a 110 metros de lâmina d'água. Um recorde histórico, porque o início da produção deu-se pouco mais de seis meses após a descoberta de Enchova. Para se ter uma idéia da agilidade e destreza deste processo, a sonda, trazida do Mar do Norte, recebe

os equipamentos na França e tem o sistema para tratar e processar o óleo construído nos 45 dias do traslado da Europa ao Brasil. Chega à Bacia de Campos quase toda pronta para operar com um sistema de transbordo do óleo para um petroleiro. A partir daí, a Petrobras começa a desenvolver sua tecnologia de águas profundas apoiada em soluções pioneiras no Mar do Norte.

Outro fato político importante e controverso nessa segunda quadra da década de 1970 foi a permissão para empresas estrangeiras e nacionais explorarem petróleo sob regime de risco – os Contratos de Exploração com Cláusulas de Riscos. Promulgado em 1975 pelo presidente Ernesto Geisel, este instrumento legal serviu principalmente para comprovar a brutal diferença entre os investimentos feitos pela Petrobras em frente às demais concorrentes estrangeiras e a capacidade técnica dos brasileiros em superar desafios. Nos onze anos dos Contratos de Riscos, os investimentos da Petrobras foram de US\$ 19,7 bilhões, sendo US\$ 6,7 bilhões em exploração, contra US\$ 1,6 bilhão de dispêndio das mais de uma dezena das outras empresas que se apresentaram para procurar petróleo no Brasil, sendo US\$ 500 milhões gastos somente pela Paulipetro (Associação dos Engenheiros da Petrobras, 1987). Os Contratos de Risco foram definitivamente encerrados com a promulgação da Constituição de 1988.

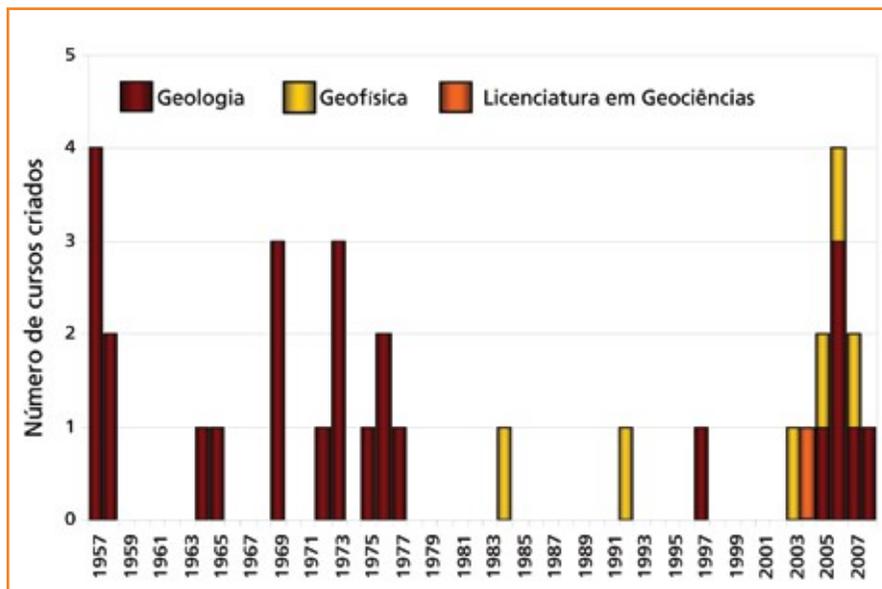
Em 1979 acontece o segundo choque do petróleo, decorrente da Revolução Iraniana. O preço do petróleo atinge a marca de US\$ 40/bbl e agrava a balança comercial e o cenário econômico brasileiro, em face de a produção suprir apenas um sexto da demanda nacional, de cerca de 1.115.000 bod (figs. 5 e 6). Medidas são tomadas para reduzir o consumo, como a restrição à abertura de postos e a criação do Pró-álcool. É estabelecida a meta de produzir 500.000 bod no Brasil em 1985, após o presidente Figueiredo e o ministro das Minas e Energia, Cesar Cals, conhecerem a avaliação dos técnicos da Petrobras sobre o potencial da Bacia de Campos. Isto determina a opção de partir para perfurar prospectos exploratórios em águas profundas (lâmina d'água superior a 300m). Amplia-se o número de geólogos e geofísicos numa taxa sem precedentes.

Os anos seguintes materializam o grande esforço financeiro, técnico e humano em superar a dependência que se apresentava definitiva de um petróleo não mais como uma simples *commodity*, mas como um produto estratégico para a soberania

das nações. De 1979 aos primeiros anos da década de 1980, a Petrobras amplia substancialmente os investimentos em exploração e produção de petróleo, bate recordes sucessivos de número de poços perfurados por ano e inicia as primeiras perfurações em águas profundas (figs. 8 e 9). Os resultados mostram-se auspiciosos, com forte incremento na

Figura 7
Criação de cursos de Geologia, Geofísica e Licenciatura em Geociências no Brasil.

Figure 7
Creating courses for Geology, Geophysics and Earth Sciences Degree in Brazil.

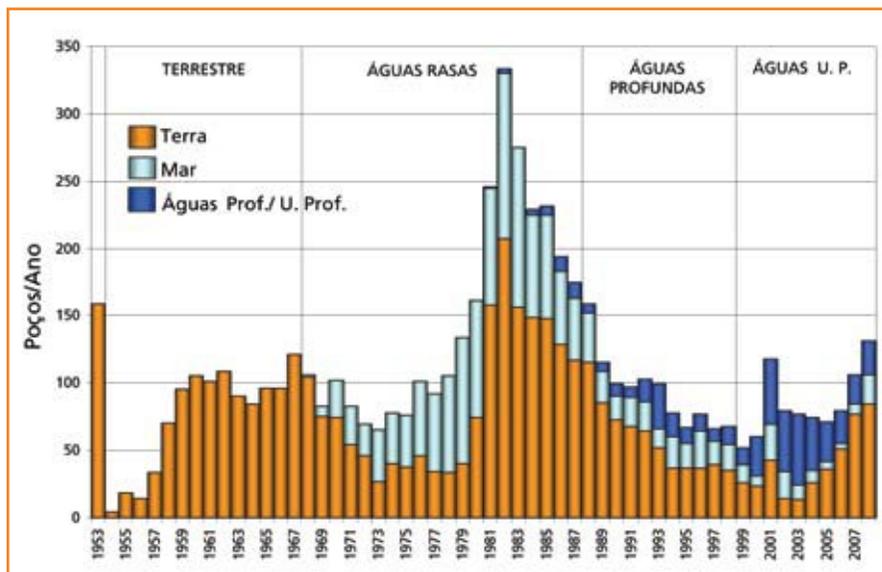


produção, principalmente na Bacia de Campos, a ponto de alcançar a meta dos 500.000 bod antes da data prevista (fig. 5). As novas descobertas se restringem aos campos de Carapeba e Vermelho, também na Bacia de Campos (fig. 1).

Figura 8
Número de poços perfurados pela Petrobras (Petrobras/E&P-CORP).

Figure 8
Number of wells drilled by Petrobras (Petrobras/E&P-CORP).

O aprofundamento da estagnação econômica mundial e a explosão da dívida externa e da inflação no Brasil, provocando a redução substancial nos índices do Produto Interno Bruto, levam o



governo a reduzir o crédito às empresas, manter salários estagnados e reduzir substancialmente o ingresso de novos empregados nas estatais. Sacrifica-se assim, principalmente nos anos de 1983 e 1984, o ingresso de novos geocientistas na Petrobras (fig. 10).

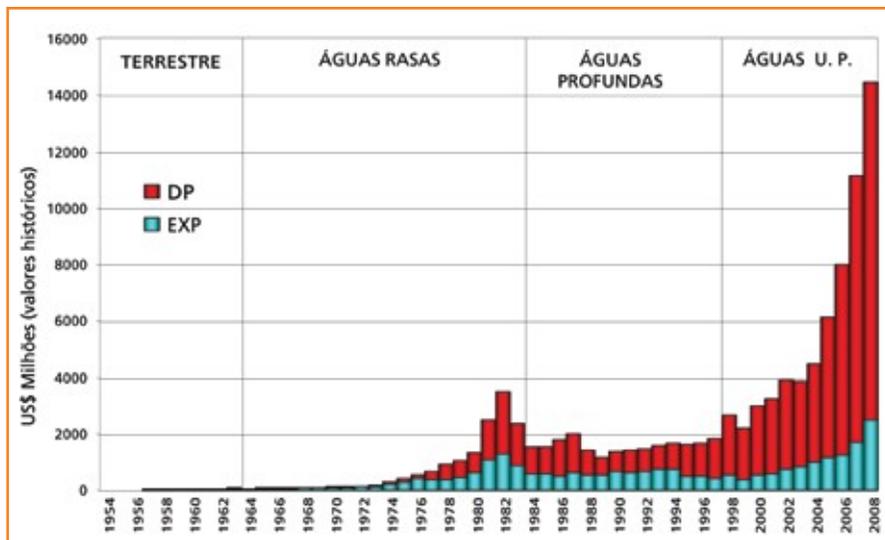


Figura 9 Investimentos em exploração e produção da Petrobras no Brasil (Petrobras/E&P-CORP).

