



Copyright 2004, Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás - IBP

Este Trabalho Técnico Científico foi preparado para apresentação no 3º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás, a ser realizado no período de 2 a 5 de outubro de 2005, em Salvador. Este Trabalho Técnico Científico foi selecionado e/ou revisado pela Comissão Científica, para apresentação no Evento. O conteúdo do Trabalho, como apresentado, não foi revisado pelo IBP. Os organizadores não irão traduzir ou corrigir os textos recebidos. O material conforme, apresentado, não necessariamente reflete as opiniões do Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás, Sócios e Representantes. É de conhecimento e aprovação do(s) autor(es) que este Trabalho será publicado nos Anais do 3º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás

BASE DE DADOS DE EXPLORAÇÃO NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO

Francisco Valdyr da Silva¹, Márcia Souza Monteiro², Renato Lopes Silveira³

¹ Landmark Graphics, Rua da Assembléia 66 4º Andar, fvaldyr@lgc.com

² Landmark Graphics, Rua da Assembléia 66 4º Andar, mmonteiro@lgc.com

³ Banco de Dados de E.& P., Av.Pasteur 404 Bloco A4 ,renato@bdep.gov.br

Resumo - Este trabalho tem por finalidade analisar e mostrar as experiências na indústria do petróleo em armazenamento e gerenciamento de dados exploratórios e de produção. Esses dados geram expressiva quantidade de informações exigindo das empresas soluções seguras e capazes de reduzir custos de manutenção. A geração do sistema de gerenciamento de dados multicliente PetroBank[®] foi iniciativa pioneira nesse sentido para a guarda de dados da indústria do petróleo. Além de outros países, o Brasil adotou esse sistema através da ANP – Agência Nacional do Petróleo, seu órgão regulador.

Palavras-chave: Gerenciamento de dados upstream; Sistema PetroBank[®].

Abstract – The purpose of this work is to analyze and show the different features for repositories of oil industry data. They provide an environment in which E&P professional can quickly locate, access and retrieve shared or proprietary information reducing their costs. With the end of the monopoly on the E&P activities in Brazil, the ANP created the Exploration and Production Databank - BDEP, which makes use of the PetroBank[®] System, an unique solution for the management of E&P information.

Key words: Management of E&P Information; PetroBank[®] System.

1 - Introdução

Desde o início da década de 90 a indústria de E&P tem experimentado um desafio comum em seus esforços de desenvolver uma solução de gerenciamento de dados “*upstream*”, capaz de reduzir efetivamente seus custos em manter tais dados. Naquela época as companhias de petróleo operando na região do Mar do Norte reuniram-se num esforço conjunto para o desenvolvimento de uma solução comum, onde seus dados pudessem ser armazenados, acessados e compartilhados por todos.

O advento da geração do sistema de gerenciamento de dados multicliente PetroBank® foi à iniciativa pioneira nesse sentido. Tal solução constituiu-se nos primeiros repositórios nacionais de dados no mundo: na Noruega, em conjunto com a autoridade responsável pela administração dos recursos de óleo e gás, o “*Norwegian Petroleum Directorate (NPD)*”; no Reino Unido, onde trinta e sete companhias do setor formaram o consórcio “*Common Data Access Limited (CDA)*” com o suporte do “*Department of Trade and Industry (DTI)*”, a agência governamental inglesa responsável pela atividade de regulação petrolífera.

No Brasil a Lei 9476 de seis de agosto de 1997 em seu artigo 7º instituiu a Agência Nacional do Petróleo – ANP, a qual herdou da Petrobras o exercício, em nome da União Federal, do monopólio sobre os recursos petrolíferos nacionais. A ANP cabe, como determina o artigo 21, a administração de todos “[...] os direitos de exploração e produção de petróleo e gás natural em território nacional [...]”, direitos estes pertencentes a união.

No artigo oito, inciso XI, é atribuída a ANP a tarefa de “organizar e manter o acervo das informações e dados técnicos relativos às atividades da indústria do petróleo”. Portanto, criar um banco de dados único para a indústria do petróleo do Brasil, que permitisse aos agentes acesso fácil e eficiente aos dados, passou a ser o desafio imposto a ANP.

Tal banco de dados deveria receber um volume significativo de dados que envolvessem principalmente aqueles de perfilagem de poços, sísmica pré e pós-empilhamento. Esse acervo de informações integrados em um repositório nacional de dados teria como consequência as seguintes ações:

- Preservar o bem da nação;
- Maximizar o valor deste bem;
- Estimular investimentos nas atividades de E&P.

Com base nas bem sucedidas experiências Norueguesa e Inglesa o sistema PetroBank® foi adotado como solução de gerenciamento dos dados do segmento de “*upstream*” da indústria brasileira de petróleo.

2 – Base de dados na indústria do Petróleo

2.1 – Histórico

Após a segunda guerra mundial a indústria do petróleo registrou grande progresso em diferentes partes do mundo. Por volta de 1973, aproximadamente um terço da produção mundial provinha de campos de plataforma continental. Nesse ano, com o primeiro choque do petróleo e o conseqüente aumento de poder exercido pela OPEP, crescem os investimentos em exploração por parte dos países importadores, buscando independência do suprimento externo.

