



## A Gerência de dados geofísicos na Vale Exploração

Telma Aisengart<sup>1</sup> e Ana Maria Gonçalves<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Technical Manager and Solutions Consultant - Geosoft Latinoamérica Ltda. E-mail: Telma.Aisengart@geosoft.com

<sup>2</sup>Global Exploration and Project Development Information Manager – Vale. E-mail: Ana.goncalves@vale.com

Copyright 2011, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica

This paper was prepared for presentation during the 12<sup>th</sup> International Congress of the Brazilian Geophysical Society held in Rio de Janeiro, Brazil, August 15-18, 2011.

Contents of this paper were reviewed by the Technical Committee of the 12<sup>th</sup> International Congress of the Brazilian Geophysical Society and do 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 evolution of technology, business rules and processes, reveals that numerous factors support the direct association concept of the appropriation and focus on the management of the technical data and the success of the mineral exploration specially in the discover of new deposits. Vale is actively involved in this concept as they are developing strategies, implementing processes and systems that bring competitive advantage by reducing the uncertainty in mineral exploration and project development.

The recognition of the need to implement data and information management systems, lead Vale Exploration to search solutions for the different types of data and information that are used on a daily basis. The variety of file types, the necessity to comply with audit rules, the geographical dispersion of the exploration professionals and the inherent dynamic of the exploration activity represent the multi-dimensionality of the challenges of a centralized exploration management system.

The development of a culture oriented to the management of technical data in Vale Exploration optimizes the daily tasks and brings the necessary agility on the decision making process that leads to the discovery of new mineral deposits and opportunities for the company.

Based on the characteristics of the geophysical data and on the recognition of the criticality involved on the interoperability of the various systems, DAP was the selected system. Counting with a metadata integrated system and a collaborative flow for data submission that makes the responsible for the data also responsible for entering metadata for the geophysical and other non-structured data, with the DAP system the data becomes available for integration and analysis leading to more informed decisions.

Another very important factor is the adopted solution compliance with Information Technology international standards, adoption of the XML protocol and ISO 19139, making easy the integration with other systems.

With the usage of the system, were identified other needs that lead to the development and implementation of management reports integrating the information from other systems, bringing significant time down and representing cost savings for the explorers on the consolidation of this information.

### Introdução

Os depósitos minerais fáceis de encontrar já foram descobertos. No futuro, o sucesso da exploração irá depender cada vez mais da análise integrada de conjuntos de dados complexos ao invés de simples detecção de indicadores minerais ou condições anômalas em terreno.

Ao fazer uma avaliação das mudanças na gestão de dados de geologia e exploração nas últimas décadas, o resultado nos mostra que a exploração mineral está se transformando em uma ciência mais rigorosa e quantitativa.

Os dados sempre foram uma componente essencial na exploração mineral e a indústria continua se beneficiando das tendências no negócio e avanços tecnológicos que irão proporcionar maior facilidade para acesso e utilização dos mesmos.

O volume crescente dos dados geofísicos decorrente da introdução de inovações tecnológicas no processo de obtenção de dados, tais como: i) o aumento de resolução dos equipamentos; ii) a utilização de um número também crescente de métodos geofísicos com o intuito de diminuir os riscos associados à atividade de exploração em virtude do aumento de profundidade dos alvos exploratórios e dos ambientes cada vez mais complexos onde estes alvos estão localizados, e; iii) a existência de uma enorme quantidade de dados disponíveis na nuvem, vêm tornando a gestão dos dados uma necessidade fundamental para apoiar a atividade exploratória.

Tal necessidade impõe às empresas de exploração uma reorganização em seus processos de gestão de dados geocientíficos, que se faz mais necessária quanto maior for o volume de operações e a presença da empresa em escala global. A Vale, pelo seu porte e importância nesse cenário global, vem envidando esforços nessa direção, introduzindo em seu processo de gestão de dados em geral e, particularmente, dos dados geofísicos, um sistema de padronização do armazenamento e do acesso aos dados, de forma a proporcionar aos profissionais da exploração a mesma experiência de uso, em qualquer lugar em que esteja situado, cumprindo, também, os requerimentos regulatórios e as melhores práticas de Tecnologia da Informação fundamentais para garantir a auditabilidade dos dados.

