



BAMPETRO – Banco de Dados Ambientais para a Indústria de Petróleo

Cleverson Guizan Silva - Laboratório de Geologia Marinha/LAGEMAR - Universidade Federal Fluminense, Niterói/Brasil
Maria Gilda Pimentel Esteves - Projeto BAMPETRO - Observatório Nacional/ON – MCT, Rio de Janeiro/Brasil
Sergio L. Fontes – Coordenação de Geofísica - Observatório Nacional/ON – MCT, Rio de Janeiro/Brasil
José Carlos Ferreira G. Filho - Projeto BAMPETRO - Observatório Nacional/ON – MCT, Rio de Janeiro/Brasil

Copyright 2003, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica

This paper was prepared for presentation at the 8th International Congress of The Brazilian Geophysical Society held in Rio de Janeiro, Brazil, 14-18 September 2003.

Contents of this paper were reviewed by The Technical Committee of The 8th International Congress of The Brazilian Geophysical Society and does not necessarily represent any position of the SBGf, its officers or members. Electronic reproduction, or storage of any part of this paper for commercial purposes without the written consent of The Brazilian Geophysical Society is prohibited.

Abstract

The potential of impact to the environment associated with the exploration and production of hydrocarbons poses an increasing concern with the environmental quality and sensibility. To ensure new petroleum related industrial activities, preserving the environmental quality, the availability of environmental information is fundamental. This information, however, usually is not centralized and organized, facilitating its retrieval and analysis. Very few specialized environmental datacenters exist in Brazil, requiring a large effort to find and obtain standardized and quality assured environmental data.

With this current scenario, the researchers involved in REDEPETRO, idealized and created an Environmental Data Bank, named BAMPETRO⁽¹⁾ with the main objective to permit a rapid, secure and updated access to the environmental information. REDEPETRO is a network of research centers and universities of Rio de Janeiro State, developing research and technical services in petroleum related issues. The idea of BAMPETRO is to respond to the demands of environmental applied research required by the industry, and to help the environmental control agencies.

The concept and structure of BAMPETRO was developed to store data in different areas, including physical, chemical, biological and geological oceanography, geophysics, meteorology and socio-economy.

The complexity and different nature of the data, required the development of proper mechanisms of data integration among the databank and the user.

This work presents the structure of BAMPETRO, describing the different kinds of data stored, and showing, as example, the geophysical environmental information.

⁽¹⁾ BAMPETRO has the financial support of Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP, through the National Funds for Scientific and Technological Development – FNDCT, CTPETRO 03-2000.

Introdução

Informações ambientais são fundamentais para a criação de estratégias de proteção ambiental e gerenciamento das atividades de exploração e produção de petróleo e gás.

Apesar da grande quantidade de dados ambientais disponíveis no Brasil, não existe um formato padrão de armazenamento (planilhas, arquivos, banco de dados, etc.), o que dificulta a sua integração e utilização nos estudos ambientais e nos processos de tomada de decisão. Além disso, dados ambientais possuem características próprias que dificultam seu gerenciamento, tais como: grande volume de dados, grande variedade de tipos de dados e de ambientes, características espaço-temporal distintas e diferentes distribuições espaciais (cada informação ou conjunto de dados pode estar em locais diferentes, dificultando a sua recuperação e integração). Soma-se a isto, uma série de outros problemas que frequentemente são enfrentados pelos usuários na busca de informações ambientais e que foram listados por Simon, E. & Tomasic, A. (1997):

- Os dados não existem ou são insuficientes;
- Os dados não são referenciados pelos seus fornecedores ou são referenciados sob um determinado critério de classificação específico de um domínio;
- Os dados são difíceis de serem acessados (precisam ser integrados e transformados);
- Os conjuntos de dados são difíceis de serem utilizados, pois são inconsistentes ou incompatíveis;
- A qualidade dos dados recuperados é difícil de ser medida, pois é difícil comparar dados produzidos por diferentes modelos científicos sem sua documentação.

Devido a estas dificuldades, a Rede de Ciência e Tecnologia Petrolífera do Estado do Rio de Janeiro, REDEPETRO, tomou a iniciativa do desenvolvimento de um Banco de dados ambientais voltado para a indústria do petróleo – BAMPETRO, aplicado a um Sistema de Informações Geográficas (SIG) e apoiado em um modelo de dados de alto nível (modelo conceitual).

