

NOTA TÉCNICA

SISPAQLF: SISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO DO PROGRAMA DE ANÁLISE DE QUALIDADE DE LABORATÓRIOS DE FERTILIDADE DA EMBRAPA

Alberto Carlos de Campos Bernardi¹
Elaine Rodriguez de Souza²
Paulo Maurício de Sousa Magalhães³
Manuella Cristina Araújo Pinto⁴
Caroline Souza e Silva⁵

RESUMO – Desde a criação do Programa de Análise de Qualidade de Laboratórios de Fertilidade que utilizam o método Embrapa (PAQLF) em 1992, tem havido uma grande procura por laboratórios. Isto tem levado a um crescimento constante no número de participantes, tornando cada vez mais complexa sua administração, exigindo a elaboração de um banco de dados e a informatização para redução do fluxo de papéis impressos, assim como a agilização da troca de informações. Diante das facilidades proporcionadas pela *Web*, propôs-se a elaboração do Sistema PAQLF 1.0 visando a informatização e disponibilização de dados. Os principais objetivos da implantação foram divulgar o PAQLF e seus participantes, motivar a participação de novos laboratórios, fornecer informações aos interessados sobre os participantes, tornar mais eficiente e ágil o envio dos resultados e dos relatórios, minimizar os erros na inserção e divulgação dos resultados, e possibilitar o acesso remoto à *homepage*. Neste trabalho são apresentados: 1) Arquitetura do Ambiente Cliente/Servidor (Sistema Operacional do Servidor – SUN Solaris; Servidor Web – Apache; Servidor de Aplicações – Macromedia Cold Fusion Server; Servidor de Banco de Dados – Microsoft SQL Server 2000); 2) Funcionamento e; 2) Serviços disponíveis no Ambiente PAQLF.

Palavras chaves: banco de dados, tecnologia de informação, análise de solos, programa inter-laboratorial, ensaio de proficiência

¹ Eng^o Agrônomo, Mestre e Doutor em Agronomia, Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP. alberto@cnpse.embrapa.br.

² Graduada em Ciências da Computação, Assistente de Operações, Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ.

³ Bacharel em Ciências Estatísticas, Pesquisador da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ.

⁴ Graduada em Ciências Estatísticas, Rio de Janeiro, RJ.

⁵ Graduada pelo CEFET; Rio de Janeiro, RJ.

SISPAQLF: SYSTEM FOR ADMINISTRATION OF THE ANALYTICAL QUALITY PROGRAM OF SOIL FERTILITY LABORATORIES THAT ADOPT THE EMBRAPA METHODS

ABSTRACT – Since the establishment of the Analytical Quality Program of soil fertility laboratories that adopted the Embrapa methods (PAQLF) in 1992, there has been a constant growth in the number of participants. This fact turned the Program administration more complex, requiring a database elaboration and an informatization process for reducing the flow of printed papers and for activating information exchange. Due to the means provided by the Web, the elaboration of the PAQLF 1.0 System was proposed. The main objectives of the System were to highlight the PAQLF and the participating laboratories, to stimulate the participation of new laboratories, to supply information about the participating laboratories, to make the shipping of results and reports more efficient and agile, to minimize the mistakes in data inserting and unloading, and to allow the remote access to the homepage. This paper presents the 1) Architecture of the Client/Server environment: operating system server - SUN Solaris; Web server - Apache; Applications server - Macromedia Cold Fusion Server; Database server - Microsoft SQL Server 2000; 2) Operation and; 3) available services in the PAQLF system.

Keywords: database, information technology, soil analysis, inter-laboratory program, proficiency testing

1 INTRODUÇÃO

O Programa de Análise de Qualidade de Laboratórios de Fertilidade que utiliza o método Embrapa (PAQLF) é um programa voluntário, de âmbito nacional e coordenado pela Embrapa Solos. É um dos cinco Programas de Qualidade de análise de solo existentes hoje no Brasil, do qual atualmente fazem parte mais de 90 laboratórios de fertilidade de 23 estados brasileiros. Este programa foi instituído em 1992 e dele participam os laboratórios que utilizam o Método Embrapa de análise de solo. Inicialmente, o PAQLF teve como objetivo proporcionar um meio de avaliação e de correção da qualidade analítica dos laboratórios participantes. A

partir de 1998, foi instituído o Selo de Qualidade, e com isso o PAQLF também passou a funcionar como um meio de atestar o desempenho satisfatório dos participantes perante aos seus clientes externos (CANTARELLA *et al.*, 2001; BERNARDI *et al.*, 2002).