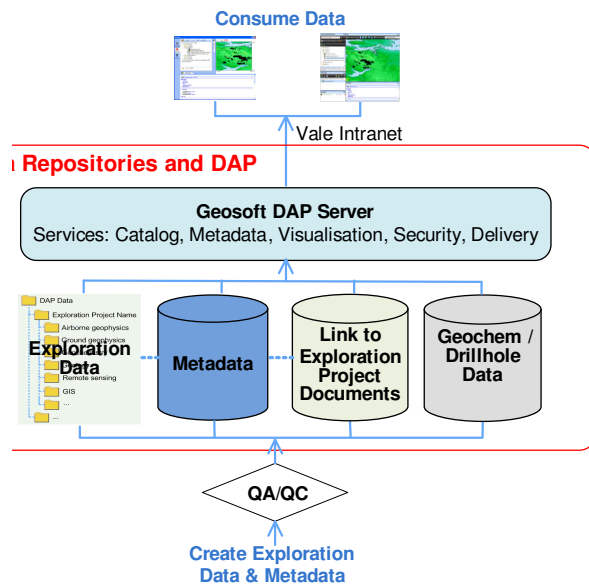
Nesse trabalho é apresentada a solução adotada pela Vale Exploração para a gestão dos dados geofísicos abordando como e com que objetivos e instrumentos a Vale vem alcançando esse resultado.

### Metodologia

A adoção do sistema DAP- Data Access Protocol ou Protocolo de Acesso aos Dados, desenvolvido pela

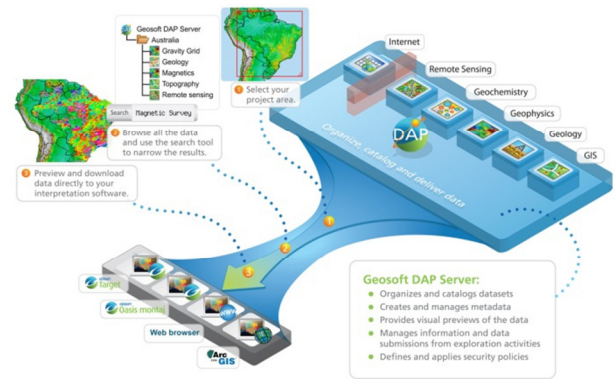
Geosoft, para a gestão de dados geofísicos foi uma escolha natural, considerando-se que a maior parte dos dados geofísicos da Vale Exploração são oriundos de levantamentos de métodos potenciais e nativamente suportados pelo DAP. O sistema DAP foi desenhado para o suporte nativo a dados brutos, do tipo XYZ (texto) e dados brutos e processados armazenados em bancos de dados Geosoft (arquivos do tipo GDB) e informações espaciais (raster) processadas em diversos formatos tais como grids Geosoft, Geotifs, arquivos comprimidos ECW, arquivos de imagens no formato ER Mapper, arquivos de imagens não-georeferenciados como tif, jpg e bmp entre outros, além de arquivos 3D como Voxel e outros formatos de modelos de bloco, tendo para isso a flexibilidade de permitir o acréscimo de outros formatos de arquivos não estruturados para que sejam servidos pelo sistema.

O DAP é um sistema do tipo servidor-cliente e sua arquitetura é mostrada na figura a seguir:



**Figura 1:** Arquitetura do DAP, sistema do tipo servidor-cliente

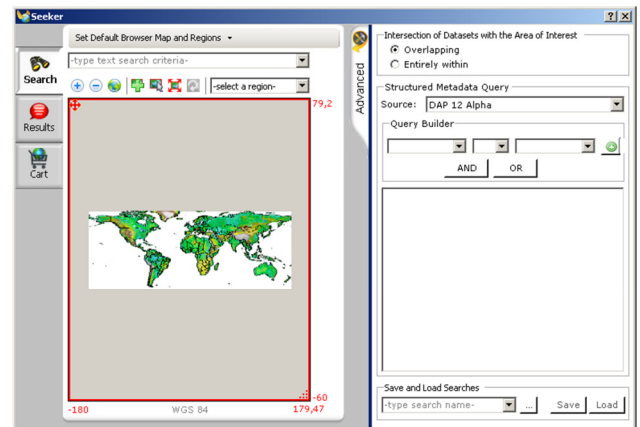
O servidor DAP fornece os serviços para Catálogo, inclusão de metadados em diversos formatos, visualização, segurança e entrega dos dados. Do ponto de vista do cliente, o sistema permite o acesso aos dados através do menu Seeker disponível para os ambientes Oasis montaj, Target, ArcGIS e MapInfo (também chamados clientes robustos) ou através de um portal Web (cliente leve). O acesso através dos clientes robustos possibilita a busca geográfica, a busca livre de texto ou a busca estruturada através de combinação de valores em campos pré-determinados.