A exploração em plataformas continentais consolida-se em águas cada vez mais profundas. As zonas de transição (praias) passam a ser pólos de levantamentos sísmicos. O método sísmico desenvolve-se com o aparecimento de sísmica 3D e, mais recentemente, da tecnologia 4D (3D + tempo) e 4C (que faz uso de ondas compressão e cisalhantes). Nesse quadro de crescente desenvolvimento da indústria petrolífera o início da década de 90 foi marcado pela preocupação em desenvolver uma solução de gerenciamento de dados de exploração notadamente dados sísmicos e de poços.

2.2 - Advento do PetroBank®

Em 1992 o conceito de um repositório de dados nacional da Noruega foi concebido pelo NPD - “*Norwegian Petroleum Directorate*”, agência reguladora deste país e o consórcio das empresas *Statoil*, *Norsk Hydro* e *Móbil*, intitulado de consórcio Diskos, com o plano de prover acesso fácil a um conjunto de dados armazenado e centralizado dividindo todos os custos de desenvolvimento de tecnologia e infraestrutura associados a um único banco de dados.

O consórcio Diskos entregou a operação do novo banco de dados a Petrodata AS, uma companhia neutra, resultado de uma associação entre a IBM (criadora do software PetroBank®), TTN e *Petroleum Geo-Services (PGS)*. Posteriormente a PGS comprou a TTN e o software PetroBank®, embora a IBM possua um terço da propriedade da Petrodata. Em 2001 a *Landmark Graphics* comprou a divisão de gerenciamento de dados da PGS incluindo o PetroBank® e dois terços da Petrodata, na qual opera independentemente.

Nos dias de hoje, o banco de dados Norueguês possui mais de 50 terabytes de dados petrotécnicos, incluindo dados sísmicos processados, navegação, velocidades, dados culturais e de poços.

O acesso aos dados é totalmente automático em tempo real, ou seja, a partir do ambiente de trabalho do especialista pode-se visualizar áreas de interesse exploratório, verificar titularidade de dados sísmicos e / ou poços. Os

dados selecionados podem ser requisitados pelo cliente sendo recuperados e colocados em um servidor de distribuição, de onde são transportados a alta velocidade para estação de trabalho do cliente, geralmente em cinco minutos, em qualquer formato, sem qualquer intervenção humana.

Além dos benefícios para as companhias, o banco nacional norueguês tornou a plataforma continental desse país um local atrativo para novas explorações especialmente por parte de companhias menores, devido à facilidade de se obter grandes volumes de dados públicos.



Figura 1. Banco Norueguês

2.3 – A experiência inglesa

Há onze anos atrás, trinta e sete companhias de petróleo atuando no Reino Unido se uniram com objetivo comum de armazenar, acessar e compartilhar dados de E&P. Em resposta a este intuito comum foi formado um consórcio denominado “*Common Data Access Limited*” (CDA) com suporte do “*Department of Trade and Industry*” (DTI), a agência governamental responsável pela regulação da atividade petrolífera deste país. Nesta ocasião o consórcio decidiu criar um banco de dados dos poços da plataforma continental do Reino Unido. Anteriormente, quando empresas operadoras necessitavam prover dados a outras companhias ou para o agente regulador concedendo a licença de exploração ou comercializando-a tinham que recuperar fitas magnéticas, fazer cópias e transportá-las. Esse procedimento constituía um processo longo e problemático, pois havia restrições sobre a conservação e degradação de fitas, constantes erros de leitura, obsolescência de formatos, condições variáveis de armazenamento de fitas e toda sorte de problemas que não davam consistência aos dados, tendo como consequência altos custos de duplicação de dados.

Tendo como exemplo o grupo Diskos os membros do consórcio CDA decidiram iniciar o projeto de bancos de dados com todos os poços. Em 1996 foi instalado aos arredores de Londres o primeiro repositório de dados (*hardware e software*), iniciando o carregamento de todo o acervo existente até o ano 1997, estabelecendo convenções entre companhias e direitos históricos aos dados. Logo após, iniciou-se cópia de dados em meio magnético e a escanerização de documentos.

No início do ano 2000 foi negociado um novo contrato para gerenciamento e manutenção do repositório de dados com a empresa PGS Data Management a qual ofereceu o serviço do sistema PetroBank[®] já existente próximo a Londres, usado principalmente para armazenamento de levantamentos sísmicos 3D. Concomitantemente a esse serviço, foi implantado um centro multicliente para todas as companhias em Aberdeen, ou seja, dois sistemas como repositórios. Em janeiro de 2001 a Landmark assumiu todas as operações.

Hoje o CDA é o maior repositório de dados digitais de perfis de poços do mundo contendo 6,5 milhões de curvas, além de ter 4000 levantamentos sísmicos. Diferentemente de épocas anteriores, o acesso aos dados é realizado via web de qualquer parte do mundo. A obtenção dos mesmos é feita através de requisição em tempo real sendo os dados colocados em um sítio “FTP”, onde os usuários os recuperam rapidamente.



Figura 2. Instalação Petrobank® CDA

(linha simples, 10)



Figura 3. Instalações Petrobank® Reino Unido

2.4 – Aspectos PetroBank®

Evidentemente, o aspecto econômico foi um dos maiores impulsionadores para criação desse tipo de solução, haja vista que uma empresa internacional de ponta investiu US\$100 milhões em um sistema proprietário para gerenciamento de dados pré e pós-empilhamento.

