

DISPONIBILIZANDO DADOS SOBRE SOLOS NA INTERNET, Sergio Aparecido Braga Cruz (1) Laurimar Gonçalves Vendrusculo (2) CNPTIA - EMBRAPA, Caixa Postal 6041 - CEP 13083-970 - Campinas - SP. sergio@cnptia.embrapa.br. CNPTIA - EMBRAPA, Caixa Postal 6041 - CEP 13083-970 - Campinas - SP. laurimar@cnptia.embrapa.br.

O conhecimento de nossos recursos naturais se torna vital para o desenvolvimento do país. Dados desta natureza podem auxiliar na produção de safras, evitando a degradação do solo, aumentando a diversificação do uso da terra, prevendo alterações climáticas, avaliando o risco da produção, fomentando às práticas de conservação de solos dentre outros.

Tradicionalmente, este tipo de informação tem sido fornecida sob a forma de relatórios e mapas impressos, exigindo espaço físico adequado para armazenamento da documentação. Uma evolução seria o armazenamento em formato digital por sistemas gerenciadores de banco de dados, sistemas de geoprocessamento, planilhas eletrônicas, etc. Porém, estas informações ainda são acessadas de modo restrito por aplicações locais ou corporativas específicas. A Internet/WWW (World Wide Web) permite o acesso à informação de forma mais independente da sua organização e localização.

Vários esforços tem sido realizados para tornar disponíveis informações sobre solos na Internet. Exemplificamos abaixo algumas destas iniciativas:

O sistema de informação de solos canadenses (CanSIS) [SLC96] disponibiliza através de um Banco de Dados Nacional de Solos (NSDB) na versão 2.2 do SLC (Soil Landscape Canada) informações sobre solo, ambientais e climáticas. Estas informações são resultados da análise de mapas de levantamentos de solos onde cada polígono no mapa é descrito por um conjunto de atributos. As seguintes informações estão presentes: indicação de limites das localidades envolvidas, grandes obras civis (rodovias, estradas de ferro, pontes etc.), porções de água doce e salgada, ecozonas, ecoregiões, ecodistritos e referência dos polígonos envolvidos. As informações estão disponíveis em ARC/INFO V 7.0 no formato EXPORT via FTP (File Transfer Protocol).

A URL é : http://res.agr.ca/CANSIS/NSDB/SLC/V2.2/_overview.html

A comissão de recursos naturais de Nebraska (USA) armazena, processa e gerencia dados de recursos naturais relacionados a solos e recursos hídricos. Através do serviço *Data Bank* estas informações estão sob a forma de bases relacionais, tabulares, espaciais e de metadados. O STATSGO (State Soil Geographic Database) está disponível para transferência (FTP) no formato ARC/INFO EXPORT acompanhado do seu respectivo arquivo de metadados [NEB96].

A URL é : <http://www.nrc.state.ne.us>

O U.S. Geological Survey's (USGS) ligado ao ministério do interior dos Estados Unidos desenvolveu o GLIS (Global Land Information System) que permite consulta a dados relativos à superfície do planeta. Além de dados digitais de solos vários outros conjuntos de informações (cartográficos, climáticos, hidrológicos, imagens de satélite e aérea) encontram-se disponíveis para consulta e pedido. O sistema GLIS permite a consulta aos seguintes bancos de dados de solos: mapa de solos mundial da FAO (United Nations Food and Agricultural Organization), o banco de dados geográfico de solos estaduais (STATGO) e a base de solos mundial compilada da FAO por L. Zabler (1986).

O sistema, através da Internet, apresenta os produtos relativos à determinada base de dados com a sua respectiva tarifação. A solicitação dos mesmos é feita mediante preenchimento de formulários hipermédia. [USG96]

A URL é : <http://edcwww.cr.usgs.gov/nfwebglis>

Com o objetivo de criar um mecanismo otimizado para a busca de informações sobre recursos naturais, foi criado na EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), o projeto Cooperativa de Dados [COO95]. Este projeto pretende dar uma visão integrada deste conjunto de informações fornecendo uma interface única para busca, seleção e solicitação de informações técnicas.

Uma cooperativa de dados consiste na integração de vários centros de dados através de um meio de comunicação, onde estes centros são os responsáveis pela coleta, armazenamento, processamento e distribuição de dados. [GMA⁺96].

A estrutura atualmente adotada para implementação de uma Cooperativa de Dados na EMBRAPA utiliza como suporte, para disponibilização de informação, os mecanismos permitidos pela WWW. Através deles são construídas interfaces que permitem ao usuário definir parâmetros de consultas e receber resultados destas em formato adequado.