**Figura 2:** Funcionalidades do sistema DAP

Do ponto de vista do administrador do sistema são fornecidas, através de um aplicativo do Windows, ferramentas para a aplicação do estilo de visualização dos metadados, atribuição da segurança em quatro níveis (extração, visualização, metadados e busca) e o subsequente catálogo dos dados, habilitando o acesso interno aos mesmos (dentro da intranet da Vale).

O sistema DAP utiliza o protocolo http para comunicação e habilita o usuário do sistema a obter uma cópia local dos dados, no formato e sistema de coordenadas apropriados à sua utilização, além de possibilitar o recorte dos dados para a área de interesse. O DAP adota os sistemas de coordenadas conforme definidos pela EPSG Geodetic Parameter Dataset, ou EPSG dataset, mantida pelo Geodesy Subcommittee of the Surveying & Positioning Committee of the International Association of Oil & Gas Producers (OGP) (<http://www.epsg.org/CurrentDB.html>), utilizando os parâmetros assim definidos para entrega dos dados em outros sistemas de coordenadas.



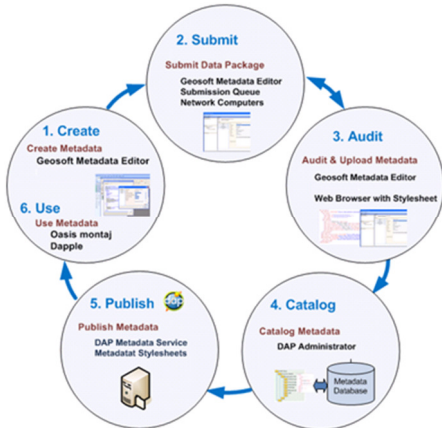
**Figura 3.** Interface robusta - Seeker

Para garantir a auditabilidade do sistema e facilitar a busca é fundamental a existência de metadados – informações que descrevem os dados, portanto, a primeira preocupação da Vale Exploração na adoção deste sistema foi a identificação dos campos de

metadados que permitem o conhecimento completo sobre os dados.

A adoção dos padrões internacionais de metadados como é o caso da ISO 19139, aliada ao protocolo XML permite uma maior integração do sistema com as outras soluções comerciais adotados pela Vale Exploração. Além destas demandas, o caráter dinâmico da exploração e a necessidade de que o produtor dos dados seja o gerador dos metadados, garantindo a acurácia das informações, fez com que fosse implantado um fluxo de trabalho de submissão de dados e metadados associados criando um ambiente colaborativo e permitindo maior rapidez e eficiência na disponibilização das informações.

A figura a seguir ilustra o fluxo descrito:

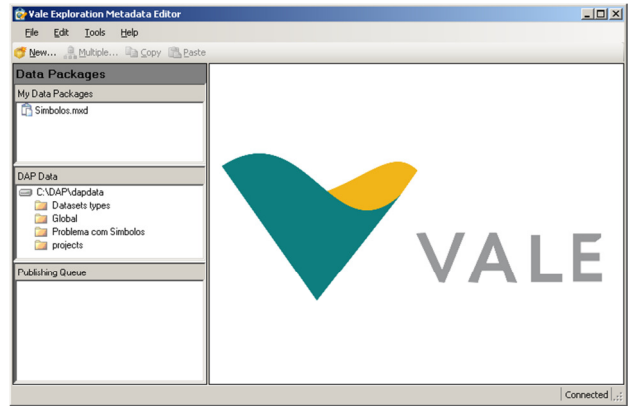


**Figura 4.** Fluxo de trabalho de submissão de dados e metadados associados

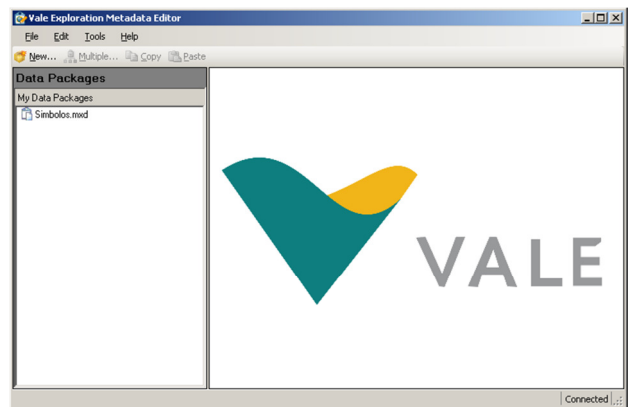
Os metadados são criados pelos detentores das informações, submetidos ao Administrador do sistema juntamente com os dados associados. O administrador por sua vez audita os dados e caso tenham a qualidade esperada são catalogados e publicados para acesso.

