

GUIA ELETRÔNICO DE FONTES DE INFORMAÇÃO PARA O SETOR MÍNERO-METALÚRGICO

Leandro Tavares Colodete

Bolsista de Inic. Científica, Informática, UFRJ

Carmen Lucia da Silveira Branquinho

Orientadora, Química, Ph.D.

RESUMO

O objetivo central deste guia é apoiar estudantes e profissionais atuantes ou interessados no setor minero-metalúrgico, facilitando-os na busca e recuperação de informações pertinentes a cada um de seus propósitos. O guia, vinculado à homepage do CETEM, e disponibilizado via Internet, resultou de um exaustivo e criterioso trabalho de pesquisa, compilação, armazenamento, análise, seleção e organização de um manancial de informações dispersas nas formas impressa e eletrônica.

As principais fontes englobadas no guia são de dois tipos: as bases de dados e os sites / páginas da Internet. São apresentadas informações sobre 246 bases de dados de cunho científico-tecnológico, mercadológico e legal, e são também fornecidos os links, através dos URLs, para 219 páginas brasileiras e 644 páginas estrangeiras, de acesso público. Trata-se de uma obra eletrônica de referência, de caráter pioneiro; recomenda-se sua periódica atualização e expansão.

1. INTRODUÇÃO

O setor minero-metalúrgico é de importância estratégica no cenário brasileiro, pelas relações industriais e comerciais que mantém com os outros segmentos produtivos, e pelo seu efeito multiplicador para toda a economia. Ainda enquadrado em um padrão primário na pauta de exportações, é de se esperar que o setor intensifique seus esforços para incorporar inovações tecnológicas ao ciclo produtivo, otimizando custos e agregando valor a seus produtos, sem prescindir dos preceitos da qualidade e da sustentabilidade. O setor terá que enfrentar desafios crescentes - daí a importância do conhecimento e da disponibilização de informações de natureza científico-tecnológica, mercadológica e legal, para melhor compreensão do complexo sistema de forças que interagem no setor e para a adequada capacitação dos recursos humanos que nele atuam.

O mundo de hoje é governado pela velocidade na transmissão e comunicação das informações. A disseminação do conhecimento deve ser feita de maneira rápida e eficiente, para que seja possível acompanhar o acelerado ritmo de mudanças. Assim, torna-se necessário o surgimento de mecanismos que possam lidar eficazmente com o bem mais valioso que pode ser destacado nesse contexto: **a informação**.

Motivado por esse panorama, o presente trabalho foi realizado tendo como resultado um portal de informações para direcionar a busca e seleção das principais fontes de informação para o setor minero-metalúrgico. Este projeto focou-se em dois polos de informações: as bases de dados e os sites / páginas da Internet.

1.1 As Bases de dados

As bases de dados fazem parte de uma indústria em processo de crescimento exponencial e constituem hoje os meios mais rápidos e eficientes para obtenção de informações. Existem duas categorias principais de bases de dados:

- *Bases públicas:* com acesso quase gratuito; o usuário só paga pelo custo da conexão (geralmente via Internet) ao local de armazenamento da base. As informações contidas neste tipo de base podem ser acessadas e recuperadas sem nenhum vínculo contratual.
- *Bases comerciais:* além dos custos de telecomunicações, as informações armazenadas e disponibilizadas nessas bases, bem como o formato de recuperação das mesmas, são cobrados do usuário pelas empresas distribuidoras (ou sistemas hospedeiros) das bases.

Este guia engloba, principalmente, bases de dados comercializadas mundialmente pelos maiores sistemas hospedeiros internacionais (ex.: DataStar, Dialog, Questel-Orbit, STN etc.) e que contêm informações bibliográficas, cadastrais, gráficas, numéricas e textuais.

1.2 A Internet

A dificuldade de se encontrar a informação desejada em uma fonte inesgotável, como é a Internet, levou ao desenvolvimento das várias ferramentas de busca, dos diretórios de sites e dos meta-buscadores. As diferenças entre esses utilitários são citadas na literatura ^(1,2).