O sistema cooperativa, através dos recursos do CGI (Common Gateway Interface) , o qual possibilita que aplicações externas sejam executadas entre o servidor e cliente http (hiperText transfer Protocol), implementou um programa CGI genérico (MTFORM.CGI) para consulta a bancos de dados (OpenIngres, SW NTIA, acesso ODBC). Um programa CGI é executado em tempo real e retorna informações dinâmicas segundo os parâmetros de entrada fornecidos.

O programa MTFORM.CGI , a partir de parâmetros enviados pelo usuário e de acordo com formulários HTML, acrescido de comandos especiais (metalinguagem), permite acesso à base de dados e formatação dos resultados encontrados. Extensões a outros sistemas gerenciadores de banco de dados poderão ser construídas sob demanda.

Analisando as iniciativas na Internet para a disponibilização de dados de solos, percebeu-se que a aquisição ou transferência de dados é feita através de um bloco monolítico de informações. O refinamento do processo de consulta não é observado, obrigando o usuário adquirir uma quantidade de informações superior àquela realmente desejada. Atendendo a esta necessidade e sob orientação do projeto piloto do sistema cooperativa de dados, desenvolveu-se uma aplicação específica para consulta a dados de solos que permitisse a visualização de partes desta base. A base inicial utilizada como teste foi oriunda do sistema SISOLOS [SNL83]. O programa CGI implementado é flexível o bastante para acompanhar a evolução deste sistema.

Esta aplicação pode funcionar de maneira isolada ou integrada ao sistema Cooperativa de Dados. Na forma isolada as informações de solos podem ser obtidas a partir da seleção de um levantamento pedológico contido na base. A forma integrada, recebe os parâmetros básicos da consulta (nome geográfico, estado, coordenadas geográficas, palavras chaves), pesquisa uma base de metadados e finalmente seleciona aqueles registros que satisfazem a questão. Cada registro neste caso corresponde a um levantamento pedológico. O usuário seleciona aquele que lhe interessa e o sistema apresenta a interface de consulta específica para dados de solos.

Atualmente, o sistema disponibiliza camadas de informações sobre os levantamentos pedológicos. Pode-se identificar os municípios abrangidos pelo levantamento e informações

gerais sobre o mesmo. É possível consultar as unidades de mapeamento e os respectivos perfis. A estrutura também suporta a visualização de imagens relativas a mapa de solos.

A aplicação desenvolvida se apresenta flexível a outros modelos de bases de solos, criando transparência na localização e no modo de armazenamento dos dados. Torna-se também uma ferramenta poderosa na solicitação de produtos diferenciados, visto a grande variedade de questões possíveis numa base de informações de solos.

O sistema se apresenta também, como um meio de difusão rápido e eficiente das informações geradas pelas pesquisas, especialmente do Centro Nacional de Pesquisa de Solos, da EMBRAPA.

Agradecimentos: Aos pesquisadores do Centro Nacional de Pesquisa de Solos da EMBRAPA e ao CNPQ pelo suporte a pesquisa através do PROTEM/GEOTEC.

Bibliografia:

- [COO95] Cruz, S.A.C., Gonçalves, L., Fuks, S. D., Hemerly, A. S. Proposta de uma Cooperativa de Banco de Dados sobre Recursos Naturais na EMBRAPA. Disponível: *Site Agrosoft.* URL: <http://www.agrosoft.com/agroport/docs95/doc11.htm> Consultado em 24 mar. 1997
- [GMA⁺96] Câmara, G.; Casanova, M. A.; Hemerly, A. S.; Magalhães, G.C.; Medeiros, C.M.B.; *Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica*, 1996.
- [NEB96] Nebraska Natural Resources Commission - Data Bank. Disponível: *Nebraska Natural Resources Commission Site* URL: <http://www.nrc.state.ne.us>. Consultado em 27 mar. 1997.
- [OHI96] The Ohio State University Soil Characterization Database. Disponível: *Ohio State University site* (24 Sep. 1996) URL: <http://www.ag.ohio-state.edu/~pedology/Soildatabase.html> Consultado em 18 mar. 1997
- [SLC96] SLC version 2.2. Disponível: *Canadian Soil Information System Site* (10 Dec. 1996) URL: http://res.agr.ca/CANSIS/NSDB/SLC/V2.2/_overview.html. Consultado em 24 mar.1997.
- [SNL83] EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). *SISSOLOS - Manual de Uso*, Rio de Janeiro, 1983. 245p. (EMBRAPA.SNLCS. Documentos, 4).
- [USG96] This is the USGS Global Land Information System. Disponível: *EROS Data Center Site* (26 Nov. 1996) URL: <http://edcwww.cr.usgs.gov/nfwebglis> Consultado em 30 mar. 1997.