Figure 9 Investments in exploration and production of Petrobras in Brazil (Petrobras/E&P-CORP).

Na Petrobras, a capacitação de seus geólogos e geofísicos dava-se pelo Curso de Atualização em Técnicas Exploratórias, o Catepe, que atravessou com êxito os anos 1970 e teve sua última edição em 1981. Com duração de cerca de onze meses e processo de seleção de candidatos, o curso exigia dos participantes, ao final, a elaboração de um grande projeto exploratório de análise de uma determinada área. Tratava-se de curso extremamente importante para ascensão na carreira profissional da Companhia.

desafio da exploração em águas profundas e um novo modelo de treinamento

Os conhecimentos adquiridos no primeiro decênio de exploração das bacias sedimentares da margem continental brasileira levam a descobertas de vários campos em águas profundas na Bacia de Campos, entre eles os gigantes Albacora e Marlim, descobertos nos anos de 1984 e 1985.

A curva das reservas da Petrobras que cresciam a taxas modestas desde a segunda metade da década de 1970 tem um vertiginoso incremento em 1987 (fig. 11).

Anos bons para a exploração, o período de 1986 a 1989 marca o estágio de depreciação máxima dos preços internacionais do petróleo, voltando ao nível dos US\$ 15bbl, e de estagnação da produção brasileira (figs. 5 e 6). A correlação inversa entre resultados da exploração e produção não é um fato em comum na indústria do petróleo e não raro reflete necessidades das empresas em priorizar ora a descoberta de “petróleo novo”, ora produzi-lo. É mister ressaltar que, embora válida, esta simplificação nem de longe exprime a complexidade das decisões em relação a um produto tão estratégico como o petróleo.

O período entre o final dos anos 1980 e os primeiros momentos dos anos 1990 caracteriza-se por uma conjuntura econômica bastante adversa no País, com inflação elevadíssima e um processo eleitoral que depois de 25 anos permitia a ascensão de um civil à Presidência da República. Neste pleito disputava-se de forma mais aberta modelos econômicos, o que, naturalmente, acaba afetando a execução das atividades das estatais em 1989, mesmo na Petrobras, marcada por uma relativa estabilidade e tradição de um consolidado planejamento de médio e longo prazos.

Os anos 1980 são marcados também por grandes modificações na estrutura de treinamento de geólogos e geofísicos na Petrobras. Para a admissão de novos geólogos, a Petrobras celebra convênio com a Universidade Federal da Bahia (UFBA), determinando que o último ano do curso de graduação em Geologia fosse voltado para a área de Petróleo. São selecionados alunos de todos os cursos de Geologia do Brasil, que se transferem para Salvador, patrocinados por bolsas de estudos pela Petrobras. Apesar de satisfatório do ponto de vista da otimização do treinamento, este sistema gerou grandes controvérsias no ambiente acadêmico e geocientífico nacional quanto à conveniência e eficácia do modelo na formação de geólogos no Brasil. Por isso, perdura apenas os anos de 1981 e 1982, ocasião em que quase todos os geólogos admitidos na Empresa foram diplomados pela UFBA (38 em 1981 e 28 em 1982).

Em 1981 inicia-se na UFBA um convênio para a formação de mestres e doutores, uma iniciativa pioneira em termos de treinamento no Brasil

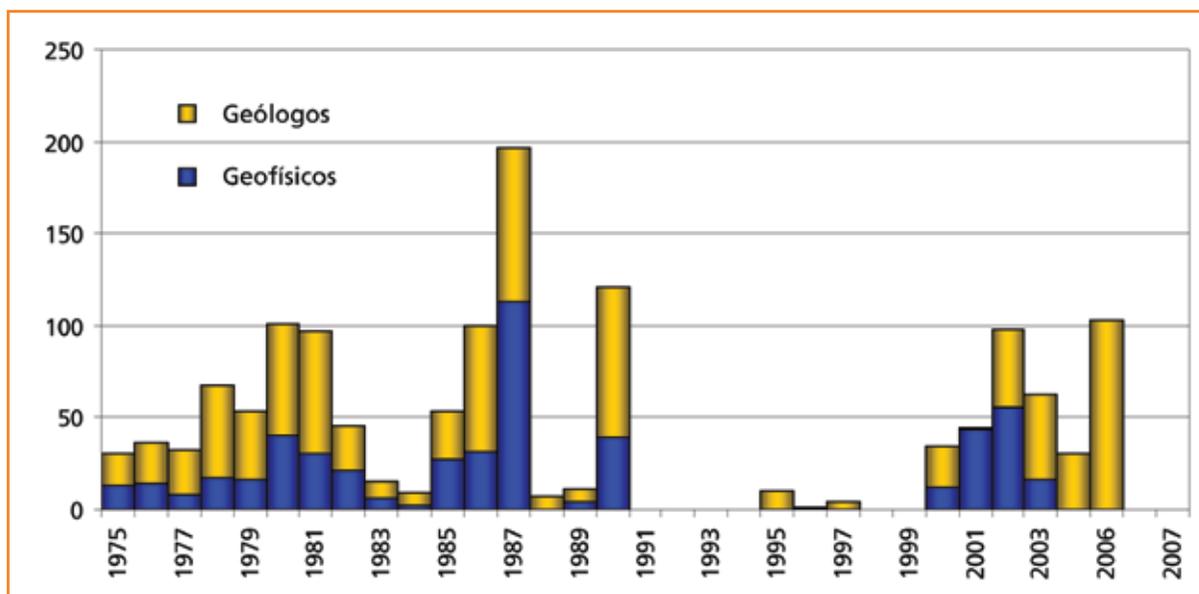


Figura 10
Ingresso de geólogos e geofísicos na Petrobras (Petrobras/RH-GEF).

Figure 10
Date of geologists and geophysicists in Petrobras (Petrobras/RH-GEF).

conduzida pela Petrobras, que desde a época da CAGE teve sempre como ênfase a graduação. Com as descobertas dos campos marítimos ficava cada vez mais evidente que a sísmica seria a principal ferramenta para a exploração no mar. Assim o convênio com a UFBA foi dirigido à Geofísica – Área de Concentração: Métodos Sísmicos de Exploração. A Petrobras faz um pesado investimento em infra-estrutura universitária, na contratação de professores estrangeiros e até na compra de um computador com grande capacidade para processamento de linhas sísmicas.

No mesmo ano, inicia-se um curso de extensão de Geologia de Reservatórios, na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Esse curso é o embrião para a criação, em 1983, do mestrado com o mesmo nome, com áreas de concentração em Petrologia Sedimentar e Sedimentologia. Também neste caso, o curso recebe vultosos investimentos da Petrobras, por meio de convênio com a UFOP.

Esses cursos pioneiros tinham turmas compostas por alunos já empregados da Petrobras e alunos bolsistas selecionados em nível nacional que, dependendo do desempenho, podiam ser contratados pela Companhia. Esta fórmula de convênios no País tinha os seguintes objetivos:

- melhorar a capacitação técnica dos geólogos e geofísicos em áreas estratégicas do conhecimento e também aumentar o número de mestres e doutores formados no Brasil, em face das restrições governamentais para dispêndio em cursos no exterior;
- propiciar a contratação de mão-de-obra qualificada;

- e desenvolver centros capacitados em atividades petrolíferas nas universidades brasileiras, com a melhoria da infra-estrutura, capacitação dos professores e atração de quadros discentes e docentes para a área de Petróleo.

Essa fórmula foi tão bem-sucedida que levou à ampliação do número de convênios, num verdadeiro choque de capacitação na Petrobras. A tabela 3 relaciona as ofertas e a natureza de cursos surgidos nas décadas de 1980 e 1990. Os alunos provenientes desses cursos se tornaram pólos de disseminação do conhecimento dentro da Companhia, causando um efeito multiplicador

Tabela 3
Cursos de pós-graduação em convênio Petrobras-Universidades, anos 1980 e 1990.

Table 3
Post-graduation courses in Petrobras-University agreements 1980 and 1990.

UNIVERSIDADE	CURSO	ÁREAS DE CONCENTRAÇÃO	NÍVEL
UFBA	Geofísica	Métodos Sísmicos de Exploração	Mestrado/Doutorado
UFOP	Geologia DE RESERVATÓRIOS	Petrologia Sedimentar Sedimentologia	Mestrado
	Geologia ESTRUTURAL	Geologia Estrutural	Mestrado
	ANÁLISE DE BACIAS	Análise de Bacias	Mestrado
UFPA	Geofísica	Geofísica de Poço	Mestrado/Doutorado
Unicamp	GEOENGENHARIA DE RESERVATÓRIOS	Geoengenharia de Reservatórios	Mestrado
UFRGS	ESTRATIGRAFIA	Estratigrafia	Mestrado/Doutorado

que muito contribuiu para o sucesso exploratório nos anos que se seguiram.