A prática de utilizar a Internet tem demonstrado que recuperar a informação pertinente e útil nem sempre é tão fácil quanto se imagina, especialmente porque, além da dinâmica de aparecimento e desaparecimento dos sites, as

ferramentas e técnicas de recuperação de informações ainda estão longe de serem adequadas (3,4,5).

Pela inexistência de um diretório brasileiro para o setor minero-metalúrgico e, a fim de facilitar a recuperação de informações relevantes para aqueles que atuam, direta ou indiretamente, nas mais diversificadas atividades desse segmento, é que foram pesquisados, compilados e organizados os principais *sites* contendo informações de domínio público e, também, os de acesso restrito (dependentes do pagamento de subscrição).

2. OBJETIVOS DESTE TRABALHO

- Elaborar um guia de fontes de informação para o setor minero-metalúrgico, e disponibilizá-lo via Internet, através da *homepage* do Centro de Tecnologia Mineral- CETEM , a fim de servir como ferramenta de apoio aos estudantes, pesquisadores, empresários e demais profissionais atuantes ou interessados no setor;
- Atrair a atenção da comunidade para as atividades de P & D realizadas pelo CETEM - um instituto tecnológico de excelência, no Brasil, na área minero-metalúrgica, além de realçar sua atuação, como órgão disseminador de informações de cunho científico-tecnológico, mercadológico e legal, atento aos aspectos relacionados à qualidade, à saúde e ao meio ambiente.

3. METODOLOGIA E FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS UTILIZADAS

3.1 Metodologia

Inicialmente foram pesquisados diretórios de bases de dados, divulgados nas formas impressa (6) e eletrônica, nos quais foi encontrado um universo de 10.097 bases, em várias áreas do conhecimento, sendo 5.497 bases disponibilizadas *online* e 4.600 bases no formato de *CD-ROM*. Após a análise desse conjunto, foi feita a seleção de um primeiro sub-conjunto de bases, totalizando 680, de interesse para o setor minero-metalúrgico. Em seguida, as bases selecionadas foram categorizadas de acordo com os assuntos englobados em cada uma delas (vide seção 4.1). Foi então feita uma re-análise das descrições, levando-se em conta critérios como: origem das informações a partir das quais cada base foi estruturada; conteúdo, período de abrangência e frequência de atualização dos dados; quantidade de registros; idioma de indexação e de recuperação das informações, dentre

outros. Essa análise mais rigorosa ocasionou reorganizações (exclusão de bases do conjunto previamente selecionado, criação de novas categorias), resultando em um conjunto final de 246 bases estrangeiras de dados. Seria desejável que fosse feito um levantamento semelhante para bases de dados produzidas no Brasil; no entanto, não foi possível realizar essa parte do trabalho face à inexistência de diretórios contendo esse tipo de informações e à falta de recursos financeiros para se coletar os dados junto às instituições brasileiras geradoras das bases. A experiência demonstrou a dificuldade de se obter respostas das instituições, através de formulários expedidos via correio eletrônico. Utilizamos esse meio para levantar algumas instituições brasileiras que oferecem acesso às bases estrangeiras de dados. Concluída a análise, seleção e compilação dos dados, cada base selecionada teve sua descrição cadastrada e organizada em um banco de dados, no qual foi baseado o desenvolvimento deste guia.

Paralelamente, procedimento análogo foi aplicado à pesquisa de *sites* da Internet, com o diferencial que foram empregados os utilitários de busca descritos na seção 3.2, para que um universo de páginas fosse primeiramente gerado. A partir desse universo inicial de cerca de 1.600 páginas, foram selecionadas e categorizadas (vide seção 4.2), após análise da relevância do conteúdo, 219 páginas brasileiras e 644 páginas estrangeiras.