Nos últimos vinte anos a empresa Statoil tem investido tempo e dinheiro no banco norueguês. Hoje, ela armazena aproximadamente vinte terabytes de dados, inclusive dados corporativos. Em futuro próximo todos projetos internacionais desta empresa serão incorporados ao banco.

Especialistas da área de gerenciamento de dados confirmam que a curva de crescimento projetada, do volume de dados sísmicos para os próximos dez anos “aponta para o céu”. A partir das experiências citadas e destes dados apresentados, o sistema PetroBank® se coloca como solução por sua confiabilidade, capacidade de armazenamento quase que ilimitada, consistência de dados e o baixo custo em um sistema multicliente, que vem se difundindo em vários países do mundo.



Figura 4. Bancos no Mundo

3 – Indústria do petróleo no Brasil

3.1 – Histórico

As primeiras concessões para exploração de carvão, turfa e folhelho betuminoso foram dadas no império em 1858 no estado da Bahia (Brandão e Guardado 1998). Todavia a primeira menção ao termo oficial “petróleo” aparece numa concessão de 1864 ao Sr. Thomas Sargent para exploração na mesma região, que hoje é conhecida como bacia de Camamu. Até por volta de 1889, o imperador concedia direitos de exploração e lavra aos interessados, inclusive estrangeiros, cujos métodos limitavam-se a reconhecimentos geológicos e perfurações a esmo ou nas imediações de exsudações. Entre 1892 e 1897, foi perfurado em Bofete (SP) o primeiro poço de petróleo brasileiro.

Mesmo após a proclamação da república, o setor petrolífero do país continuou um tanto desorganizado. Não havia legislação específica para o setor, ainda que em 1907 tenha sido criado o Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil (SMGB) e que já em 1933 se criasse o departamento Nacional de Produção Mineral, o DNPM. Por admitir investimentos privados nas atividades relativas à exploração e à produção de petróleo, o período de 1858 – 1864 e 1938 é chamado de fase liberal, ou da livre iniciativa.

Em 1938, com a promulgação da primeira Lei do Petróleo do Brasil, é criado o Conselho Nacional de Petróleo, o CNP. As áreas de exploração passaram a ser concedidas por este órgão, que só o fazia a brasileiros. Em 1939, é descoberto óleo no município de Lobato (BA), levando o CNP a concentrar suas atividades nesta região, tendo como consequência à descoberta de cinco campos significativos em 1949.

Em 1953 foi criada a empresa Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras) através da Lei nº 2.004, de três de outubro de 1953, herdeira das atividades industriais exercidas pelo CNP, que permaneceu como órgão regulador. A Petrobras instalada em 10 de maio de 1954 foi criada para servir de base para indústria do petróleo do país e exercer em nome da união, o monopólio da exploração, produção, transporte e refino de petróleo e seus derivados.

Pode-se dividir o período em que a empresa exerceu o monopólio do petróleo em duas fases distintas. A primeira estende-se desde sua criação até 1974, período em que a Petrobras desenvolveu atividades em quase todas as bacias sedimentares brasileiras, apresentando como resultado a descoberta de mais de setenta campos de petróleo. A descoberta do campo de Garoupa, na bacia de Campos marca o início da segunda fase, onde se destacou desenvolvendo tecnologia de ponta para exploração e produção de petróleo em águas profundas e ultraprofundas.

3.2 – Advento da ANP

A Lei nº 9478, de seis de agosto de 1997, em seu artigo 7º, institui “[...] a Agência Nacional do Petróleo – ANP, entidade integrante da Administração Federal indireta, submetida ao regime autárquico especial, como órgão regulador da indústria do petróleo, vinculada ao Ministério de Minas e Energia”. Tendo herdado da Petrobras o exercício em nome da União Federal, do monopólio sobre os recursos petrolíferos nacionais, à ANP cabe, como determina o artigo 21, a administração de todos “[...] os direitos de exploração e produção de petróleo e gás natural em território nacional [...]”, direitos estes pertencentes à União. No artigo 8º inciso III cabe a ANP regular a execução serviços de geologia e geofísica aplicada à prospecção petrolífera, visando ao levantamento de dados técnicos destinados à comercialização, em bases não exclusivas. O inciso IV dá poderes a ANP de elaborar editais e promover licitações para concessão de exploração, desenvolvimento e produção, celebrando os contratos delas decorrentes e fiscalizando sua execução.

Como órgão regulador da indústria do petróleo, a ANP deve organizar e manter o seu acervo de dados técnicos, o que significa inventariar, reunir, realizar testes de qualidade, organizar e, quando for o caso, disponibilizar os dados técnicos da indústria do petróleo nacional, zelando sempre pela integridade e segurança do acervo, conforme estabelecido no artigo 22 da Lei do Petróleo (9.478/97) descrito a seguir: O acervo técnico constituído pelos dados e informações sobre as bacias sedimentares brasileiras é também considerado parte integrante dos recursos petrolíferos nacionais, cabendo à ANP sua coleta, manutenção e administração.

Esse acervo de dados é formado não só pelos dados em poder da Petrobras quando do advento da Lei, mas também pelos dados oriundos das atividades descritas nos incisos III e IV, artigo 8º da Lei, respectivamente em bases não exclusivas e exclusivas.