Também se pode afirmar que essa iniciativa foi o passo inicial para os diversos centros de excelência em Geologia e Geofísica do petróleo nas universidades brasileiras existentes atualmente no País.

No final dos anos 1980, consolida-se a Estratigrafia de Seqüências, uma nova forma de análise de seqüências sedimentares, apoiada nos grandes avanços na qualidade do imageamento sísmico e nos conceitos da sismoestratigrafia de Vail *et al.* (1977). Representava uma verdadeira revolução da Geologia Sedimentar, que propunha tratar de forma holística e com sentido cronoestratigráfico as seqüências estratigráficas, com grande impacto na exploração de petróleo.

Certamente por tais motivos a introdução desses conceitos no Brasil limitou-se num primeiro momento aos geólogos da Petrobras ou dela egressos. Preocupados em explorar esta nova abordagem das geociências, em 1990 a Petrobras firmou convênio com a UFRGS dirigido à formação de mestre e doutores em Estratigrafia, habilitados

a cotejarem de forma holística os processos geológicos ligados à exploração de petróleo.

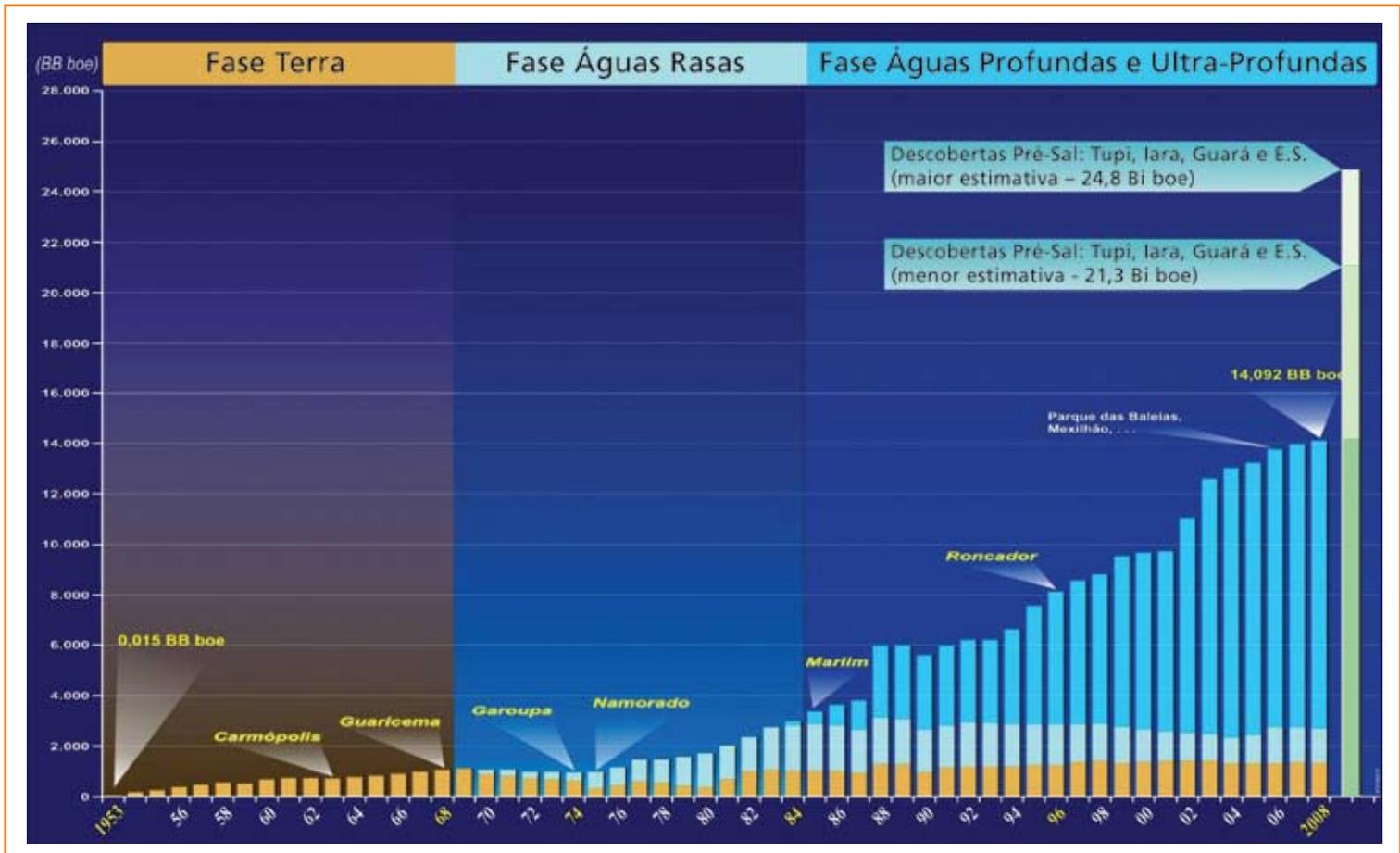
A escolha da UFRGS deveu-se à grande tradição na área de Sedimentologia e Estratigrafia. O corpo acadêmico contou com profissionais da Petrobras, da UFRGS e destacados professores estrangeiros da área de Estratigrafia de Seqüências, constituindo um dos melhores cursos no mundo neste tema. Hoje a prática da estratigrafia de seqüências é amplamente utilizada nos processos de avaliação das áreas de interesse da Petrobras.

Outro curso importante na formação técnica dos profissionais da Petrobras foi o da Engenharia de Petróleo, iniciado na UFOP, e mais tarde (1987) deslocado para a Universidade de Campinas (Unicamp). A proposta respondia à percepção da importância de integrar profissionais das áreas de Engenharia e Geologia. Em que pese a Unicamp à época da instalação do convênio não possuir sequer atividades relacionadas ao petróleo, o curso de Engenharia de Petróleo é hoje um dos mais credenciados no País.

Se os anos 1980 e 1990 se caracterizaram por um aprofundamento nas relações com a

Figura 11
Evolução das reservas de óleo e gás natural da Petrobras no Brasil (Petrobras/E&P-CORP).

Figure 11
Evolution of the reserves of oil and natural gas from Petrobras in Brazil (Petrobras/E&P-CORP).



pós-graduação das universidades brasileiras, no âmbito dos treinamentos internos há, em 1981, a substituição do Catepe por um novo curso, denominado Curso Complementar de Formação em Geologia (CAGEO). O modelo adotado apoia-se em três grandes linhas de atuação:

- os cursos introdutórios ou de formação para profissionais recém-admitidos, com duração de cerca de seis meses;
- os cursos complementares de formação para profissionais já com experiência na Companhia, com duração aproximada de um ano;
- e os cursos de educação continuada de curta duração (uma ou duas semanas), abordando temas específicos.

A primeira edição do CAGEO ocorre no primeiro semestre de 1982, em Salvador. Por decisão gerencial, a segunda edição do curso é realizada no Rio de Janeiro, o que simbolizou a primeira experiência em treinamento interno em geociências realizada pela Petrobras fora de Salvador. Até então os cursos no Rio de Janeiro limitavam-se às atividades de refino, transporte e demais áreas.

O bom resultado levou a Diretoria da Petrobras a determinar a transferência de toda a área de Geociências para o Rio de Janeiro, o SEN-RIO, o que ocorreu em janeiro de 1983. Essa mudança, além de obrigar transferir um imenso acervo de coleções de rochas, livros e equipamentos, provoca alterações substanciais no perfil dos instrutores dos cursos introdutórios e complementares de formação das áreas de Geociências. Ocorreu uma grande renovação no quadro, tanto os de tempo integral como os de tempo parcial, aproveitando a maior disponibilidade de profissionais lotados na Sede e no Cenpes para ministrar cursos. Esta situação facilita o compartilhamento precoce entre os alunos de muitos dos saberes e desafios dos exploracionistas, tornando o ensino menos escolástico do que os dos centros cativos de treinamentos da indústria

A segunda metade dos anos 1980 e a primeira dos anos 1990 registram grandes alterações na vida política nacional, com impactos na condução da política empresarial da Empresa. Macrovisões distintas, tendo no centro a discussão sobre a dimensão do aparato estatal na economia brasileira, passaram à ordem do dia. A abordagem nacional-desenvolvimentista implantada, em 1986, com o Plano Cruzado é substituída progressivamente, nos planos econômicos moldados em bases

ortodoxas, restritivas ao investimento público e, mais adiante, privatizantes, como foram os planos Bresser (1987), Verão (1989), Collor I (1990) e Collor II (1991). Essa inflexão para uma política mais liberal conservadora se espelha na abrupta redução no ingresso de geólogos e geofísicos na Petrobras a partir de 1998, com a honrosa exceção de 1990, decorrente de desfecho judicial de um processo seletivo de 1989 (fig. 10).