Caso haja algum problema com os dados eles são rejeitados e o usuário criador daquele metadado específico é notificado para corrigir a informação e submetê-la novamente.

O editor de metadados é instalado individualmente nos computadores dos usuários e tem três modos de acesso: Administrador, usuário conectado e usuário desconectado. Somente o modo administrador possibilita o acesso ao banco de dados, armazenando os metadados após realizado o controle de qualidade. O modo usuário conectado permite a submissão do pacote que consiste no conjunto dos dados mais o arquivo XML associado, enquanto que no modo desconectado o usuário pode criar os arquivos para submeter posteriormente quando estiver conectado a um ponto de acesso à intranet.

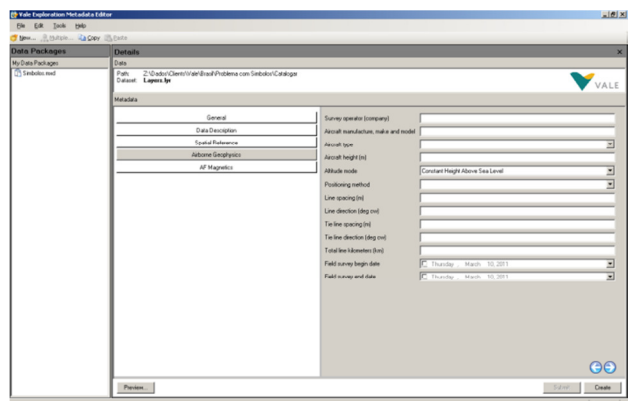


**Figura 5.** Metadado em modo administrador



**Figura 6.** Metadado em modo usuário conectado

Tratando-se da solução adotada para dados geofísicos, é fundamental capturar todos os parâmetros relativos a estes dados no banco de dados de metadados. A identificação do tipo de levantamento (terrestre, marinho, aéreo ou de poços) e do método geofísico (Magnetometria, Gravimetria, EM, etc) habilitam as fichas adicionais para entrada dos parâmetros que caracterizam cada um destes tipos de levantamentos geofísicos.



**Figura 7.** Aba de metadados geofísicos

A funcionalidade de visualização dos dados com a sua localização geográfica no próprio editor de metadados

facilita o controle de qualidade das informações tanto por parte do usuário como pelo administrador. Esta funcionalidade utiliza o mecanismo de reprojeção de dados do sistema, lendo o sistema de coordenadas diretamente do arquivo e reprojetoando para visualização em coordenadas geográficas. Como mencionado, o sistema suporta todas as projeções cartográficas conforme definidas pela ESPG de modo a garantir compatibilidade com outros sistemas abertos.

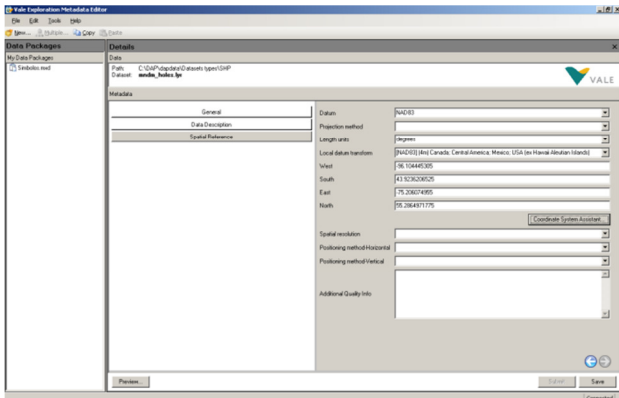


Figura 8. Visualização de dados com coordenadas geográficas

**Exemplos**

Após a adoção do sistema DAP para a gestão de dados geofísicos, foram identificadas algumas necessidades específicas que foram atendidas através do desenvolvimento de customizações do sistema.

O cliente web foi redesenhado e foi criado um portal para a Vale, denominado Phoenix, que além de fornecer uma interface mais intuitiva para a busca, visualização e extração de arquivos, foi complementado com a inclusão de relatórios gerenciais.

O primeiro tipo de relatório implementado fornece como saída um arquivo PDF com todos os dados correspondentes ao critério de busca utilizado na pesquisa. Este relatório possibilita ao usuário o conhecimento de todos os dados disponíveis em sua área de interesse.