4 – Formação de uma base de dados nacional

4.1 – Montagem e organização de uma base de dados

A ANP, implantada em janeiro de 1988, precisava preparar-se para a tarefa que tinha de enfrentar. Essa preparação incluiu discussões sobre a natureza dos dados, e o papel que desempenhariam no novo ambiente da indústria. Partia-se de algumas premissas, compartilhadas da experiência norueguesa com relação à administração de dados:

- a disponibilidade de informações de alta qualidade é um pré requisito para tomada adequada de decisões;
- a administração de dados é um elemento importante para aumentar a eficiência nas atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural;
- as atividades do setor geram um volume crescente de dados decorrente não só do aumento de números de poços, mas também de novas tecnologias;
- a indústria do petróleo tem um grande desafio na administração de seus próprios dados.

Está claro que o maior valor dos dados está ligado ao conhecimento que se pode gerar a partir deles e que este valor é tanto maior quanto é maior o número de agentes da indústria que a eles tem acesso. Entretanto, havia de se buscar um equilíbrio, uma vez que a propriedade sobre os dados é vista como uma questão muito delicada tanto por empresas operadoras quanto por empresas de aquisição de dados (empresas de serviço), que investem grandes somas de dinheiro em sua obtenção. Como órgão regulador e no interesse de manter a competitividade do mercado, à ANP cabia encontrar um meio de salvaguardar as condições de mercado.

A portaria ANP nº 188, de dezoito de dezembro de 1988, que estabelece as definições para aquisição de dados aplicados à prospecção de petróleo, trata também da regulamentação quanto à natureza e acessibilidade de dados. Em seu artigo 1º ficam definidos:

III – Dados não exclusivos: São dados adquiridos por empresas de serviço, que obteve autorização da ANP para realizar tal operação em área que seja ou não objeto de contrato de concessão;

IX – Dados exclusivos: São dados cuja aquisição foi realizada por concessionária em área de concessão, através de empresas de serviços por ela contratada ou por meios próprios.

Exclusivos ou não, a ANP sentiu que era necessário dotar os dados de um período de confidencialidade, durante o qual a empresa que os coletou poderia valer-se do sigilo como vantagem competitiva. A Portaria ANP 188/98 regula também sobre o período de confidencialidade dos dados adquiridos nas bacias sedimentares brasileiras, na forma que se segue:

“Artigo 14 – As empresas de serviço e as concessionárias terão direito a um período de confidencialidade dos dados não exclusivos, contado da data da conclusão das operações de aquisição, que obedecerá aos seguintes parâmetros”:

- Empresa de serviços:
 - I. Dados Sísmicos: dez anos.
 - II. Dados de Magnetometria e Gravimetria: dez anos.
 - III. Dados Geoquímicos: dez anos
 - IV. Dados de poços: dois anos
- Concessionárias:
 - I. Dados Sísmicos: cinco anos.
 - II. Dados de Magnetometria e Gravimetria: cinco anos.
 - III. Dados Geoquímicos: cinco anos
 - IV. Dados de poços: dois anos

§ 1º Os dados de batimetria não terão período de confidencialidade, sendo livremente acessíveis ao público desde a sua aquisição.

§ 2º Na hipótese de ser realizado o reprocessamento dos dados durante o período de confidencialidade, a versão resultante do reprocessamento terá novo período de confidencialidade, contado a partir da sua conclusão.

Findo o período de confidencialidade, os dados passam a integrar o acervo técnico da indústria do petróleo e, portanto, passam a ser propriedade da União sob administração da ANP. A partir desse momento a Agência os põe em domínio público.

Encerrando as discussões e definições acerca da natureza dos dados, a Portaria ANP n 188/98 estabelece também que as empresas são obrigadas a ceder à ANP cópia dos dados adquiridos os quais farão parte de um banco de dados organizado e mantido pela agência.

Diante das discussões e premissas citadas anteriormente, criar um banco de dados único para indústria do petróleo do Brasil, que permitisse aos agentes acesso fácil e eficiente aos dados passou a ser um desafio imposto à ANP.

4.2 – Escolha do sistema pela Petrobras

Em 1995, a IBM anunciou o lançamento do Sistema PetroBank® na Noruega para atender a demanda da indústria petrolífera daquele país. Durante o período de discussão sobre flexibilização do monopólio estatal do petróleo, a Petrobras iniciou um planejamento visando à construção de um banco de dados capaz de abrigar todos os dados e informações disponíveis sobre as bacias sedimentares brasileiras.

Ao mesmo tempo, considerava a necessidade de iniciar um projeto para recuperação e preservação do seu acervo de dados sísmicos pré-empilhados, que então representava toda informação original de sísmica do país.

Para tanto, em 1996, constituiu um grupo de trabalho, interno, formado por profissionais da área, que teve a responsabilidade de avaliar os sistemas existentes na indústria petrolífera, incluindo *software* e *hardware*. Este grupo optou pelo sistema PetroBank®, que nessa época, era o único sistema multicliente em funcionamento, testado e utilizado com sucesso em outros países.

Finalmente, em outubro de 1997, houve o processo licitatório pela Petrobras no qual o sistema PetroBank® foi o vencedor para recuperação de seu acervo sísmico.

4.3 – Escolha pela ANP

A escolha do sistema de gerenciamento de dados e informações pela ANP obedeceu aos princípios estabelecidos no artigo 22, da Lei nº 9.478/97.

Os contatos com consultores, empresas estrangeiras e nacionais, órgãos reguladores internacionais com profissionais das superintendências técnicas com vistas a definir a arquitetura e o modelo de sistema de gerenciamento iniciaram-se em 1998.