3.2 Ferramentas computacionais

Foram utilizados os programas *Microsoft Word* (para edição de textos, confecção de listas e tabelas necessárias para organização das informações analisadas e selecionadas) e *Microsoft Access* (gerenciador de bancos de dados, que recebeu o cadastramento mais formal e completo das informações). Para as pesquisas nas páginas da Internet, foram usados dois meta-buscadores: o brasileiro *MetaMiner* ⁽⁷⁾, utilizado para busca de *sites* nacionais de interesse para o setor; e o *software* *Copernic* ⁽⁸⁾, o mais recente programa utilizado para pesquisas simultâneas nos principais mecanismos internacionais. Para o desenvolvimento do *site* do guia ⁽⁹⁾, foi empregada a linguagem HTML (Hypertext Mark-up Language) em conjunto à tecnologia ASP (Active Server Pages) que permite, através do estabelecimento de *links*, acessar todas as descrições das bases e todos os *sites* selecionados. Além disso, dentro da descrição de cada base, foram estabelecidos *links* para os sistemas distribuidores e para as instituições brasileiras que acessam a base, de modo a auxiliar o usuário final deste guia na obtenção de maiores detalhes, caso necessário.

4. RESULTADOS

4.1 Bases de dados

O Quadro 1 apresenta as 28 categorias criadas ⁽¹⁰⁾ para organização das bases de dados, um resumo descritivo de cada categoria, e o número de bases englobadas em cada grupamento.

Quadro 1 - Categorias e Quantidade de Bases de Dados Seleccionadas

Categoria	Resumo da Categoria	Nº de Bases
Consultores	Biografias de profissionais de C&T de diversos paises.	10
Corrosão	Características e desgaste de materiais; efeito de substâncias corrosivas sobre metais e ligas; medidas preventivas e corretivas; tratamentos térmicos e de superfícies; testes de corrosão; técnicas metalográficas.	14
Dados Cristalográficos	De metais, ligas, minerais, complexos metálicos, compostos organometálicos e intermetálicos.	5
Dados Espectrais	Parâmetros de infravermelho, ultravioleta, massas, Raman, ressonância magnética nuclear; espectros de ionização e de ressonância paramagnética.	5
Economia e Mercado	Fusões, aquisições e joint-ventures; investimentos; balanço de pagamentos; empregos e salários; importações e exportações; produção e consumo; preços e estatísticas de vendas; estudos de mercado; oportunidades comerciais; estratégias para competição; taxas de câmbio e juros; tendências mercadológicas; mercado de ações; impacto econômico de novas tecnologias.	36
Equipamentos	Projetos e especificações de máquinas de pequeno e grande porte para indústrias; instrumentos científicos; peças, componentes e acessórios; ferramentas; tribologia; lubrificação; fabricantes/fornecedores.	14
Eventos	Informações sobre conferências, feiras, exposições, congressos, simpósios, encontros profissionais internacionais, realizados ou agendados para o futuro.	7
Geologia	Aspectos históricos, econômicos e ambientais; mecânica das rochas e solos; geologia marinha; geologia estrutural; geologia física; geoquímica; mineralogia; cristalografia; engenharia geológica e de minas; geotecnologia; computação aplicada.	28