Metodologia

Devido à diversidade dos dados a serem armazenados no BAMPETRO e da complexidade das aplicações que são desenvolvidas a partir de um SIG, foi necessário o

desenvolvimento de um modelo de dados de alto nível, também conhecido como modelo conceitual. A modelagem conceitual tem sido aplicada com sucesso em projetos de banco de dados, pois permite representar de maneira abstrata, formal e não ambígua, a realidade da aplicação facilitando a comunicação entre projetistas e usuários (Lisboa Filho, 2001).

Depois de definido o modelo conceitual e estabelecidas todas as entidades e os atributos que o compõe, iniciou-se o processo de captura dos dados e criação dos metadados, ou seja, a descrição do dado. O processo de captura dos dados teve como objetivo a coleta, a padronização e o carregamento dos dados ambientais em sua forma bruta. As fases subsequentes ao processamento do dado bruto envolvem as etapas de validação; classificação e, por fim, a interpretação dos dados.

Estrutura do Banco de Dados

O BAMPETRO está dividido em 3 (três) núcleos, sendo um operacional e dois de pesquisa:

- Operacional: Central de Banco de Dados.
- Pesquisa: Grupo de Tecnologia da Informação e Grupo de Estudos Ambientais.

A Central de Banco de Dados é responsável pela operação do banco de dados. O Grupo de Tecnologia da Informação trabalha na solução de problemas operacionais e na aplicação de soluções que tornem a disponibilização das informações mais eficiente.

As funções de acesso, carregamento, validação, análise e geração das formas de apresentação dos dados do BAMPETRO são de responsabilidade das coordenações temáticas as quais compõem o Grupo de Estudos Ambientais. Cada Coordenação Temática é composta por pesquisadores e técnicos.

As Coordenações Temáticas são divididas em:

- Oceanografia Biológica;
- Oceanografia Geológica/Geofísica;
- Sócioeconomia;
- Meteorologia;
- Oceanografia Física;
- Oceanografia Química;

As instituições que participam do BAMPETRO, através dos pesquisadores e técnicos que formam as coordenadorias, são: COPPE/UFRJ - Centro de Monitoramento de Derramamento de Óleo no Mar, UFF – Departamento de Biologia Marinha (Biomar) e Laboratório de Geologia Marinha (Lagemar), UERJ - Departamento de Oceanografia, UENF – Laboratório de Engenharia e Exploração de Petróleo (Lenep), ON – Coordenação de Geofísica e UFRJ – Departamento de Geografia. A sede do BAMPETRO está localizada no Observatório Nacional - ON, no Rio de Janeiro.

Software

Para armazenamento dos dados optou-se pelo uso do software Oracle^{5,9}. O Oracle é um sistema gerenciador de banco de dados multi-usuário, especializado no gerenciamento de um conjunto de informações compartilhadas entre vários usuários concorrentes. Este software trabalha para gerenciar eficientemente o conteúdo de um banco de dados entre múltiplos clientes que recebem e enviam dados na rede.

No banco de dados, os dados gráficos e alfanuméricos estão todos georreferenciados para o datum SAD 69 com utilização de sistema de coordenadas geográficas.

A visualização dos dados foi estruturada para o Sistema ArcGIS. O módulo ArcIMS permitirá a disponibilização dos dados para os usuários da Internet através da página: www.bampetro.org.

Tipos de Dados

O banco de dados BAMPETRO foi idealizado para o recebimento de informações ambientais de todas as bacias sedimentares continentais e marinhas.

Inicialmente, estão sendo carregados os dados das bacias sedimentares marinhas. A Figura 1 apresenta os tipos de dados agrupados por área temática.

Além desses dados, estão também sendo armazenados dados de sócio-economia, segundo três grandes eixos:

- aspectos ambientais e uso do solo;
- redes logísticas e atividades econômicas;
- condições sócio-culturais e qualidade de vida.

Todos esses dados são provenientes de trabalhos publicados, dos acervos das instituições envolvidas na REDEPETRO ou obtidos através de convênios com outros centros de pesquisa ou organizações, como por exemplo, com o Centro de Hidrografia da Marinha - CHM.

As instituições que disponibilizam seus dados tornam-se “parceiras” do banco. Com isso, esses “parceiros” habilitam-se a participar de estudos ambientais desenvolvidos pelo BAMPETRO e terão acesso aos produtos gerados a partir do banco de dados.

Banco de Dados Geofísicos

Os dados geofísicos armazenados no BAMPETRO são de batimetria, magnetometria, gravimetria e sísmica de alta resolução, normalmente empregada para estudos ambientais. Também serão armazenados dados de sismologia, contendo informações de epicentros de terremotos.

A primeira carga de geofísica incluiu cerca de 900.000 dados de batimetria, magnetometria, sísmica e gravimetria oriundos do GEODAS – *GEOphysical DATA System*.