Desde a sua criação tem havido uma grande procura dos laboratórios, o que tem levado a um crescimento constante no número de participantes, tornando cada vez mais complexa a administração do PAQLF. Essa tendência de aumento do volume e do fluxo de dados tem sido observada em vários setores e leva a um aumento da dificuldade de gerenciamento, disseminação e recupera-

ção dessa informação em tempo hábil. A informática representa fator fundamental no processo de recuperação da informação, e a cada momento surgem novas tecnologias que permitem uma interação direta entre usuários e sistemas.

Uma destas tecnologias de comunicação e informática é a rede mundial de computadores, Internet, que através dos seus diversos serviços, e da possibilidade de acesso a grande quantidade de dados de maneira rápida e eficiente. Criada inicialmente, para interligar instituições de pesquisa e ensino, hoje ela representa um novo meio de comunicação aberto a toda a sociedade. Nela são oferecidos diversos tipos de serviços como e-mail, telnet, e www, entre outros. Entre os serviços mais conhecidos, e com possibilidades de uso pelos PAQLF, está a interface World Wide Web (WWW). A WWW é baseada em hipertextos, que permitem a comunicação entre um servidor remoto, onde residem os dados, e o usuário. Esta interface permite a recuperação, leitura, processamento e disponibilização de informações distribuídas em diversos sites da rede por meio dos *softwares* chamados *browsers* como o Netscape Navigator e Microsoft Explorer, por exemplo (DORAI SWAMY *et al.*, 2000; LEINER *et al.*, 2000).

Devido à facilidade de aquisição de dados em função destas tecnologias disponíveis, cria-se um valioso volume de informações. No entanto, sem uma devida organização, estas informações podem não ser devidamente aproveitadas ou até perdidas. Para COSTA (2001), as possibilidades de organização têm crescido com o uso da informática

e mais especificamente da tecnologia de banco de dados.

Uma base de dados deve ter como objetivos principais fornecer rapidez no armazenamento, acesso e processamento das informações, redução de redundância e inconsistência de dados, velocidade nos cálculos, compartilhamento de dados e garantia da integridade da informação. Para que isso seja possível é necessária a definição de estruturas para armazenamento de informação e estruturas para manipulá-la, as quais sejam rápidas, flexíveis e confiáveis. Assim a tecnologia dos Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados – SGBD proporcionam um ambiente adequado para armazenar e recuperar informações (DATE, 1991; KORTH; SILBERSCHARTZ, 1994; COSTA, 2001).

Diante das facilidades proporcionadas pela *Web*, e pela organização da informação em banco de dados, e a partir da observação de que a maioria dos laboratórios participantes do PAQLF estava informatizada (BERNARDI *et al.*, 2001) propôs-se a elaboração do Sistema PAQLF 1.0 visando a informatização e disponibilização de dados via *Web*.

Desse modo, os principais objetivos da implantação do Sistema PAQLF 1.0 foram divulgar o PAQLF e seus participantes, motivar a participação de novos laboratórios, fornecer informações aos interessados sobre os participantes, tornar mais eficiente e ágil o envio dos resultados e dos relatórios, e minimizar os erros na inserção e divulgação dos resultados através de um sistema que utiliza os recursos da *internet* para possibilitar o acesso de diversos lugares à *homepage*.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 ARQUITETURA DO AMBIENTE CLIENTE/SERVIDOR

O sistema operacional do servidor utilizado é o SUN Solaris, com um servidor Web Apache. O servidor de aplicações é o Macromedia Cold Fusion Server. Como servidor de banco de dados utilizou-se o Microsoft SQL Server 2000, executando em estação servidora com sistema operacional Windows NT 4.0 Server. O acesso ao Sistema dá-se via Internet ou Intranet, através do Browser do cliente (Internet Explorer, Netscape, ou Opera).

2.2 FUNCIONAMENTO

O navegador envia uma requisição HTTP para o servidor *Web* via *internet* ou *intranet*, ao ser acionado por um usuário em um formulário ou um *link* em uma página. O servidor *Web* transmite os dados enviados pelo usuário para o Servidor ColdFusion e processa o CFML (ColdFusion Markup Language) dentro da página. O servidor ColdFusion interage com servidores de banco de dados, arquivos de sistema, servidores SMTP, e potencialmente outras aplicações. Após este processo o ColdFusion gera dinamicamente uma página HTML que é retornada para o servidor *Web*. Então, o servidor *Web* retorna à página HTML para o navegador do usuário conforme ilustrado na Figura 1.