A definição foi dada após análise da Superintendência de Dados Técnicos (SDT), da ANP onde foram considerados os seguintes aspectos:

- o sistema PetroBank® era o único sistema multicliente, disponibilizando vários assentos e que se adequava à filosofia até então considerada a melhor que era o modelo norueguês;
- esse sistema foi adquirido pela Petrobras, que já havia realizado cerca de sessenta por cento de todo o esforço para carregamento dos dados;
- um processo de remasterização de fitas já estava em andamento, contratado pela Petrobras a firma detentora do sistema, para transferir dados de fitas CCT (convencionais) para fitas formato *streamer* (cartucho);
- com a criação da Agência, havia conveniência, tanto da ANP quanto da Petrobras, que esse sistema fosse mantido, caso contrário novos investimentos teriam que ser feitos, podendo anular todo aquele já feito pela Petrobras;
- indicações técnicas de consultorias internas e externas apontavam para manutenção do sistema PetroBank®, já adquirido e estruturado pela Petrobras.

Assim considerando-se a necessidade de se receber todo volume de dados obtidos durante o período de exercício do monopólio pela Petrobras, em 26 de agosto de 1998, por meio da Ata de Reunião de Diretoria nº 33, a ANP autorizou a criação de um Grupo de Trabalho para que a SDT pudesse negociar as bases de transferência do referido sistema para a ANP.

Para que isso pudesse ser viabilizado, foram efetuadas sete reuniões de trabalho no período de 2/9/98 a 22/10/98, quando o Grupo de Trabalho constituído por técnicos de várias instituições (ANP e Petrobras, indústria e universidades), juntamente com outros do Serviço Geológico do Brasil, recomendaram a adoção do Sistema PetroBank®.

4.4 – Escolha do operador – CPRM

A partir da promulgação da Lei nº 9.478/97, ao transferir para agência reguladora o exercício do monopólio do petróleo o legislador contemplou especificamente nos parágrafos 1º e 2º do artigo 22 suas preocupações quanto à preservação do acervo técnico constituído pelos dados e informações sobre as bacias sedimentares brasileiras, cabendo a ANP sua coleta, manutenção e administração.

Era necessário, então, encontrar um a instituição que exercesse o papel de operador do modelo brasileiro de banco de dados da indústria petrolífera. Após análise das alternativas que atendessem às suas necessidades, a Diretoria da ANP acabou por escolher a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), empresa pública vinculada ao Ministério de Minas e Energia, à qual foi conferida atribuição de Serviço Geológico do Brasil, como futura operadora do Banco de Dados de Exploração e Produção (BDEP).

A escolha do novo operador levou em conta a experiência no tratamento de dados geofísicos no país, por sua importância para indústria do petróleo, já que a principal detentora desse conhecimento (Petrobras) estava legalmente impedida de exercer essas atribuições.

O Serviço Geológico possuía grande experiência na coleta, organização, tratamento e interpretação de dados geofísicos de métodos potenciais, qualificando-se também pela ausência, à época, de outra instituição com a especialidade exigida para o serviço.

Para viabilizar o projeto do Banco de Dados de Exploração e Produção, em 28 de maio de 1999 a ANP assinou com o Serviço Geológico do Brasil o Convênio de Cooperação Técnica n 004/2000, com o objetivo de instalar um banco de dados nas dependências daquela empresa visualizada na Figura 5.



Figura 5. Prédio CPRM

4.5 – O sistema

Os dados pertinentes à indústria do petróleo notadamente no segmento de exploração “*upstream*”, envolve uma vasta gama de informações de poços (estratigráficos, exploratórios e de produção) e levantamento sísmicos (2D e 3D). Tais dados precisam ser gerenciados e manipulados de forma a oferecer aos exigentes clientes desta indústria integridade, segurança, facilidades de armazenamento e recuperação de informações.

Considerando estes aspectos, o PetroBank® foi adotado por se tratar de uma engenhosa arquitetura composta por vários produtos bem conceituados no mercado, dentro de um ambiente UNIX, usando plataforma RISC da IBM.

Neste ambiente as funções de gerenciamento das bases de dados e controle de transações são feitas pelo conjunto de produtos ORACLE e UNIFACE, tendo como produtos auxiliares o RECALL (da Baker Atlas Geoscience) para dados de poços, o TSM (*Tivoli Storage Manager*) responsável pelo gerenciamento dos dados sísmicos pós-empilhamento em uma biblioteca robotizada conforme é mostrado e o PBTS para armazenamento e recuperação de dados pré-empilhados, orgulho nacional, pois somos o único banco de dados em todo mundo pioneiros em fazer armazenamento de recuperação de dados de campo.

4.6 – Visão do sistema

As diversas partes que compõem o sistema PetroBank® podem ser visualizadas na Figura 1. Nesta visualização observa-se como base do mesmo os módulos: RECALL, onde são armazenados os logs e perfis de poços, TSM correspondendo a dados sísmicos pós-empilhados e PBTS unidade responsável pelo armazenamento e recuperação de dados pré-empilhados.



Figura 6. Composição base do sistema

Associada a esta base bruta de dados, a arquitetura PetroBank® permite adicionar informações e facilidades relacionadas aos mesmos em módulos bem individualizados:

1 - Dados Sísmicos:

Dados de levantamento e geometria (navegação) em levantamentos 2D e 3D tanto terrestres quanto marítimos; dados de velocidades de processamento sísmico; parâmetros de aquisição sísmica e exportação de dados sísmicos em formatos de softwares proprietários (Seiswork, Geoshare).