Gerenciamento de Rejeitos	Armazenamento, manipulação, transporte, reciclagem, e disposição final de rejeitos (sólidos, gasosos e líquidos); gerenciamento do lixo urbano; tecnologias para descontaminação / limpeza de depósitos de rejeitos.	22
Indústrias	Dados cadastrais; perfis de setores; ramos de atividades e usuários; novos produtos e tecnologias; estudos de viabilidade; capacidade instalada e expansão.	15
Instituições	Cadastro de instituições de P&D, seus projetos, laboratórios, equipamentos e serviços.	12
Legislação / Regulamentação	Atividades legislativas, regulamentadoras e judiciais relacionadas à política de mineração, à indústria mineral, aos materiais metálicos, ao meio ambiente e ao controle de poluição.	22
Meio ambiente / Poluição	Deteção, monitoramento e controle da poluição (do ar, da água e do solo); políticas de mineração; gerenciamento de recursos naturais; estudos de impacto ambiental; tecnologias para solução de problemas; comportamento de substâncias lançadas ao meio ambiente; normas industriais.	42
Metais / Ligas / Compostos	Resultados de pesquisas; classificação; composição química; reatividade; formas disponíveis na natureza e no mercado; propriedades; processos; técnicas analíticas; testes para controle de qualidade; aplicações / usos; economia e mercado; aspectos ambientais.	93
Metalurgia	Resultados de pesquisas e novas tecnologias; metalurgia extrativa, química, física e mecânica; metalurgia do pó; operações unitárias e processos; computação aplicada; equipamentos, ferramentas e máquinas; forja e fundição; soldagem; testes para controle de qualidade; saúde e segurança industrial.	40
Mineração	Pesquisas e tecnologias, desde a prospecção até o processamento mineral; aspectos econômicos, técnicos e gerenciais relacionados à indústria mineral; desenvolvimentos em equipamentos e técnicas; estudos de mercado; legislação; perfis de empresas mineradoras; questões ambientais (inclusive reivindicação de terras); saúde e segurança ocupacional.	48
Nomenclatura	Nomenclatura oficial, comercial e sinônimos para os vários tipos de substâncias, inclusive minerais, metais, ligas e compostos metálicos.	8
Normas e Especificações Técnicas	Publicadas ou em desenvolvimento, pelas seguintes instituições: AFNOR , ASTM , BSI, DIN, IEC, ISO, SIS.	22

Patentes	Referências bibliográficas, resumos, textos completos e situação legal de pedidos de privilégio e patentes concedidas por vários países e por órgãos internacionais.	16
Processos	Técnicas de mineração; processamento de minérios e de metais; operações unitárias (aspectos teóricos e experimentais); processos metalúrgicos desde o concentrado mineral até o produto final; tratamento de superfícies; solda, laminação e moldagem de metais; forja, fundição, metalurgia do pó e sinterização.	44
Propriedades	Elétricas, espectroscópicas, magnéticas, mecânicas, óticas, químicas e termodinâmicas.	63
Qualidade	Testes para controle de qualidade; informações sobre organizações que testam e certificam produtos; diretrizes para programas de qualidade.	6
Recursos Minerais	Prospecção; reservas; exploração; exploração; caracterização/ identificação; mineralogia; processamento; propriedades; produtos derivados e tecnologias emergentes; atividades de P&D; economia mineral; regulamentações; aspectos energéticos e ambientais.	30
Segurança e Saúde Ocupacional	Regulamentos, normas, programas e sistemáticas de implementação; manuais de inspeção / operação; riscos de incêndio, explosão e toxicidade; prevenção de acidentes; equipamentos / materiais para proteção pessoal; primeiros socorros e medidas emergenciais; medicina do trabalho; higiene industrial.	25
Software	Descrições de sistemas aplicáveis ao setor minero-metalúrgico; modelos matemáticos de simulação; programas para cálculo de propriedades.	11
Soldagem	Vários aspectos: metais de enchimento para soldagem; processos (solda de revestimento, pulverização de metais, laminação, microjunção).	9
Técnicas Analíticas	Análise de falhas em metais e ligas metálicas; métodos de análise e monitoramento de rejeitos e substâncias tóxicas; cromatografia e outros processos de separação; avaliação de tecnologias para descontaminação e limpeza de instalações.	14
Toxicologia	Limites de exposição e taxas de risco para indivíduos, animais e populações expostas; procedimentos para situações emergenciais; efeitos biomédicos pela exposição aguda e crônica; normas e regulamentos.	11

4.2 Sites da Internet

As categorias utilizadas para organização dos sites da Internet, bem como o número de sites brasileiros e estrangeiros selecionados para cada categoria são apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 - Categorias e Quantidade de Sites Selecionados

Nome do grupo	Nº de sites brasileiros	Nº de sites internacionais
Acervos de Bibliotecas	14	16
Associações Científicas e Sindicatos	13	62
Bases Públicas de Dados	-	21
Centros Tecnológicos	11	18
Consultoria	21	23
Empresas	55	125
Estatísticas de Mercado	-	4
Instituições de Normalização	2	24
Inst. de Propriedade Intelectual	1	12
Laboratórios de Testes/ Ensaios	8	11
Máquinas, Equipamentos e Acessórios	12	40
Museus	4	10
Noticiários / Informativos	6	30
Órgãos Governamentais	18	24
Outros Órgãos Não Governamentais	8	9
Publicações	10	121
Software	4	11
Universidades/Grupos de Pesquisa	32	83