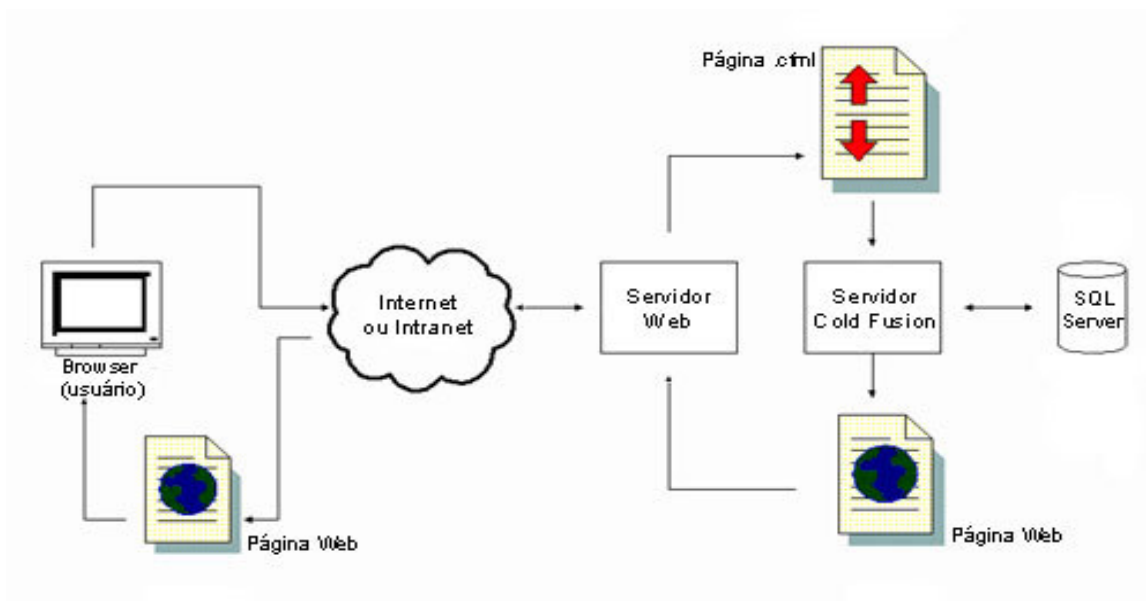


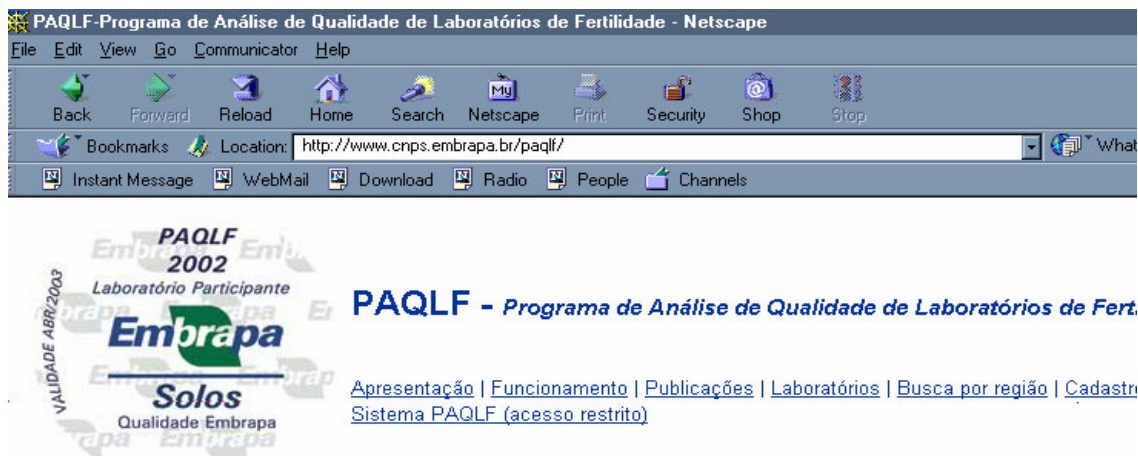
Figura 1. Funcionamento do Ambiente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 SERVIÇOS ABERTOS DISPONÍVEIS NO AMBIENTE PAQLF

O ambiente PAQLF está disponível na *homepage* da Embrapa Solos, no endereço: www.cnps.embrapa.br/paqlf, contemplando dois tipos principais de serviços *Web*: serviços de acesso público e serviços de acesso restrito ou privado. Os serviços de

acesso público caracterizam-se, principalmente, por propiciar um primeiro contato com o programa e com o Selo da Qualidade da Embrapa Solos (Figura 2). Ainda no grupo dos serviços públicos, podem ser encontradas as interfaces de cadastramento no PAQLF e de validação de acesso à área dos laboratórios participantes. No que segue, os principais serviços são apresentados.