2 - Dados de Poços:

Informações de curvas; detalhes de cabeçalho (headers); informações de referência de poços; histórico de poço; coordenadas; status de poço (produtor ou seco); petrofísica; exportação para diferentes formatos (LAS, LIS e DLIS).

3 - Dados Culturais:

Nesta classe podem ser incorporados dados espaciais notadamente vetoriais como: blocos (exploração, produção e / ou ofertados para licitações); licenças; instalações; dutos (pipelines); delimitações de campos etc...

4 - Dados de Produção:

Testes de produção; injeção; consumo e arranjo; importação e exportação em instalações; produção liberada; produção e desperdício de gás são alguns tipos de informações que podem ser incorporadas.

5 - Dados Arquiváveis (*Archives*):

O módulo de arquivamento do PetroBank® reveste-se de importância à medida que determinadas informações documentais possam ser armazenadas e associadas a seus itens primários. Exemplificando, pastas de poço, perfis compostos e até mesmo dados de sísmica de poço (VSP) de um determinado poço estão associados ao mesmo como um objeto arquivo (*archive*). Relatórios de observador são arquivados as suas respectivas linhas sísmicas de campo. Levantamentos magnéticos e gravimétricos também são armazenados como objeto arquivo.

Os módulos anteriormente citados podem ser visualizados como blocos assentados na base dados principal, como é mostrado na Figura 7.

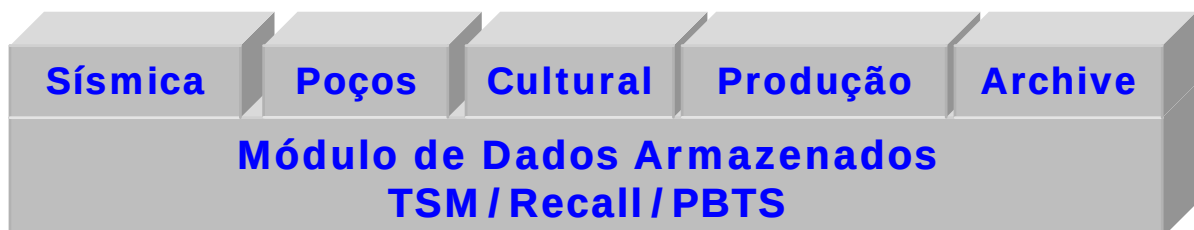


Figura 7. Módulos associados

Todas as informações da base de dados, associadas a seus atributos próprios e atributos espaciais, precisam ser gerenciados de forma a dar ao usuário integridade, segurança nas operações de acesso aos dados e ao mesmo tempo possuir caráter relacional para obtenção rápida de respostas nas inferências que serão realizadas no banco.

Desta forma, acoplado as bases mostradas na figura anterior, adotou-se o sistema de gerenciamento de Banco de Dados Relacional ORACLE, conforme é mostrado na Figura 8.

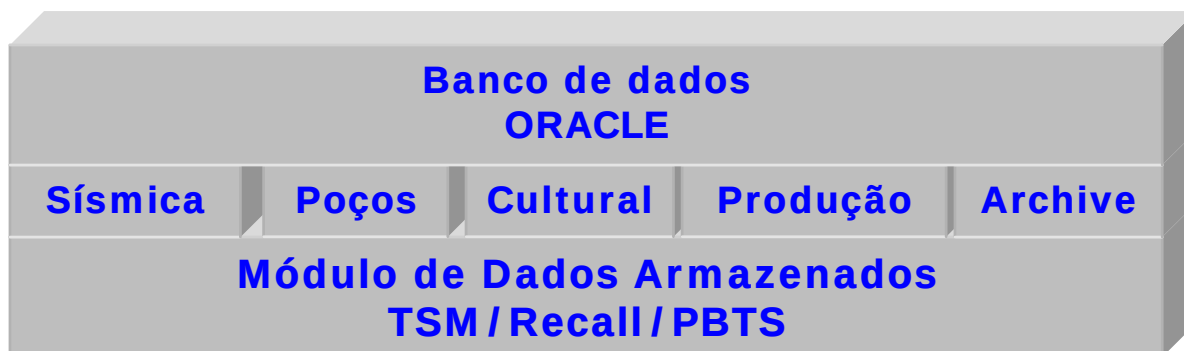


Figura 8. Gerenciador dos módulos de dados

A partir dos anos 80 com a popularização de estações de trabalho gráficas, além do surgimento e evolução dos computadores pessoais e dos gerenciadores de bancos de dados relacionais, ocorreu uma grande difusão do uso dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG's) os quais se engajaram perfeitamente na indústria do petróleo. Dentre os vários tipos encontrados no mercado, o mais comum encontrado nesta indústria é do tipo *desktop mapping*, que pertence a uma classe de aplicações em geoprocessamento que se concentram em facilitar as atividades de apresentação de informações sob o formato de mapas. O forte desta classe de aplicações está precisamente na integração de dados de diversas fontes.

Em nosso banco de dados esta classe de SIG é adotada através do aplicativo "Surf & Connect" (Figura 9), servindo de interface gráfica para melhor visualização das áreas de interesse exploratório.