O GEODAS é uma base mundial de dados digitais, desenvolvida pelo *National Geophysical Data Center* (NGDC). Estes dados estão no formato MGD-77 (*Marine Geophysical Data*) que é um padrão universal utilizado, desde 1977, para o armazenamento e intercâmbio de dados geofísicos.

A tabela a seguir lista as entidades e atributos dos dados geofísicos já carregados no BAMPETRO:

ENTIDADE	ATRIBUTOS
MEDIDA BATIMETRIA	Profundidade corrigida
	Tempo de percurso
	Processo de correção
	Tipo de batimetria
MEDIDA GRAVIMETRIA	Anomalia Free Air
	Correção Eotvos
	Gravimetria Observada
MEDIDA MAGNETOMETRIA	Profundidade do sensor
	Correção Diurna
	Campo Residual
	Campo Total Sensor 1
	Campo Total Sensor 2
MEDIDA SÍSMICA	Tipo Sensor Residual
	Ponto de Tiro
	Linha Sísmica

A primeira etapa de carga foi o desenvolvimento de rotinas para a transformação dos dados do formato MGD-77 para o modelo conceitual de dados desenvolvido para o BAMPETRO.

A classificação e identificação dos dados geofísicos foram feitas utilizando-se as definições dos metadados contidas no manual "THE MARINE GEOPHYSICAL DATA EXCHANGE FORMAT - MGD77".

Além dos dados do GEODAS, serão carregadas também outras fontes de dados geofísicos, existentes no Brasil, provenientes de levantamentos efetuados pela Marinha do Brasil e diversas instituições de pesquisa e ensino nacionais e estrangeiras. Dentre estes levantamentos, destacamos os levantamentos batimétricos efetuados pela Marinha do Brasil, na plataforma continental brasileira, desde o ano de 1934. Toda esta informação está contida em cerca de 3.000 folhas de bordo ainda em formato original. Numa tentativa pioneira no Brasil, o BAMPETRO iniciou a digitalização/vetorização sistemática deste material.

A área geográfica de abrangência do BAMPETRO corresponde às coordenadas: 9° N; -54° W; -22.5° E e -34° S.

As figuras 2a, 2b, 2c e 2d ilustram a localização dos dados geofísicos extraídos do GEODAS e carregados no BAMPETRO.

Atualmente, a equipe da Área Temática de Geofísica está trabalhando na visualização da informação georreferenciada, no desenvolvimento de ferramentas de busca e no desenvolvimento das rotinas para controle da qualidade do dado.

As outras fontes de dados geofísicos existentes no Brasil estão sendo transformadas para o modelo MGD77 para a continuidade da carga.

Após o término da fase de controle de qualidade, os dados de batimetria serão utilizados para a geração de um mapa batimétrico de toda a margem continental brasileira, até a profundidade de 4.000 m.

Controle da Qualidade dos Dados

Não só os dados geofísicos, mas todos os dados armazenados no BAMPETRO sofrerão um controle de qualidade utilizando-se metodologias já conhecidas na literatura ou desenvolvidas pela própria equipe do BAMPETRO. Este fato promove uma grande confiança ao usuário do banco, pois este irá dispor de um dado já validado. Outra preocupação importante em relação à qualidade dos dados é o do controle da propagação de erros, através de operações espaciais.

Funcionamento do BAMPETRO

O BAMPETRO funcionará como uma rede cooperativa de pesquisa e um portal de divulgação das informações ambientais. O acesso ao dado será via internet ou intranet e visa principalmente dar suporte aos órgãos reguladores e fiscalizadores das atividades de produção e exploração de petróleo e gás (ANP e IBAMA) além de dar subsídio ao desenvolvimento da pesquisa aplicado ao setor (Figura 3).

Para garantir a auto-sustentação do BAMPETRO, há o interesse na formação de parcerias com diversas instituições ligadas à área ambiental.

O BAMPETRO já possui uma página na Internet (<http://www.bampetro.org>) contendo várias informações sobre o banco de dados, as suas áreas temáticas e os tipos de dados utilizados.

Conclusão

O BAMPETRO é um banco de dados brasileiro, desenvolvido com o objetivo de centralizar informações de todas as áreas temáticas relacionadas ao meio ambiente e, em particular, de atender às demandas necessárias ao licenciamento ambiental, controle e fiscalização das atividades relacionadas à indústria do petróleo.

Em países como os EUA, Canadá e Inglaterra a saída adotada para possibilitar o uso cooperativo de dados geográficos por instituições governamentais e privadas foi o da criação de bancos de dados georreferenciados e de formatos padronizados para intercâmbio de dados.