O final da década de 1980 e os anos 1990 coincidem também com o período no qual os primeiros geocientistas brasileiros ingressos na Petrobras alcançavam a condição de aposentadoria. Esta evasão de quadros técnicos e a restrição de ingresso justificam a redução progressiva no número total destes profissionais na Companhia, que perdurará até o final da década de 1990 (fig. 3).

É também um longo período sem o surgimento de novos cursos de Geologia, com exceção do curso da Unicamp, em 1998. É interessante comentar inclusive a base comum com a Geografia deste curso, talvez até como saída dos proponentes em frente ao adverso momento da Geologia na década de 1990, época da hegemonia do Estado mínimo.

Outro aspecto interessante está no surgimento dos cursos de Geofísica. Os primeiros destes cursos, o da USP, criado em 1984, e o da UFBA, de 1992, surgem nesse período de redução das atividades ligadas ao setor petróleo e também da mineração. No entanto, os cursos de Geofísica no Brasil vão se tornar bem mais numerosos com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, em 1996, e a da Lei do Petróleo, com a instituição da ANP, em 1997 (fig. 7).

a crise do final dos anos 1990 e a retomada das contratações no início dos anos 2000

Na segunda metade da década de 1990, o Governo Federal opta por uma política generalizada de privatização das estatais. Fortes resistências no plano interno e externo impedem que este processo alcance seu propósito na Petrobras. Não obstante, em 1995, o Congresso Nacional aprova alteração

na Constituição que, entre outras medidas, retira a exclusividade da Petrobras na exploração e produção de petróleo no Brasil. Dois anos depois, é promulgada a Lei nº 9.478/97, a Lei do Petróleo, que abre a exploração e produção de petróleo e gás natural a outras companhias, com o acesso obtido por concessão de blocos, e cria a Agência Nacional do Petróleo (ANP) para administrar a atividade em nome do Estado. É dado um prazo de um ano para a Petrobras ter suas áreas de interesse exploratório delineadas e, em seguida, mais três anos para avaliação dos 115 blocos a ela outorgados pela ANP, mais tarde informalmente batizados como Blocos Azuis, ou da Rodada Zero. A partir de 1999 iniciam-se rodadas de licitação de blocos aos interessados em explorar petróleo no Brasil.

Tamancas alterações políticas no plano institucional, direcionadas para a redução do papel do Estado na economia, não poderiam deixar de estar acompanhadas por mudanças no modelo de gestão da Petrobras. No plano dos recursos humanos, adota-se o incentivo a aposentadorias, a demissões voluntárias gratificadas e o cancelamento de novas contratações. Cresce exponencialmente o número da mão-de-obra terceirizada e são reduzidas as verbas para treinamento.

Com os preços do petróleo bastante deprimidos e com portfólio exploratório carregado pelos blocos requeridos da Rodada Zero, a Petrobras opta por participar quase que exclusivamente associada a outras empresas nas duas primeiras rodadas de licitação de blocos (fig. 12). A política exploratória vigente entre 1996 e 2002 preconiza a redução do risco via parcerias, aliada à entrada de capital estrangeiro por meio da venda da operação ou de percentuais de blocos exploratórios. Em relação às bacias terrestres, domina a tese de que devia ter a sua exploração e produção transferida para pequenas empresas nacionais.

No geral, os investimentos em exploração caem, com redução do número de poços, não obstante aumentem os gastos com sísmica, em especial depois da mudança da Lei do Petróleo (figs. 4, 8 e 9). Poucas descobertas marcam o período, tanto por parte da Petrobras como as concorrentes. A honrosa exceção foi o Campo de Roncador, descoberto pela Petrobras em 1996 e do Campo de Jubarte (2001), área que, com outras descobertas, seria consolidada a seguir como Parque das Baleias. O fato deste campo gigante também estar localizado na Bacia de Campos, somado às

novas regras do setor petróleo de maximizar a produção, reforçava a tendência das empresas de petróleo em concentrar esforços nesta que parecia ser a única área prolífica brasileira.

As companhias petrolíferas detentoras de concessões de blocos logo iniciam demandas ao Governo para reduzir as taxas, alegando o alto risco de se descobrir petróleo no Brasil (índice de sucesso menor que 10%), o predomínio do óleo pesado a ultrapesado, a limitada área dos campos e o fato de concentrarem-se em águas profundas. As pressões para que o governo reduzisse *royalties* e participações especiais não raro carregam a ameaça da saída de muitas delas do País. O fato é que o histograma de participação estrangeira nas licitações promovidas pela ANP cai a partir de 2001, chegando ao extremo em 2002 (fig. 12). Muitas dessas companhias voltavam a pôr em dúvida a existência efetiva de bons prospectos, além de estarem eles concentrados na Bacia de Campos e serem de óleo pesado.

Verdade é que a Petrobras não ficou imune, nem à margem desse movimento. Ao final de 2002, a pouco menos de um ano do término de suas concessões da Rodada Zero, havia um grande número de excelentes prospectos ainda não testados, que seriam inexoravelmente devolvidos integralmente à ANP, para uma futura nova licitação.

Com domínio tecnológico para a produção em águas profundas, mas também premiada a partir de 1997 pelas novas regras da Lei do Petróleo de colocar rapidamente os campos em produção, a Petrobras iniciou exploração dos seus campos gigantes, fazendo com que a curva de produção crescesse a taxas elevadas a partir de 1996 (fig. 5). Consolida-se, então, a solução empresarial de fazer estas unidades de produção no exterior, de terceirizar as atividades operacionais e a política de venda de ativos, tanto para campos de petróleo na terra como no mar. A maior das transferências envolveu os campos de Bijupirá e Salema, descobertos pela Petrobras em 1990 na Bacia de Campos, que produziam desde 1993 e foram vendidos em 2000 para o consórcio Enterprise Oil (operadora) e Odebrecht, que dois anos mais tarde é vendida à Shell.

A abertura do setor petróleo às companhias privadas, em 1997, trouxe também a ameaça da evasão de mão-de-obra treinada da Companhia. Este fato somado à ausência quase que absoluta de novas admissões profissionais desde 1991, ao aumento das tarefas de avaliar as

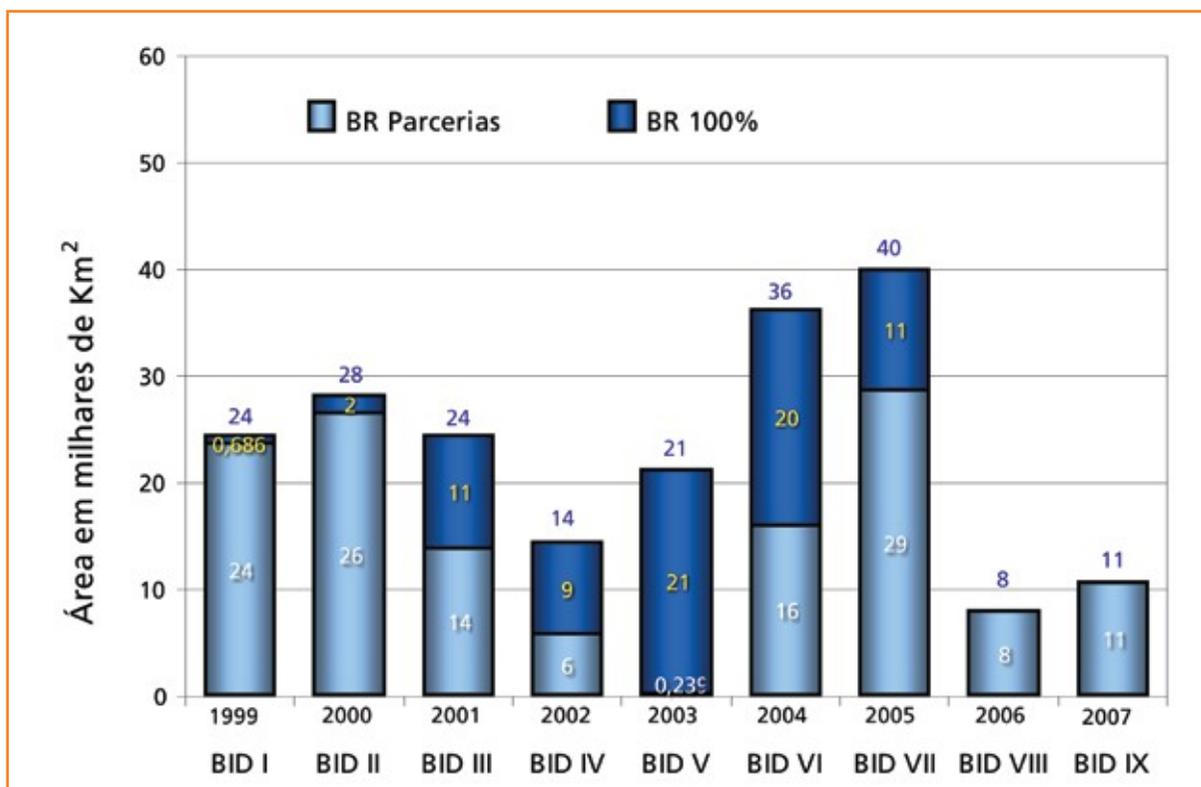


Figura 12
Participação da Petrobras nas licitações de blocos exploratórios da ANP (Petrobras/E&P-EXP).