5. DISCUSSÃO

Tanto os sites da Internet quanto as bases de dados passaram por um rigoroso processo de seleção e organização. Procurou-se assegurar que a qualidade das informações, quanto aos critérios de utilidade e confiabilidade dos dados, estaria coerente com a motivação de se disseminar informações importantes de maneira rápida e eficiente. Devido à natureza dinâmica das informações e às constantes alterações na estruturação das bases de dados e na apresentação / disponibilização de páginas na Internet, é preciso que os processos de organização, agrupamento e revisão das informações englobadas no presente guia sejam regularmente realizados, bem como novas fontes de informação sejam pesquisadas e adicionadas.

5.1 Hipertexto versus mídia impressa

Algumas vantagens de se produzir um guia/diretório de fontes de informação em versão eletrônica, quando comparado à versão impressa, são:

- A estrutura e o conteúdo do diretório eletrônico podem ser modificados com maior rapidez e menor custo; assim, a manutenção, a atualização e a expansão do guia podem ser operacionalizadas com maior facilidade.
- O acesso aos dados no *site* de um guia eletrônico pode ser realizado de maneira simples e direta; o esquema de navegação por uma ou várias páginas, disponibilizadas via Internet, no formato de hipertexto, é dinâmico e bem intuitivo, tornando lúdica e agradável a tarefa de busca e recuperação de informações.

5.2 Aprendizado com o projeto

Os aspectos considerados mais relevantes, pelo bolsista, durante a execução deste trabalho, foram:

- Aprendizado da abordagem metodológica para realização de um projeto de pesquisa;
- Disciplina e planejamento para consecução do projeto, atendendo aos objetivos propostos, aos prazos estipulados e aos resultados esperados;
- Desenvolvimento de capacidade de organização para o gerenciamento de grande quantidade de dados e tarefas;
- Prática da leitura / interpretação e tradução de textos redigidos na língua inglesa que estão presentes nas descrições das bases de dados e em grande quantidade dos *sites* na Internet;
- Contato com outros idiomas, como: alemão, francês e espanhol.

5.3 Dificuldades encontradas e superadas

- *Variedades de áreas, assuntos e temas* : o envolvimento, durante a realização deste projeto, na utilização de *softwares*, na elaboração de *home pages* e na consulta à Internet (atividades da área de informática), constituiu somente parte de algo muito mais amplo, envolvendo tratamento, análise, seleção e indexação de informações totalmente diferentes daquelas que fazem parte da formação acadêmica do bolsista, o qual teve que lidar com uma variedade de termos técnicos e textos relacionados com geologia, mineração e metalurgia.

- *Volume de dados* : a quantidade de informações geradas e tratadas foi muito grande; o universo inicial de bases de dados era composto por mais de 10.000, as quais foram devidamente analisadas e selecionadas para melhor adequação aos objetivos do trabalho. No tocante às páginas da Internet, vale salientar o potencial praticamente ilimitado desta com relação à pesquisa e seleção de informações.
- *Bibliografia impressa* : parte da literatura, encomendada do exterior para complementação do trabalho, sofreu atraso na liberação alfandegária, fato que impactou o desejado andamento do projeto dentro dos prazos pré-estabelecidos, ocasionando sobrecarga de trabalho em certos períodos, a fim de compensar o atraso inicial.
- *Acesso à Internet* : as limitações atuais da conexão internacional das instituições sediadas no campus da UFRJ, via Rede Rio, somadas ao intenso tráfego pela comunidade acadêmica, e à baixa velocidade de comunicação da rede de computadores do CETEM ao nodo da Rede Rio, causaram reflexos indesejáveis no acesso à Internet; o qual era muito lento e quase impraticável durante o dia, só tornando-se mais razoável à noite; assim, pequena parcela do trabalho foi desenvolvida nesse período noturno no CETEM, e grande parte realizada através de provedor comercial, com a utilização da conta particular do bolsista.