Neste aspecto, o BAMPETRO funcionará como um portal de divulgação dos dados ambientais existentes no Brasil servindo de base de dados para a consulta e pesquisa multidisciplinar em meio ambiente, além de dar apoio às agências reguladoras e fiscalizadoras das atividades relacionadas a indústria do petróleo (ANP e IBAMA).

Agradecimentos

Este projeto é financiado pela Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP - Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT através do edital CTPETRO 03-2000.

Referências

LISBOA FILHO, J. (2001). Projeto de Banco de Dados para Sistemas de Informação Geográfica. REIC – Revista Eletrônica de Iniciação Científica, v.2,. Tutorial, 29p.

Simon, E., Tomasic, A. (1997). Improving Access to Environment Data using Context Information, SIGMOD Record.

NGDC - National Geophysical Data Center (1998). The Marine Geophysical Data Exchange Format - "MGD77" (Bathymetry, Magnetism, and Gravity), 16 p.

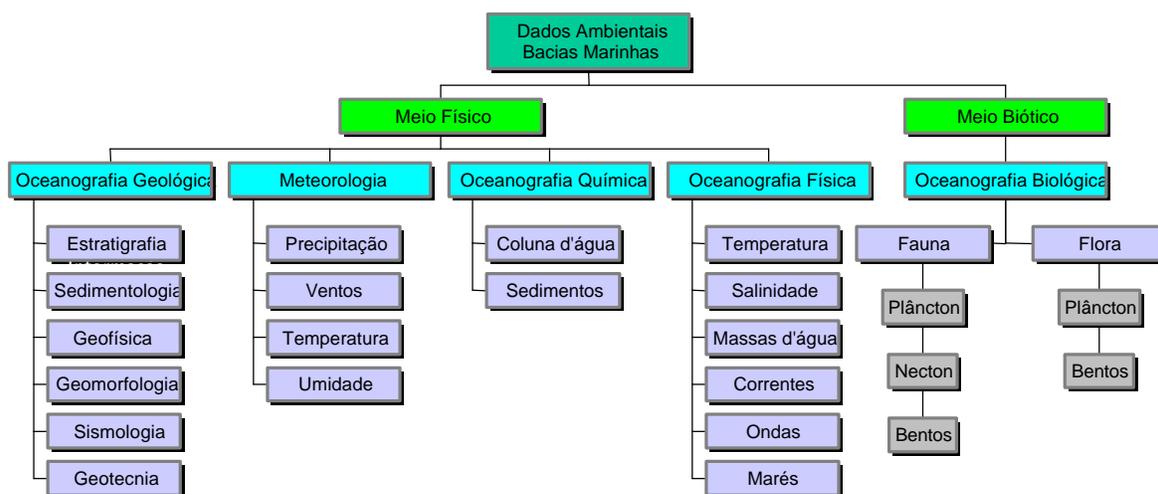
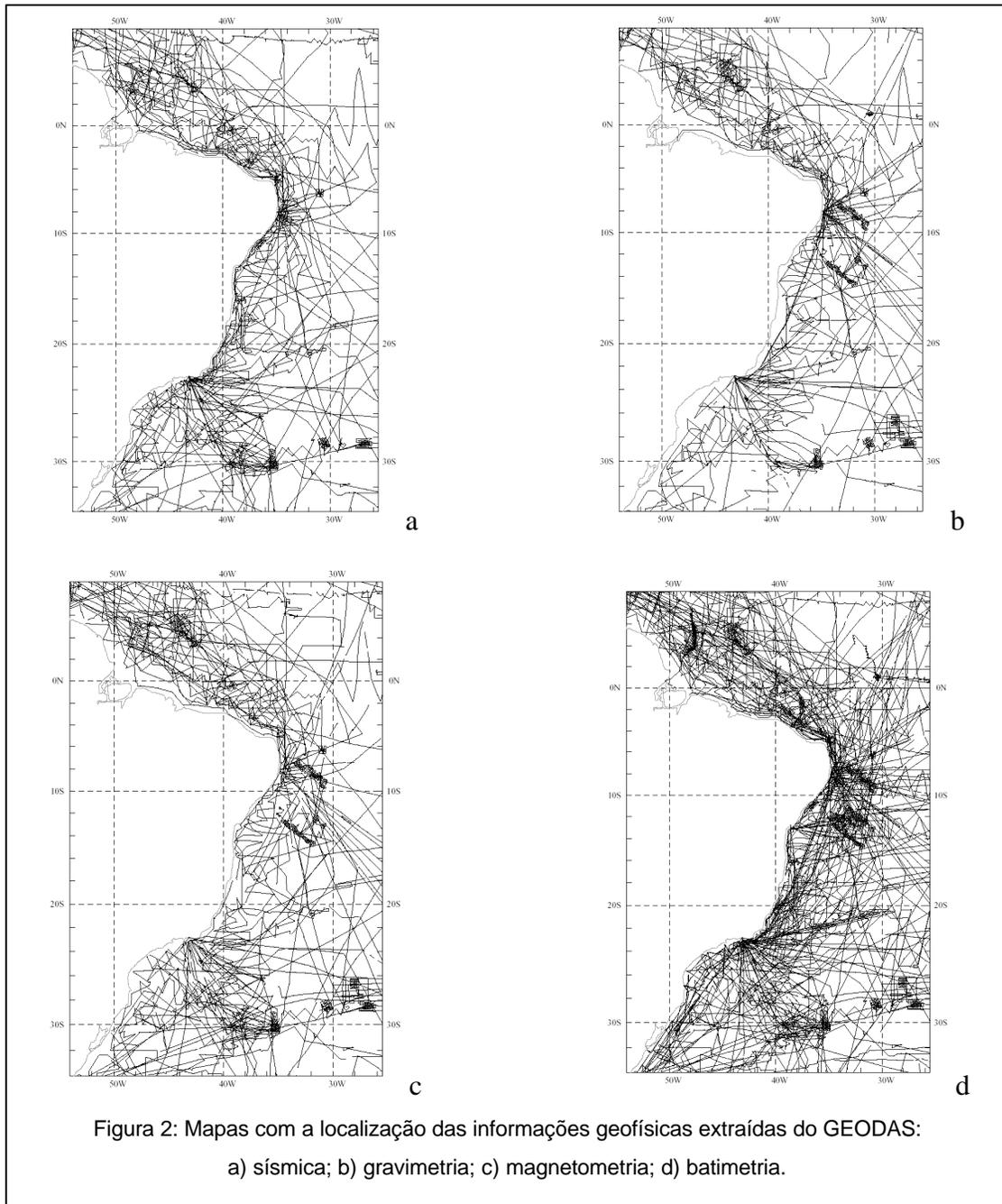