Figure 12
Participation of Petrobras in bidding for exploratory blocks ANP (Petrobras/E&P-EXP).

áreas requeridas, aos prazos mais exíguos para o desenvolvimento da produção e o incremento no número de novos relatórios, frutos de exigências legais da ANP, contribuíram para reduzir o tempo disponível de capacitação de profissionais de geociências. Assim, são suspensos os cursos de pós-graduação no exterior e os convênios com universidades brasileiras e os programas internos de treinamento sofrem fortes retrações.

A nova lei determina que uma parcela dos impostos incidentes sobre a produção de óleo e gás natural, passe a ser alocada em programas de treinamentos e pesquisa e desenvolvimento ligados a áreas de interesse do setor petrolífero. Assim, em 1999 é criado o Programa de Recursos Humanos da ANP, que, de acordo com Carvalho (2008), investiu desde então cerca de R\$ 150 milhões em 36 instituições de ensino brasileiras, de 16 estados (fig. 13). Desta, oito estão ligadas a programas em Geociências. Estruturado com a preocupação de privilegiar competências regionais, dando oportunidades tanto para profissionais de nível superior (graduação e pós-graduação) como de nível técnico, o programa mostrou-se um instrumento eficaz de fortalecimento na formação de mão-de-obra especializada para a indústria do petróleo.

O ano de 2000 é marcado por fortes impactos à imagem da Empresa devido a dois grandes

vazamentos de óleo, que provocaram grandes problemas ambientais à Baía de Guanabara (RJ) e ao Rio Iguaçu (PR). O número de funcionários efetivos havia sido reduzido substancialmente e havia uma inevitável associação deste fato como uma das causas dos acidentes. O fato é que ainda em 2000 retoma-se o ingresso de geocientista e outros profissionais de Engenharia na Petrobras, para cobrir o enorme déficit de mão-de-obra especializada e o risco de a Companhia perder sua memória técnica após quase uma década sem contratações (fig. 10). A estrutura de treinamento é modificada, com os Centros de Treinamento do Nordeste (CEN-NOR) e do Sudeste (CEN-SUD) englobados administrativamente na então recém-criada Universidade Corporativa (UC).

O acidente seguido do afundamento da Plataforma P-36, em 2001, na Bacia de Campos, leva a importantes reorientações nas políticas nas atividades operacionais da Petrobras. Pertencente à série de aquisições e adaptações de plataformas e FPSOs feitas no exterior, além da perda da P-36 a Companhia não raro viu-se envolvida em contendas judiciais para poder dispor destes equipamentos, além de problemas de atrasos na entrega de equipamentos feitos no exterior. Contrastando com esta opção, ocorria a deterioração do parque industrial brasileiro ligado à construção

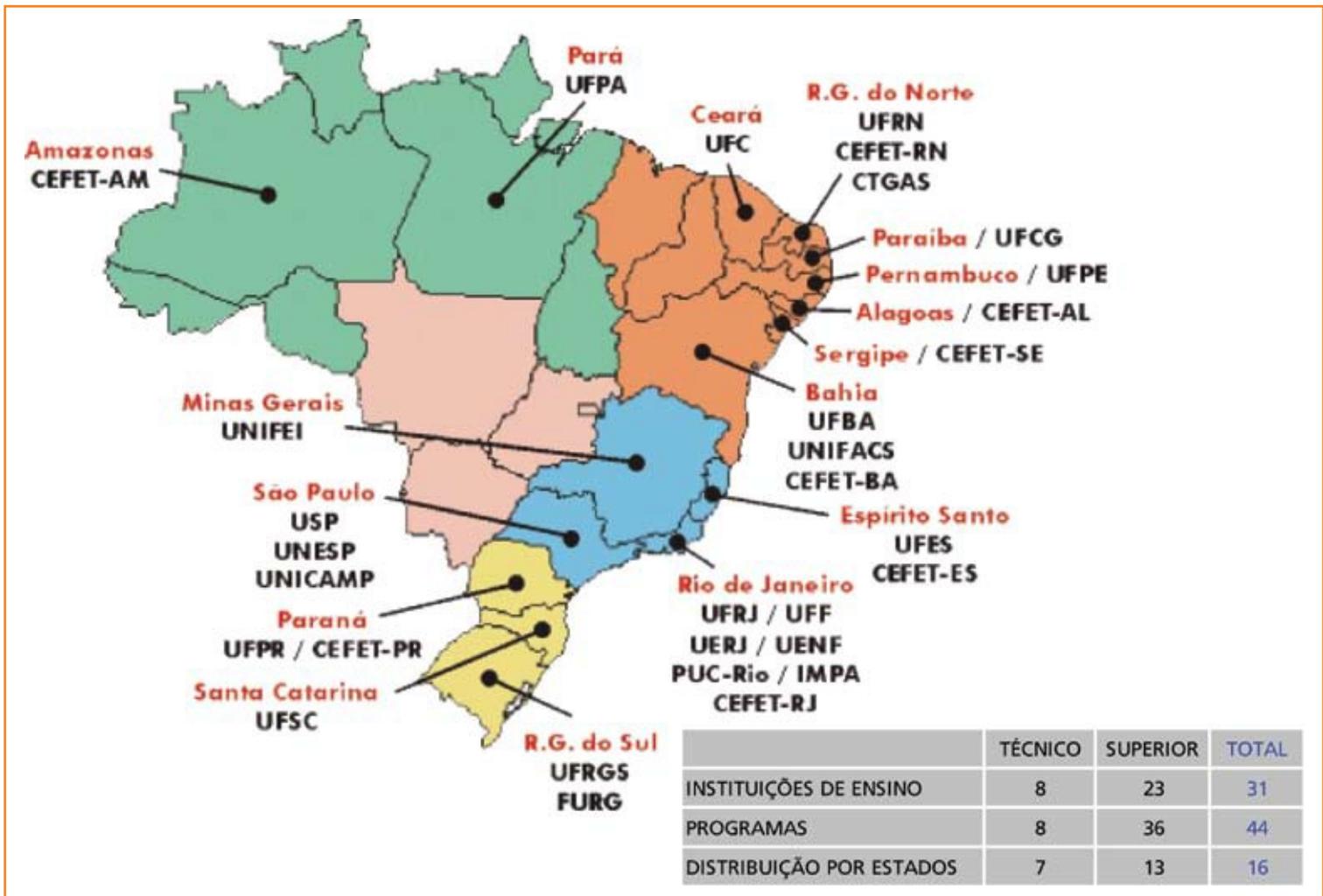


Figura 13
Abrangência geográfica do Programa de Recursos Humanos da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP).

Figure 13
Geographical Program of Human Resources of the National Petroleum, Natural Gas and Biofuels (ANP).

naval por falta de encomendas. O atraso na entrada em operação das unidades planejadas para os campos de Barracuda (P- 43), Caratinga (P- 48) e Albacora Leste (P-50), todos situados na Bacia de Campos, ameaçava a manutenção do incremento da curva de produção.

resgate do projeto nacional-desenvolvimentista

A campanha presidencial em 2002 volta a trazer como um dos temas mais importantes o papel do Estado como indutor do desenvolvimento brasileiro. A escolha pela população de um projeto mais intervencionista leva a profundas reorientações na política adotada na exploração

e produção da Petrobras. Passa a ter prioridade ampliar o número de áreas produtoras de petróleo, investindo em novas fronteiras; implementar tecnologias inovadoras para aumentar o fator de recuperação dos reservatórios produtores, sustando a venda de campos de petróleo; e alcançar a auto-suficiência, mantendo uma confortável relação reserva/produção (em torno de 18 anos).

Num primeiro momento, centram-se os investimentos nos prospectos dos vários blocos da Rodada Zero, cujo prazo para devolução à ANP era inferior a seis meses. Entre janeiro e agosto de 2003 são perfurados 54 poços, que levaram à descoberta de 5,6 bilhões de barris de óleo e gás natural, confirmando o elevado potencial petrolífero de várias bacias marginais brasileiras, além da Bacia de Campos. Dentre outras, o óleo leve descoberto no Campo de Golfinho, na Bacia do Espírito Santo, o óleo pesado do Parque das Baleias, na porção capixaba da Bacia de Campos, e o gás de Mexilhão, na Bacia de Santos, estendem

as áreas prolíficas em petróleo na margem sudeste brasileira (fig. 14). No Nordeste, há a confirmação de petróleo leve em Piracema, na porção marítima da Bacia de Sergipe/Alagoas, e também a retomada nos investimentos nas bacias maduras em áreas terrestres, entendendo-as como estratégicas para o desenvolvimento de tecnologias de recuperação mais avançadas de petróleo, além dos seus custos de produção baixíssimos.

