



**UM SISTEMA PARA ORGANIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES DE SOLOS
BRASILEIROS**

FÁBIO O. SILVA¹; FERNANDO KUNINARI²; STANLEY R. M. OLIVEIRA³

12605

RESUMO

Com o objetivo de possibilitar o armazenamento e a disponibilização das informações sobre os solos brasileiros, a Embrapa Informática Agropecuária e a Embrapa Solos investem no desenvolvimento de um Sistema de Informações de Solos. O sistema foi concebido para armazenar dados detalhados sobre este recurso natural, para que possam ser acessados pela internet, combinados e analisados sob vários pontos de vista. Seu banco de dados reunirá informações de solos coletados e analisados de todas as regiões do Brasil. A partir desta base de dados serão desenvolvidas aplicações para a tomada de decisões do agronegócio, em zoneamento agrícola, na estimativa da produtividade de culturas, no ensino e na pesquisa. A base será, ainda, continuamente alimentada por pesquisadores da Embrapa e de outras instituições.

¹ Bolsista CNPq: Graduação em Eng. Agrícola, UNICAMP, Campinas-SP, fabiooquendo@gmail.com.

² Bolsista CNPq: Graduação em Eng. Agrícola, UNICAMP, Campinas-SP, fernandokuninari@gmail.com.

³ Orientador: Pesquisador da Embrapa Informática Agropecuária, Campinas-SP, stanley@cnptia.embrapa.br.



ABSTRACT

Embrapa Agricultural Informatics and Embrapa Soils invest in the development of a Soil Information System with the purpose of enabling the storage and disposal of information on Brazilian soils. The system is designed to store detailed data on this natural resource, so they can be accessed through the internet, combined and analyzed from various viewpoints. The database will store soil information collected and analyzed from all regions of Brazil. From this database, applications will be developed for supporting decision making in the agribusiness sector, in agricultural zoning, estimation of crop productivity, in teaching and research. The base is also continuously fed by researchers of Embrapa and other institutions.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a disponibilização das informações geradas nos levantamentos de solos tem sido pouco eficiente, em razão do grande volume, complexidade e pouca normatização. Estas informações estão dispersas em planilhas, relatórios técnicos, dissertações de mestrado, teses de doutorado, livros, boletins de pesquisa, além de outros meios magnéticos.

Como não estão organizadas em um banco de dados único, as informações existentes não podem ser facilmente recuperadas e repassadas aos setores interessados.

Para atender a essa demanda, a Embrapa Informática Agropecuária em parceria com a Embrapa Solos desenvolveram um Sistema de Informações de Solos. As informações de solos podem ser acessadas pela internet, combinadas e analisadas sob vários pontos de vista.

O desenvolvimento desse sistema de informação atende às demandas de pesquisadores da área de solos e resgata as principais funcionalidades de sistemas anteriores, como por exemplo o SigSolos (Chagas et al., 2004) e o Agrissolos (Fileto et al., 2005), além de agregar novas funcionalidades indicadas por especialistas. Outro objetivo deste sistema é apoiar a evolução do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS (Santos et al., 2006).

O objetivo deste trabalho é apresentar um sistema de informação para organizar e disponibilizar as informações sobre os solos brasileiros e apoiar a evolução do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS.

MATERIAL E MÉTODOS

Nesta seção serão apresentados o esquema para integração das bases de dados de solos (pedologia, fertilidade e mapeamento) e a estrutura hierárquica de informações disponíveis no Sistema de Informação de Solos Brasileiros, conforme Figura 1.