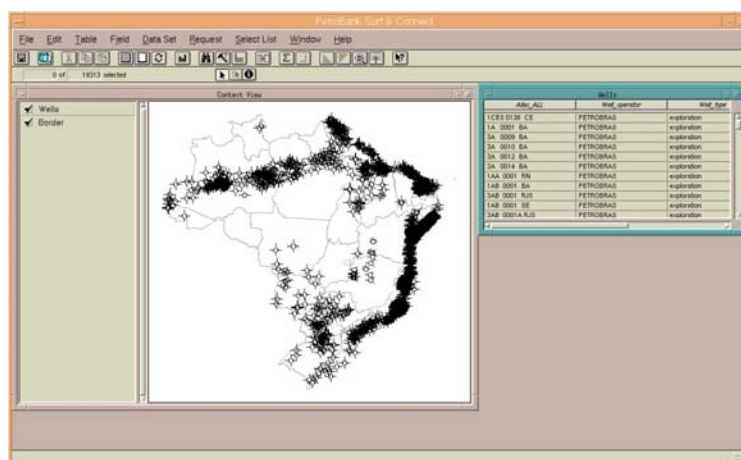


Figura 9. Interface gráfica

Inicialmente, essa interface gráfica com seus recursos propiciou as empresas terem acesso à base de dados espacial do BDEP, através da liberação de CD's, contendo tal base. A ANP também obteve os benefícios desta interface com a liberação de arquivos temáticos muito importantes na confecção de mapas para rodadas licitatórias conforme é visto na figura 10.

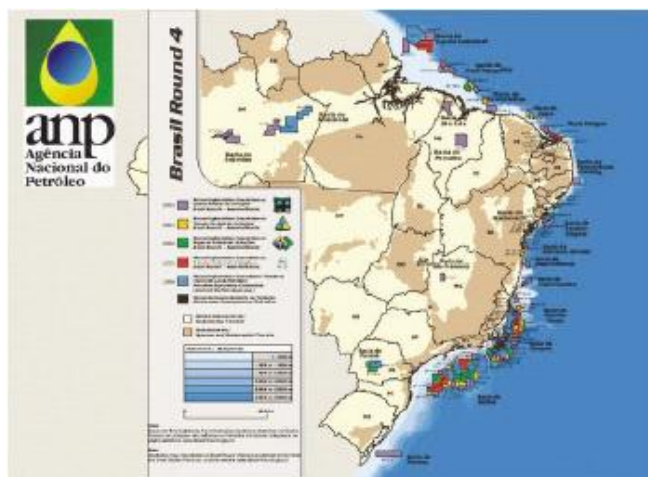


FIGURA 10 – MAPA TEMÁTICO

A Figura 11 mostra o acoplamento desta interface no topo da estrutura, convém ressaltar, que esta é a parte visível do banco para o usuário final. Todas as transações do cliente são efetuadas através dessa interface gráfica (topo da estrutura), não tendo o usuário acesso direto aos dados, sendo estes colocados disponíveis por meio de requisições geradas a partir das escolhas do cliente no índice da base de dados. Este fato mostra o aspecto de segurança da base de dados, conseqüentemente, auferindo confiança ao banco de dados.



Figura 11. Estrutura de Bancos de Dados

4.7 – Instalação e operação do sistema

Por meio da renovação do convênio com o Serviço Geológico do Brasil – CPRM, agora para instalação e operação do sistema, viabilizou-se a entrada em operação do Banco de Dados de Exploração e Produção (BDEP), o que ocorreu como previsto, em 29/5/2000.

O projeto teve duração de 12 meses, durante os quais foram desenvolvidas desde a implantação da infraestrutura física, passando por obra civil, rede elétrica e segurança incluindo aquisição de equipamentos, instalação e configuração, até os testes iniciais do sistema.

Outro aspecto importante reside no fato do BDEP oferecer a seus usuários dados de sísmica pré-empilhamento, sendo a única instalação no mundo a contar com tecnologia para tal serviço. Essa tecnologia foi desenvolvida no Brasil, o que faz do BDEP um repositório de dados cuja abrangência e bom funcionamento são reconhecidos no país e no exterior.

O BDEP foi projetado para ocupar uma área total de 1.100 m². Seu centro de processamento de dados foi estruturado com equipamentos de última geração: quatro computadores de grande porte (IBM SP RS 6000) dois com dois processadores e outros dois com quatro, funcionando em paralelo, totalizando 11Gb de memória e 1,5Tb em disco (Figura 12); um robô (Figuras 13 e 14) com capacidade de manipular 24Tb de informações armazenáveis e contando atualmente com aproximadamente 10Tb de dados pós-empilhados; quatro unidades de gravação e leitura de cartuchos

IBM 3590 com 10Gb (Figura 15); sala de clientes com três estações de trabalho IBM 34P e fitoteca hoje com 165 mil e quinhentos cartuchos (Figura 16).



Figura 12. Computadores



Figura 13. – Biblioteca robotizada



(linha simples, 10)

Figura 14 – Robô



Figura 15. Unidades de leitura e gravação



Figura 16. Fitoteca

Ao todo, 30 profissionais especialistas em guarda e manuseio de dados e informações, incluindo geólogos, geofísicos e operadores analistas de sistemas operam o BDEP, sob a supervisão da Superintendência de Gestão e Informações e Dados técnicos da ANP.