Em que pesem esses resultados, a licitação de blocos exploratórios de 2003, organizada pela ANP, mostra a Petrobras atuando de forma agressiva e praticamente sem concorrentes, preocupada em ampliar sua área total de concessão, tanto em terra como no mar (fig. 12).

Como as estratégias na procura por petróleo raramente são explicitadas, interpreta-se que a ausência de grandes empresas internacionais buscava sensibilizar o governo recém-empossado para a necessidade de redução dos *royalties* e participações especiais, sob o risco da reorientação de seus investimentos em exploração para outros países. Isto porque, embora recentes, as descobertas realizadas pela Petrobras no primeiro semestre de 2003 já eram conhecidas, não justificando mais, portanto, incredulidade quanto ao potencial petrolífero do Brasil.

Como a estratégia não teve consequência, amplia-se nos anos seguintes o número de companhias de petróleo interessadas em explorar blocos associadas à Petrobras, mormente pela elevação no preço internacional do petróleo e pelas vastas e distintas situações exploratórias existentes nas bacias sedimentares brasileiras.

Deve-se ressaltar ainda que o alto conhecimento geológico das bacias sedimentares brasileiras por parte dos geocientistas da Petrobras também foi um dos fatores que levaram as multinacionais a buscar associações com a Petrobras, o que implicaria redução de seus riscos exploratórios.

Em termos da produção, em 2003 e 2004 são definidas soluções negociadas junto à KBR (Halliburton) para a retomada das obras da P-43 e P-48 e junto à Mauá-Jurong para apressar o ritmo das obras da P-50. É implementada nas licitações da P-51 (Marlim Sul) e P-52 (Roncador) a decisão política de assegurar a realização de pelo menos 65% das obras no Brasil, integrando ao mercado nacional de fornecedores de materiais e equipamentos, o que, de fato, contribuiu para a geração de postos de trabalho aqui no Brasil.

Em bacias maduras terrestres a ênfase foi desenvolver e aportar tecnologias para recuperação

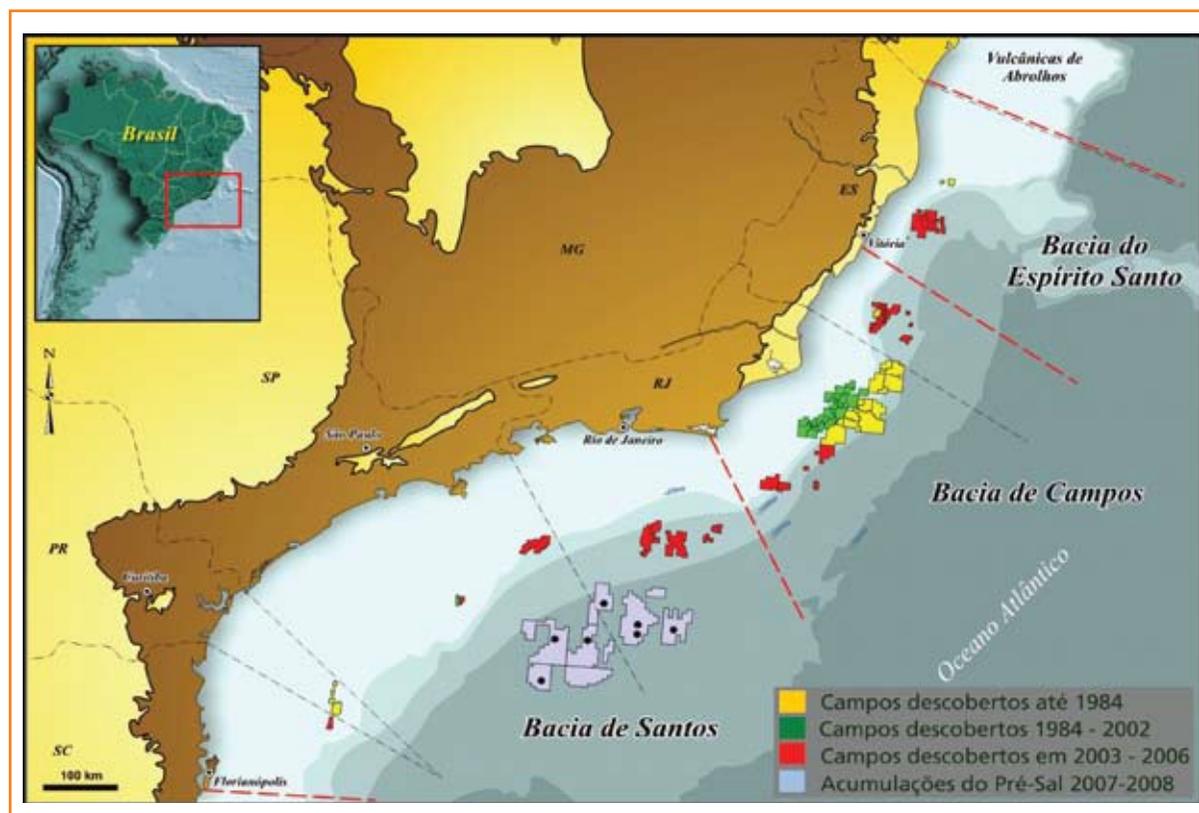


Figura 14
Áreas produtoras - Margem Continental Sudeste (1974-2008) (Petrobras/E&P-EXP).

Figure 14
Producer areas - Continental Margin East (1974-2008) (Petrobras/E&P-EXP).

de hidrocarbonetos em campos em avançado estágio de exploração. Em agosto de 2004, foi criado um programa específico para isso, o programa Revitalização de Campos com Alto Grau de Exploração (Recage), com o objetivo de aumentar a produção e a recuperação final de petróleo, fazendo destes campos em terra um laboratório real para melhorar a gestão de produção dos reservatórios nas bacias marítimas.

Em obrigação ao requisito legal de destinar 0,5% da despesa bruta com Participação Especial para pesquisa e desenvolvimento em instituições credenciadas pela ANP, em 2006, o Cenpes formaliza a criação de 38 Redes Temáticas e sete Núcleos Regionais. Com eles foi possível realizar investimentos em infra-estrutura e fortalecer a interação da Petrobras com universidades (e destas entre si) para a realização de pesquisas em temas de interesses da Companhia. Surgem redes ligadas à Geotectônica, Geoquímica, Geofísica e Sedimentologia e Estratigrafia.

A política de pessoal também sofre uma reorientação a partir de 2003, com a ampliação do número de especialidades de profissionais contratados pela Petrobras. Desde então houve um incremento de 60% do efetivo de empregados da Petrobras, com o número de geólogos e geofísicos crescendo de 964 para 1.542, ao final de 2008 (figs. 3 e 10). O treinamento desse contingente passa a ser conduzido pela Gerência Setorial de Desenvolvimento em Tecnologias da Exploração e Produção, posteriormente denominada Escola de Ciências e Tecnologias de E&P, com a criação da Universidade Petrobras (UP), em 2004.

São reintroduzidos os cursos de formação para profissionais recém-admitidos com duração de cerca de sete meses. Acelera-se a capacitação dos novos empregados, de forma a antecipar o amadurecimento profissional e compensar a lacuna de quase dez anos sem contratação e são estruturados cursos específicos, de até seis meses, direcionados à ampliação de conhecimento naqueles sistemas deposicionais ligados à exploração e produção de óleo e gás natural em águas profundas. Muitos desses cursos são realizados em convênio com universidades brasileiras (UFES, UFOP, UNICAMP, UNESP, UFPR, UNISINOS, UFRGS), contando, não raro, com consultores estrangeiros e cursos de campo, tanto no Brasil como no exterior. Também há a preocupação de desenvolver habilidades e capacitações técnicas para reservatórios muito mais

complexos, principalmente em rochas carbonáticas, que, dada a prevalência das acumulações em arenitos turbidíticos, ficaram um bom tempo sem merecer a devida atenção na Companhia.

Em abril de 2006, com a entrada em produção da P-50, o Brasil atinge a tão esperada auto-suficiência em produção de petróleo, um sonho acalentado desde a criação da Petrobras. No mesmo ano, o Governo boliviano recém-eleito decide rever os contratos com as empresas de petróleo que atuam em seu país. A situação impacta diretamente o Brasil, por força de importar da Bolívia boa parte do suprimento do gás natural consumido nas regiões Sudeste e Sul. Para fazer frente à nova situação e assegurar em médio prazo a auto-suficiência deste produto, a Petrobras cria o Plano de Antecipação da Produção de Gás (Plangás), que estabelece um conjunto de ações para antecipar a produção e distribuição de gás natural de suas concessões nas bacias de Santos, Campos e Espírito Santo.

Naturalmente, essa decisão impactou o planejamento exploratório da Empresa, mas também justifica investimentos da Petrobras em blocos com riscos e prêmios exploratórios maiores. Uma destas oportunidades estava em avaliar a presença de gás em reservatórios mais profundos, sob a espessa camada de sal, nas bacias da margem sudeste. Os resultados deste esforço mudam definitivamente a história do petróleo no Brasil, com a descoberta do Pré-Sal.