6. CONCLUSÕES

O Guia Eletrônico de Fontes de Informação para o Setor Mineral-Metalúrgico, produto deste projeto, poderá ser consultado no endereço:

<http://www.cetem.gov.br/infomimet/>

O resultado apresentado deve ser encarado como uma demonstração do enorme potencial do projeto. É clara a necessidade de manutenção e atualização constantes do guia, devido a sua própria natureza e conteúdo.

O projeto poderá perfeitamente ser mantido e expandido mediante interesse dos usuários a que ele se destina e com o devido suporte financeiro. Este projeto foi conduzido com o propósito de se elaborar um produto eletrônico mais completo possível; no entanto, as limitações de tempo e de recursos para sua execução, aliadas à infindável quantidade de informações existentes e dispersas, levam à certeza de que o trabalho realizado está longe da perfeição. Tendo a Internet como veículo de divulgação do guia, através da *homepage* do CETEM, procurou-se incentivar sua mais ampla utilização, e contribuir para que o CETEM seja um referencial de consulta, no Brasil, para todos aqueles atuantes ou interessados no setor mineral-

metalúrgico. Espera-se que os usuários deste guia - estudantes, pesquisadores, empresários e demais profissionais - que são os alvos deste projeto, encaminhem críticas e sugestões que possam vir a enriquecer e agregar valor ao produto ora apresentado. Ficou comprovado que a abundância de informações disponíveis hoje em dia, particularmente na Internet, não é sinônimo de qualidade e menos ainda de facilidade para encontrar aquilo que se deseja. É essencial que se saiba escolher os mecanismos adequados para se conseguir as informações desejadas. A informação útil e confiável é a chave de todo planejamento, estratégia e decisão.

REFERÊNCIAS

- 1) LEBEDEV , A., Best Search Engines for Finding Scientific Information in the Web, artigo publicado no site <http://www.chem.msy.su/eng/comparison.html>, maio/1997.
- 2) SULLIVAN, D., Search Engines Watch, artigo publicado no site : http://searchenginewatch.internet.com/links/Major_Search_Engines/The_Major_Search_Engines/index.html, maio/2000.
- 3) HELLER, S.R., Chemistry on the Internet - The Road to Everywhere and Nowhere, J.Chem. Inf. Comput. Sci. v. 36, p.20-213, 1996.
- 4) MERNKE, E., Information Access Via the Internet for the Chemical and Pharmaceutical Industries: Problems, Solutions and Perspectives, Proceedings of the Chemical Information Conference, Nimes, França, p. 43-57, outubro/1996.
- 5) BAIMA, C., Caça ao Tesouro Virtual, Jornal do Brasil, p.1-2, 25/05/2000.
- 6) KUMAR, L. (ed.), Gale Directory of Databases, Vols. 1 & 2, The Gale Group, USA, march/1999.
- 7) METAMINER - Meta-buscador na Internet que realiza pesquisas nos seguintes utilitários brasileiros de busca: Achei; Cadê; Radar UOL; Yahoo! Brasil.
- 8) COPERNIC - software que realiza pesquisas nos seguintes utilitários estrangeiros de busca: AltaVista; AOL; Direct Hit; EuroSeek; Excite; Fast Search; Google; GoTo; HotBot; Infoseek ; LookSmart; Lycos; Magellan; MSN Web Search; Netscape Netcenter; Open Directory Project; Snap; WebCrawler; Yahoo!
- 9) DELLAMORA BONOLO, D. - comunicação pessoal
- 10) COELHO, R.R. (Eng. Químico); HILDEBRAND, W. R. (Geólogo); LAPIDO-LOUREIRO, F. E. V. (Geólogo); MARTINS, A. W. P. (Economista); SOBRAL, L. G. (Eng. Químico); TRINDADE, R. E. (Eng. Metalúrgico) - comunicação pessoal, para troca de idéias sobre o agrupamento e conteúdo das bases de dados.