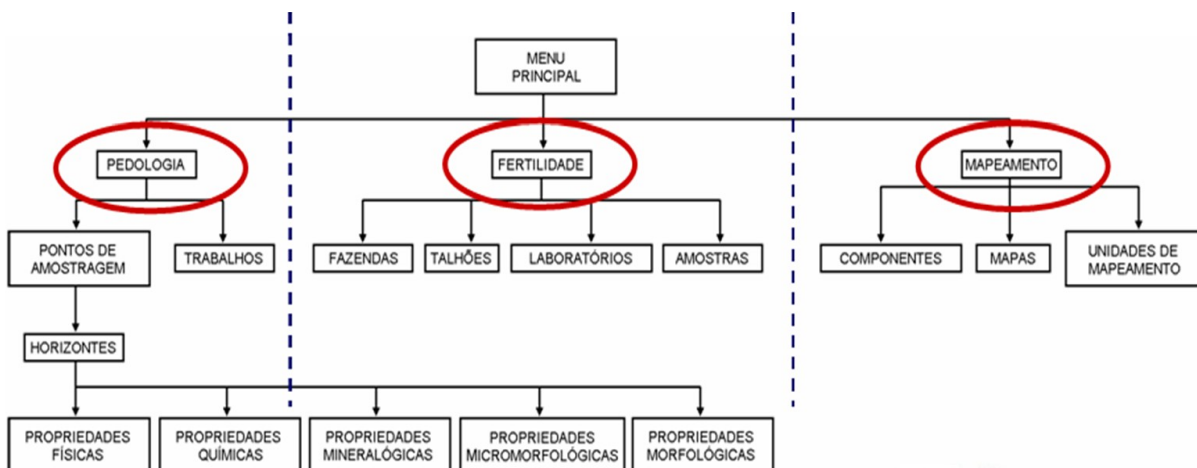


FIGURA 1. Estrutura hierárquica de informações do Sistema.

Pedologia: A base de pedologia congrega dados sobre os perfis de solos e é a parte primordial desse sistema de informação. Segundo o Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo (Santos et al., 2005), o corpo tridimensional representando o solo é chamado de *pedon* (Fig. 2). A face do *pedon* usada para fins de exame, descrição e coleta do solo é chamada de perfil, que é a unidade básica de estudo do solo. O perfil é constituído por seções mais ou menos paralelas à superfície denominadas horizontes ou camadas.

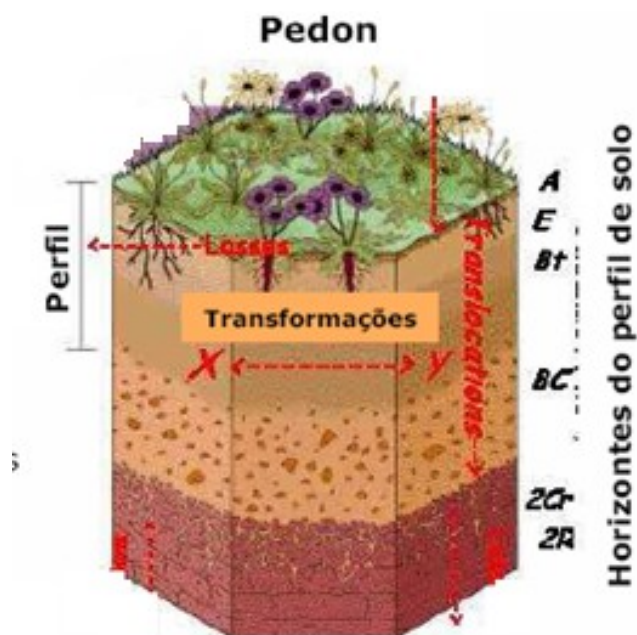


FIGURA 2. Perfil de solo representativo

Fertilidade: Reúne amostras de solos provenientes de Unidades de Produção Agrícola - UPA - não oriundas de perfis de solos. A fertilidade é a capacidade do solo em fornecer os nutrientes essenciais, em quantidade e proporção adequadas, para o crescimento da planta.