A segunda metade da década de 2000 é também um período de redenção da Geologia brasileira, com uma série de iniciativas do Governo Federal no sentido de recuperar política e administrativamente as estruturas oficiais existentes ligadas à mineração e gestão territorial. A forte valorização das *commodities* minerais e o aumento da dependência do País de determinados insumos contribuíram para consolidar a diretriz política de melhor conhecer o potencial mineral do Brasil, como um valor intrínseco à soberania nacional. Prova está na criação de seis novos cursos de Geologia nos estados de Sergipe, Roraima, Espírito Santo, Rio Grande do Sul, Pará e Bahia, estes quatro últimos em cidades do interior. O mesmo ocorreu em relação à Geofísica com o surgimento dos cursos nas UFF, UFPA, UFRN e a UNIPAMPA, em Caçapava do Sul (RS). Acompanhando esta bonança, ampliava-se o mercado de trabalho, após mais de uma década de forte contração.

o Pré-Sal — o novo desafio para a Petrobras e o Brasil

Nem o mais visionário e otimista brasileiro, em 1953, quando da fundação da Petrobras, poderia prever que a história da exploração de petróleo no Brasil teria capítulos tão emocionantes e felizmente tão bem-sucedidos. Certamente, o principal deles está na confirmação da presença de uma extensa camada de rocha permo-porosa com óleo e gás natural, designada Pré-Sal, anunciada ao Brasil pelo presidente da República, em novembro de 2007.

Em que pese ser um termo ambíguo, de caráter genérico, indicando algo anterior à existência de um sal, o Pré-Sal na Geologia do Petróleo no Brasil é de uma unidade de rocha-reservatório de composição calcária ligada a ações microbianas (os microbiólitos), posicionada sob espessa camada de sal e localizada na porção distal das bacias de Santos e Campos (fig. 15). Subjacentes a elas estão as rochas geradoras, folhelhos ricos em matéria orgânica acumulados numa fase lacustre. Esses sedimentos são resultados da evolução da formação das bacias das margens sudeste e leste

brasileiras, ligados a lagos instalados no início do processo de separação da América do Sul e África. Sobre o Pré-Sal há uma espessa camada de sal que funciona como selo. Tem-se, neste caso, um exemplo ideal para acumulação de óleo e gás natural, com o contato direto da rocha geradora com o reservatório e este recoberto por sal, um dos selos mais eficientes.

Apesar do pouco tempo passado desde a confirmação dos grandes volumes de óleo e gás natural no Pré-Sal, a Petrobras empreendeu uma série de ações com vista a obter informações que levem à antecipação da produção no menor prazo possível. Procura-se, neste caso, seguir a experiência bem-sucedida na Bacia de Campos, onde, por meio de ações sinérgicas envolvendo diversas áreas de competência, a Companhia conseguiu rapidamente adequar tecnologias e mobilizar logística, além de recursos críticos, para colocar em produção os campos descobertos.

No momento, o planejamento para o desenvolvimento das atuais descobertas no Pré-Sal prevê uma primeira fase destinada à coleta de informações dinâmicas por meio dos testes de longa duração (TLD) em Jubarte, na porção capixaba da Bacia de Campos, e em Tupi, na Bacia de Santos, além da implantação do Projeto Piloto de Tupi. A segunda

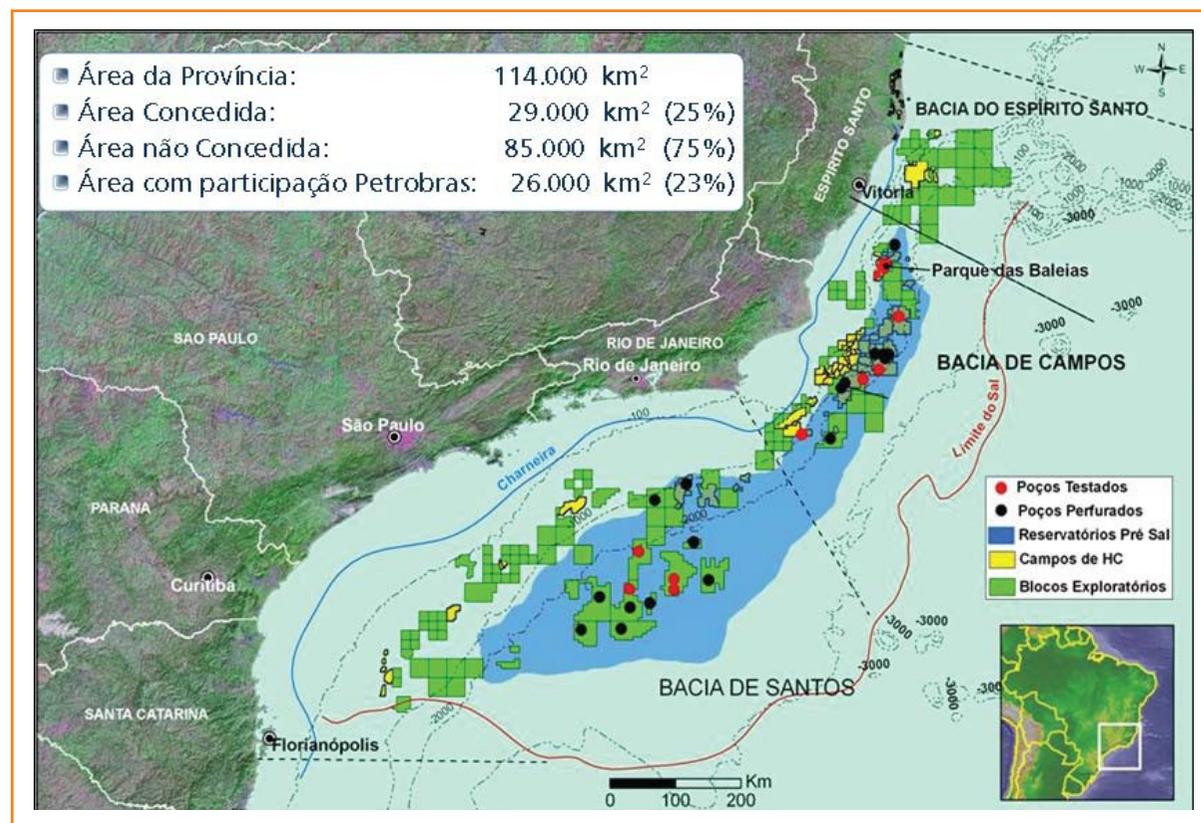


Figura 15

Distribuição inferida para os microbiólitos do Pré-Sal (Petrobras/E&P-CORP).

Figure 15

Distribution inferred for the microbialites of the Pre-Salt (Petrobras/E&P-CORP).

fase dar-se-á com o desenvolvimento do Polo Pré-Sal na Bacia de Santos, com ênfase não apenas em Tupi, mas também já nas outras acumulações descobertas, que estará operando até 2017.

Tanto do ponto de vista tecnológico-industrial como financeiro, a Petrobras tem plena condição de levar a bom termo a exploração e produção do óleo e gás natural do Pré-Sal, pautado numa progressividade do aproveitamento dos diferentes campos que o compõem. O ganho de escala permite que se planeje a exploração plena destas jazidas, integrando uma ampla rede de fornecedores de equipamentos e serviços nacionais, com tecnologias desenvolvidas para este fim e, efetivamente, transformando esta riqueza num conjunto de benefícios para a sociedade brasileira que se prolongue por várias gerações.

Outro aspecto altamente relevante está na oportunidade que o Pré-Sal oferece em termos de avanço na pesquisa e desenvolvimento, com geração de conhecimentos e expansão de programas tecnológicos, em sinergia com universidades e institutos de pesquisas nacionais e estrangeiros. Os desafios de elaborar novas soluções para unidades, sistemas e polos de produção, com materiais e equipamentos concebidos para a excepcionalidade de se produzir óleo e gás a 300km da costa e em lâminas d'águas superiores a 2.000m, permitem articulações para desenvolver tecnologias e integrá-las a cadeias industriais instaladas no Brasil. Com isso, expande-se o papel das empresas de Engenharia, amplia-se a possibilidade do Pré-Sal tornar-se num multiplicador de oportunidades de emprego, com formação de mão-de-obra especializada.