Figura 1 – Tipos de dados armazenados no BAMPETRO.



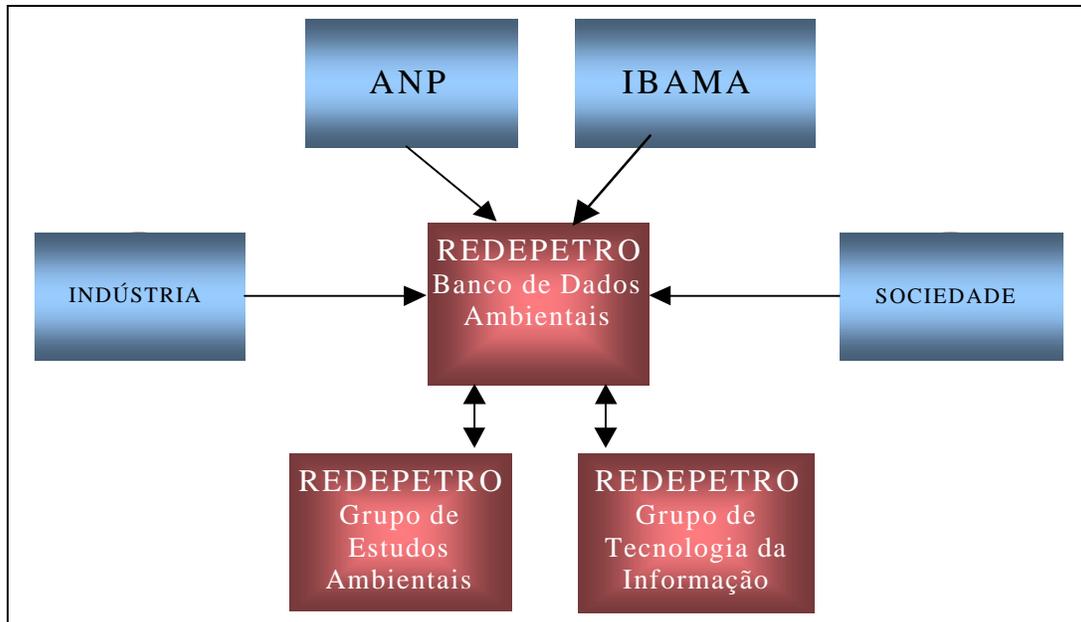


Figura 3 - Esquema de funcionamento do Banco de Dados Ambientais – BAMPETRO.