**Search Conditions**

- 1.DAP Server: *http://gll-w2k3-vm*
- 2.Metadata:
- 3.Project / Target: *Brazil*
- 4.AOI: *WGS 84 (-126.94, -33.75) (18.28, 5.23)*
- 5.Structured Metadata Query: *not applied*

**Results**

- Datasets types (11)
  - Busca com Numeros (1)
    - 068541\_2005
  - DOC (1)
    - Canada Gravity
  - ECW (1)
    - WGS84-Large
  - GDB (3)
    - WGS84-Large-270+225
    - WGS84-Large-270+45
    - WGS84-Large-90+90
  - Geosoft Maps (1)
    - WithoutCoordsys
  - HMap (1)
    - Sparse

Figura 9. Relatório de dados e critérios de busca

O segundo tipo de relatório foi criado para possibilitar a rápida criação de relatórios gerenciais, integrando o sistema DAP de dados geofísicos e a outros sistemas utilizados pela Exploração da Vale como, por exemplo, o armazenamento de dados geoquímicos e de sondagem e o sistema de informações geográficas A inclusão desta funcionalidade traz uma significativa economia de tempo na produção dos relatórios mensais de acompanhamento dos projetos de pesquisa.

**Search Conditions**

- Country: *Brazil, Federative Republic of*
- Data sources: *DAP and acQuire*
- Projects: *Test01*
- Themes: *acQuire: Drilling, Sampling, Analysis Results, Geological Points  
DAP: Tenements, Remote Sensing, Airborne Geophysics, Ground Geophysics, Borehole Geophysics, Geography, Geology, Geochemistry, Drilling, Technical Reports*

**Test01**

Drilling							
Type	Total						
Meters	0.00						
Number	0						

Sampling							
Type	DrillHole	Not Sampled	Petrography	Rock	Soil	Stream Sediment	Total
Number	132712	1	163	10	3558	438	136882

Analysis Results				
Type	DrillHole	Rock	Soil	Total
Number	132708	8	654	133370

Geological Points	
Project code	PPB
Number	300

DAP Datasets								
Type	Tenements	Remote Sensing	Airborne Geophysics	Ground Geophysics	Borehole Geophysics	Geography	Geology	Geochemistry
Number	1	0	47	0	0	16	11	0
Type	Drilling	Technical Reports	Total					
Number	6	2	83					

Figura 10. Relatório gerencial

## Conclusões

Através da implementação global do sistema DAP para gestão dos dados geofísicos na Vale Exploração, foi garantido o acesso a estes tipos de dados, por todos os profissionais que necessitam dos mesmos para integração, análise e tomada de decisões informadas.

A solução adotada também permitiu uma maior transparência e auditabilidade dos dados, através do sistema de metadados integrado, tendo também avançado na integração de outros sistemas de gestão de informações geocientíficas adotados pela empresa. As funções de relatórios desenvolvidas de forma customizada aumentaram ainda mais a usabilidade e adoção do sistema por parte dos usuários, garantindo o sucesso da iniciativa e ajudando na busca de novos depósitos para exploração com consequente diminuição de tempo e custos associados.

## Agradecimentos

À Vale pela autorização na publicação deste trabalho e à Marcia Obara, Kelly Costa, Marina Ando, Antonio Augusto Faria e Carlos Sana pelas contribuições no desenho e implementação da solução.

À Geosoft, especialmente ao Henry Wang, Norberto Neto, Bartira Carvalho, Fernanda Almeida e Ana Cristina Chaves pela ajuda no desenvolvimento, desenho e implementação do sistema.

## Referencias

**Boufard, B., Bayne, L., 2006**, Why data management is more important than ever, First Break volume 24, January 2006

**Broome, J.;Cox, S., 2007** Geoscience Information Management and Access: A Key Enabler for Exploration Success, Exploration07, Toronto.

**Broome, J., 2005**, Information Management: A key factor for successful geosciences John Broome, Natural Resources Canada (Canada)

**Cox, S., 2007**, Leverage and Delegation in Developing an Information Model for Geology Simon Cox, CSIRO 14 December 2007

**Fischer, T., 2009**, The Data Asset, SAS Institute, Inc. published by John Wiley & Sons, Inc., 2009

**Kuznetsov V et al., 2008**, A Geoinformation System used for support of exploration work for Precious and Base Metals, Kuznetsov V et al. , International Geological Congress, Oslo, 2008.

**Loshin, D., 2008**, Master data Management, Morgan Kaufmann OMG Press, published by Elsevier

**Miles, W., 2005** GDR for Geophysical and Geochemical data, PDAC, Toronto

**Randall, S., Burns, C., 2008** Transforming Data into Discovery Mining.com, September 2008