Finalmente, mas não menos importante, cabe afirmar que a descoberta e a discussão alcançada pelo Pré-Sal na sociedade oferecem a oportunidade de que amplas as parcelas do povo brasileiro venham a compreender o que representa a independência energética para a soberania de um povo. A confirmação do baixíssimo risco exploratório no Pré-Sal colocou, na ordem do dia, a mudança no marco regulatório para o setor petróleo, incluindo a discussão sobre a propriedade do óleo produzido. Afinal, todos os estudos sobre perspectivas para a matriz energética mostram que as energias fósseis manterão a hegemonia no cenário das próximas décadas. O Brasil está numa situação

privilegiada, com uma matriz energética diversificada, relativamente limpa, praticamente autóc tone, e com potencial para incorporar ou ampliar a participação de outras fontes menos poluidoras. Assim, admitindo que o petróleo continue tendo excepcional importância no cenário energético mundial, a descoberta do Pré-Sal abre grandes oportunidades para o desenvolvimento industrial, tecnológico e científico, de forma assegurar o direito a uma vida digna para todos os brasileiros.

conclusões

A Petrobras tem sua origem e sua construção forjadas na vontade, criatividade e determinação dos brasileiros. Nasceu estatal e só por isto se consolidou, iniciando praticamente sem reservas de petróleo, carregando a expectativa de alcançar a independência da demanda em relação à oferta deste insumo energético estratégico para o desenvolvimento e soberania do País.

Essa missão fez a Petrobras lançar-se a pesquisar petróleo no mar raso, depois de dominar a exploração em terra, com sua adversidade e escassez, numa época em que o preço do petróleo estava em torno de dois dólares o barril. O aprendizado de explorar e produzir no mar conferiu segurança para avançar em águas mais profundas na medida em que os resultados mostravam estarem mais adiante os melhores prêmios ao esforço empreendido; as descobertas de grandes campos de petróleo em arenitos turbidíticos em águas profundas na Bacia de Campos. O avanço tecnológico, genuinamente nacional, desenvolvido para as águas profundas serviu de base para que as águas ultraprofundas se tornassem também um objetivo cada vez mais possível, dentre eles, talvez, o maior de todos, nos carbonatos do Pré-Sal; esses foram os passos determinantes para que as incertezas quanto à presença de petróleo no Brasil fossem definitivamente afastadas.

A Petrobras, com seu corpo técnico e de dirigentes, brasileiros ou não, enfrentou as dificuldades geológicas consciente, desde o nascedouro, da necessidade de valorizar o conhecimento, fator essencial ao seu futuro.

Elegu como um dos pilares o treinamento e a capacitação de técnicos, aliados a investimentos na atualização tecnológica e adequação do conhecimento à realidade brasileira. Somado a isto a disciplina com criatividade, especialmente no exercício das geociências. Certamente são pontos que justificam a trajetória de sucesso exploratório e na produção de petróleo da Petrobras, que a levaram a assegurar a auto-suficiência brasileira em petróleo e o descobrimento de reservas gigantes no Pré-Sal.

Essa trajetória da Petrobras foi construída em permanente interação com o meio acadêmico. Com o professor Irajá Damiani Pinto iniciava-se em 1956 o apoio da universidade brasileira à formação dos quadros técnicos da Companhia e a sua criação justificava também o surgimento dos cursos de Geologia no Brasil. O amadurecimento dessa parceria consolidou uma relação de complementaridade no campo da pesquisa e desenvolvimento, e na formação de graduandos e pós-graduandos. Não de uma forma linear, porque a história do Brasil, ou de qualquer país, não pode ser assim contada sem um grande risco de resvalar na superficialidade.

Esse risco aumenta quando se fala de Geologia num país onde formalmente só criou seus primeiros cursos há 50 anos. A própria decisão institucional de criá-los expressa momentos distintos da vida nacional, normalmente quando imperou a consciência do papel estratégico do Estado como indutor do desenvolvimento e soberania nacionais. Foi assim no período de Juscelino, quando surgem os primeiros cursos de Geologia para responder às demandas de mão-de-obra as recém-criadas Petrobras e Vale do Rio Doce. Outra dezena de cursos surge no regime militar para fazer frente a uma acelerada expansão do setor mineral brasileiro. E agora, com o atual governo procurando recuperar a atuação do setor público na geração de informações básicas sobre o potencial mineral, de petróleo, gestão e monitoramento ambiental, num país continental e tão rico como o Brasil.

Finalmente, há que se reconhecer que a história da Geologia no Brasil, nas suas várias fases, comprova a capacidade realizadora e a competência do Estado de responder às expectativas da sociedade brasileira quando há interesse e decisão política para assim fazê-lo – como foi no caso da Petrobras.

referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS DA PETROBRAS. **Boletim da AEPET**, Rio de Janeiro, 1987.

ÁVILA, R. A. Exploração: formação de geólogos e geofísicos. **Petro & Química**, São Paulo, v. 1/4, p. 90-95, 1978.

CARVALHO, F. R. **Fontes de financiamento para P&D no setor de petróleo**. Salvador: COIF, 2008. Apresentação oral.

CAMPOS, C. W. M. **Sumário da história da exploração de petróleo no Brasil**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenheiros de Petróleo, 2001. 81 p.

O GEÓLOGO, um bandeirante moderno. Rio de Janeiro: Petrobras. CENAP; São Paulo: Universidade de São Paulo. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, 1963. 8 p.

DERBY, O. The present state of science in Brazil. **Science**, Washington, v. 1, n. 8, p.211-214, 30 mar. 1883.

FORTES, A. P. **A formação e o aperfeiçoamento de pessoal na Petrobras: 1. decênio 1954-1964: uma breve memória**. [S.l: s.n.], 2003. 16 p.

KULAIF, Y. **Análise dos mercados de matérias-primas minerais: estudo de caso da indústria de pedras britadas do Estado de São Paulo**. 2001. 144 p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo, São Paulo, 2001.

SIMÕES FILHO, I. A. Exploração. **Petro & Química**, São Paulo, ano 27, n. 252, p. 108-110, set. 2003.

VAIL, P. R.; MITCHUM JR., R. M. Seismic stratigraphy and global changes of sea level, part 1: overview. In: PAYTON, C. E. **Seismic stratigraphy: applications to hydrocarbon exploration**. Tulsa: American Association of Petroleum Geologists, 1977. p. 51-52.

bibliografia

ACADEMIA BRASILEIRA DE IMPRENSA. Carta aos constituintes: em defesa do monopólio estatal do petróleo e contra os contratos de riscos. **Boletim da ABI**, 1987.

webgrafia

ANDRADE, M. L. A.; CUNHA, L. M. S.; GANDRA, G. T.; OLIVEIRA, E. F. C. **Setor mineral: o desafio da mineração brasileira**. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/relato/min_99.pdf>. Acesso em: 31 out. 2008.

BARATA, G. **História do petróleo no Brasil**. In: COM Ciência – Petróleo. Campinas: Labjor, 2002. Disponível em: <www.comciencia.br/reportagens/petroleo/pet06.shtml>. Acesso em: 31 out. 2008.

BP STATISTICAL review of world energy: june 2008. Disponível em: <http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/globalbp/globalbp_uk_english/reports_and_publications/statistical_energy_review_2008/STAGING/local_assets/downloads/pdf/statistical_review_of_world_energy_full_review_2008.pdf>. Acesso em 13 dez. 2009.

DIRETRIZES do Estado Novo (1937-1945): Estado e economia: a era Vargas. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas. Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, [200-?]. Disponível em: <http://www.cpdoc.fgv.br/nav_historia/htm/anos37-45/ev_estecon_cnp.htm>. Acesso em: 31 out. 2008.

EUZÉBIO Paulo de Oliveira. Rio de Janeiro: Serviço Geológico do Brasil, 2006. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=521&sid=8>>. Acesso em: 31 out. 2008.

FIGUEIRÔA, S. F. M.; NUNES, L. H. Investigation and forecast of droughts in Brazil: a historical view. Disponível em: <http://www.meteohistory.org/2004polling_preprints/docs/abstracts/figueiroa&nunes_abstract.pdf>. Acesso em: 31 out. 2008.

HISTÓRIA: histórico de 1931 a 1940. In: HISTÓRIA: Escola Politécnica da USP. São Paulo: Escola Politécnica da USP, 2005. Disponível em: <<http://www.poli.usp.br/Organizacao/Historia/Historico/1931-1940.asp>>. Acesso em: 31 out. 2008.

HISTÓRIA do petróleo no Brasil. In: ESPAÇO Conhecer. Rio de Janeiro: Petrobras, 2007. Disponível em: <www2.Petrobras.com.br/espacoconhecer/Historia-Petroleo/inicio.asp>. Acesso em: 31 out. 2008.

QUE energia é essa? Petróleo. In: Portal Pick-upau. São Paulo: Pick-upau, 2003. Disponível em: <www.pick-upau.org.br/mundo/petroleo_energia/petroleo.htm>. Acesso em: 31 out. 2008.

SANJAD, N. Charles Frederick Hartt e a institucionalização das ciências naturais no Brasil. **História, ciências, saúde: Mangui-nhos**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, p. 449-455, maio-ago. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702004000200016-&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em 31. out. 2008.

VOGT, C. **O petróleo é nosso**. In: COM Ciência – Petróleo. Campinas: Labjor, 2002. Disponível em: <www.comciencia.br/reportagens/petroleo/pet01.shtml>. Acesso em: 31 out. 2008.