Essa equipe tem continuado o trabalho de carga do BDEP, com dados de perfis de poços e de sísmica, até atingir o fantástico acervo descrito a seguir:

- Poços – 21.227, sendo 19001 com perfis carregados;
- Dados culturais de poços: 17266 pastas de poço e 1571 perfis compostos;
- Dados sísmicos pós-empilhados – 9,83 Tb;
- Dados sísmicos pré-empilhados – 1.617,95 Tb ou 1,58 Petabytes;
- Dados Gravimétricos e Magnéticos – 245 programas

Em termos de dados sísmicos, o banco de dados conta com o seguinte acervo mostrado a seguir nas tabelas 1 e 2:

Tabela 1. Sísmica 2D

	Nº DE LINHAS		
	PÚBLICA	CONFIDENCIAL	TOTAL
DADOS MIGRADOS	3.879	7.410	11.289
DADOS DE CAMPO (PRE)	22.986	7.835	30.821
DADOS NÃO MIGRADOS	4.675	4.651	9.326

Tabela 2. Sísmica 3D

	Nº DE LINHAS		
	PÚBLICA	CONFIDENCIAL	TOTAL
DADOS MIGADOS	13.824	203.832	217.656
DADOS DE CAMPO (PRE)	7.252	23.710	30.962
DADOS NÃO MIGRADOS	9.920	79.575	89.495

5 - Conclusões

No início da década de 90, o sistema de gerenciamento de dados PetroBank® surgiu, a partir da necessidade de se reduzir os elevados custos de gerenciamento, de dados sísmicos pré e pós-empilhamento. Naquela época, as maiores empresas da indústria petrolífera realizavam altíssimos investimentos, em sistemas proprietários de gerenciamento de tais informações.

Hoje, largamente utilizado em vários países do mundo, tem se afirmado como repositório de dados da indústria petrolífera, atuando nos países em conjunto com as respectivas agências reguladoras (Noruega, Reino Unido, Rússia, China e outros). Entretanto, muitas empresas de consagrada atuação na indústria petrolífera tem adotado a solução PetroBank® em seus dados corporativos.

No Brasil com o advento da Agência Nacional do Petróleo a adoção do sistema PetroBank® contribuiu de forma decisiva para a formação de uma base nacional de dados que hoje atinge o fantástico acervo de: 21227 poços carregados; 9,83 Tb de dados pós-empilhados e 1,58 Petabytes de dados de campo, podendo ser processados a qualquer instante. Tais dados estão disponíveis as empresas e comunidade científica em geral.

Este acervo, de informações tem contribuído de maneira decisiva, para preservar o bem nacional de informações, sobre o subsolo brasileiro, maximizando o valor das informações adquiridas nas diversas bacias, cuja consequência imediata foi o crescimento de investimentos por parte das empresas de petróleo provenientes de diversas partes do mundo. Como exemplo deste crescimento, pode-se, citar que no início das operações em maio de 2000, o banco de dados possuía três empresas associadas. Hoje, são vinte empresas consorciadas coletando e fornecendo dados.

Atualmente, as empresas e membros da comunidade científica podem consultar o acervo do banco de dados, através de sítio próprio (www.bdep.gov.br) e, em futuro próximo, todos terão acesso, não só pra consulta, como também, para requisição de dados via internet.

(linha simples, 10)

6 – Referências Bibliográficas

(linha simples, 10)

- ANP. *Memo* 091/99 – SP – SGIDT – ANP/RJ. Rio de Janeiro, 8 de julho de 1999.
- ANP. Portaria nº 188, de 18 de dezembro de 1988. Dispõe sobre a aquisição de dados aplicados à prospecção de petróleo. *Diário Oficial da [República Federativa do Brasil]*. Brasília, 21 de dezembro de 1988.
- ANP. Portaria nº 114, de 5 de julho de 2000. Regulamenta o acesso aos dados e informações sobre as bacias sedimentares brasileiras que compõem o acervo da ANP. *Diário Oficial da [República Federativa do Brasil]*. Brasília, 6 de julho de 2000.
- Banco de Dados de Exploração e Produção (BDEP), fase de implantação: coletânea de atos e propostas de ações, 1 vol. Rio de Janeiro: ANP, 2000.
- BRANDÃO, J. A. S. e Guardado, L. R. A. “A exploração de petróleo no Brasil” , in *Searching for oil and gás in the land of giants*. Buenos Aires: Schlumberger, 1998, cap. 1, pp. 2 -14.
- Brasil. Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997. Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências. *Diário Oficial da [República Federativa do Brasil]*. Brasília: 7 de agosto de 1997, nº 150, Seção 1.
- Landmark. “CDA Repository Improves Access to UK Continental Shelf data”. Internal report. Solutions in Action, 4p. 2001.
- Landmark. “Norwegian Companies Describe Origins, Benefits of PetroBank® Multi_client Solutions”. Internal report. Solutions in Action, 6p., 2000.
- PETROBANK®. Program Copyright Landmark Graphics Corporation® Inc. 2001.
- Suslick, S. B. *Regulação em Petróleo e Gás Natural*. Campinas, SP: Editora Komedi, 528 p., 2001.
- The Petroleum resources on the Norwegian continental shelf 1999*. Stavanger: Norwegian Petroleum Directorate, 1999.
- The Role of the Norwegian Petroleum Directorate*. S1.: Norwegian Petroleum Directorate, s.d.