Mapeamento: Armazena informações referentes a mapas, componentes e unidades de mapeamento. Assim podem ser elaborados mapas de solos, mapas de fertilidade, aptidão agrícola de culturas, zoneamentos climáticos e agroecológicos, dentre outros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A principal característica deste sistema é a facilidade de reunir dados de cadastro de perfis de solos, a integração de dados, consultas e o controle de acesso às informações (Oliveira et al., 2009). Os perfis serão úteis principalmente para pesquisadores e estudantes da área de Ciência do Solo e o módulo sobre fertilidade vai subsidiar a tomada de decisões dos agricultores, além de subsidiar o zoneamento agrícola.



a) Integração de dados: os dados são extraídos de diferentes fontes (Pedologia, Fertilidade, Mapeamento), disponíveis em diversos formatos (bancos de dados relacionais, planilhas, arquivos textos, etc) e, em seguida, são transformados por meio de procedimentos de normalização, unificação de esquemas, remoção de inconsistências, para finalmente serem carregados no 'data warehouse' (repositório integrado com os dados de solos).

b) Consultas: O módulo de consultas do Sistema de Solos foi projetado para facilitar a interação do usuário com o sistema. O usuário não precisa de conhecimentos técnicos da linguagem SQL para fazer consultas ao banco de dados. Para isto, a interface do sistema é interativa e amigável, facilitando sobremaneira a recuperação de informação.

c) O controle de acesso às informações: mecanismo responsável por garantir que apenas usuários autorizados acessem às informações disponíveis no Sistema de Solos. É organizado em uma estrutura hierárquica, com três níveis de acesso. O usuário com o papel de administrador, nível 3 (mais alto), possui todas as permissões disponíveis no sistema, desde a manipulação de dados (incluir, alterar e excluir informações) até o cadastro de usuários com seus perfis e itens de domínio. O usuário com o papel de superusuário, nível 2 (intermediário), tem todas as permissões do administrador, no seu respectivo módulo (pedologia, fertilidade e mapeamento), exceto o cadastro de usuários e itens de dados. O usuário com o papel de produtor de informação, nível 1 (mais baixo), tem permissão para cadastrar dados, modificá-los, mas não pode excluí-los.

CONCLUSÃO

O Sistema foi implementado usando software livre para o ambiente Web, eliminando assim custos para sua operacionalização. Seu banco de dados reunirá informações de solos coletados e analisados de todas as regiões do Brasil. A partir desta base de dados serão desenvolvidas aplicações para a tomada de decisões do agronegócio, em zoneamento agrícola, na estimativa da produtividade de culturas, no ensino e na pesquisa. A base será, ainda, continuamente alimentada por pesquisadores da Embrapa e de outras instituições.



AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ – PIBIC, pela bolsa concedida.

A EMBRAPA – Informática Agropecuária, pela oportunidade de estágio.

REFERÊNCIAS

CHAGAS, C. S.; CARVALHO JUNIOR, W.; BHERING, S. B.; TANAKA, A. K.; BACA, J. F. M. **Estrutura e organização do Sistema de Informações Georreferenciadas de Solos do Brasil** (SigSolos – versão 1.0). *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, MG, v. 28, n. 5, p. 865-876, set./out. 2004.

FILETO, R.; ASSAD, M. L. R. C. L.; SILVA, J. dos S. V. da; SOARES, A. F.; VENDRUSCULO, L. G. Uma arquitetura para sistema de informação sobre solos voltada para o zoneamento agrícola. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROINFORMÁTICA, 5.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO AGRONEGÓCIO COOPERATIVO, 2., 2005, Londrina. *Agronegócio, tecnologia e inovação: anais*. Londrina: SBI-Agro, 2005.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. da. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

OLIVEIRA, S. R. M.; ZURMELY, H. R.; LIMA JÚNIOR, F. A.; MEIRELLES, M. S. P.; SANTOS, H. G.; YAMASHITA, H. H. **Um sistema para organização de informação de solos do Brasil na Internet**. In: VII Congresso Brasileiro de Agroinformática, 21 a 25 de setembro de 2009, Viçosa, MG.