APRESENTAÇÃO

Figura 2. Página de abertura do Sistema PAQLF (www.cnps.embrapa.br/paqlf).

3.1.1 Lista de Participantes

Este serviço permite a qualquer usuário externo consultar, via *Web*, a lista dos laboratórios participantes do PAQLF que obtiveram o Selo da Qualidade da Embrapa Solos na última avaliação anual. A informação pode ser acessada em sua totalidade ou, ainda, por região ou estado. O acesso por estado é feito por meio de um formulário

padrão de busca. Já a exibição da lista de participantes por região ocorre através da utilização de um mapa do Brasil, cujas respectivas regiões geográficas encontram-se destacadas e individualmente sensibilizadas ao clique do mouse. A partir de qualquer dos mecanismos acima indicados o usuário pode, adicionalmente, obter informações institucionais mais detalhadas sobre os laboratórios participantes do PAQLF (Figura 3).

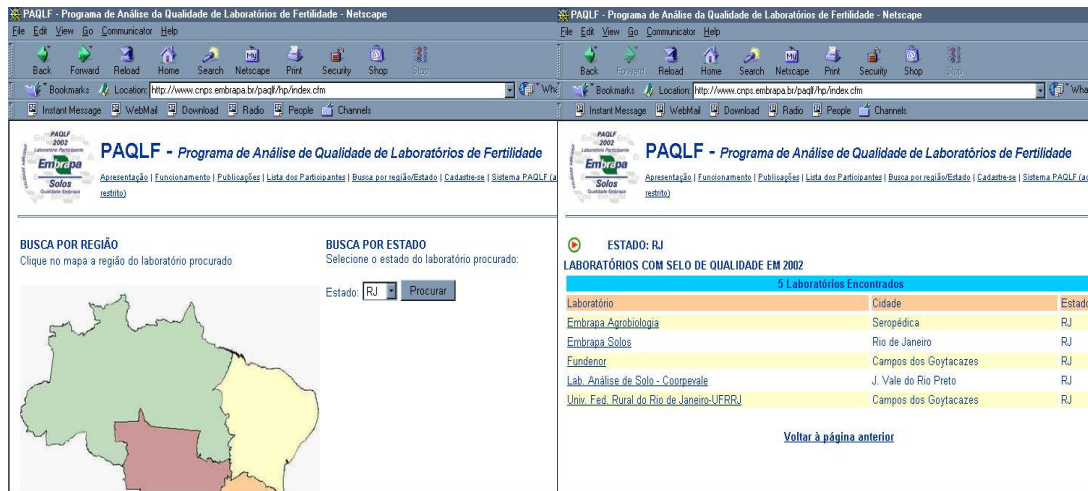


Figura 3. Página de busca dos participantes do PAQLF (www.cnps.embrapa.br/paqlf).

3.1.2 Metodologia de funcionamento

O acesso a este serviço permite ao usuário o conhecimento atualizado dos critérios e métodos de avaliação empregados pelo PAQLF para a concessão do Selo de Qualidade da Embrapa Solos.

3.1.3 Publicações

O serviço de publicações do Ambiente PAQLF exhibe o conjunto atualizado de trabalhos disponíveis sobre o programa bem como referências sobre as metodologias. Parte dessas publicações e referências pode ser obtida pelo usuário interessado diretamente do Ambiente PAQLF.

3.1.4 Cadastramento

O serviço de cadastramento tem como objetivo permitir a qualquer laboratório interessado um meio fácil de requisitar remotamente sua inscrição no programa. O formulário eletrônico desenvolvido com essa

finalidade específica exige algumas informações básicas sobre o laboratório, incluindo a especificação dos tipos de análises executadas.

3.2 SERVIÇOS DE CARÁTER RESTRITO DISPONÍVEIS NO AMBIENTE PAQLF

Atualmente o Ambiente PAQLF conta com três grupos de serviços de caráter restrito, que são serviços dirigidos aos: a) laboratórios participantes, b) Serviço de Atendimento ao Cidadão da Embrapa Solos – SAC e, c) administração do Sistema e do programa PAQLF. Esses serviços são descritos em seus aspectos principais a seguir.

3.2.1 Área dos Laboratórios Participantes

Este serviço apresenta duas interfaces distintas, uma pública e a outra privada. O objetivo desse serviço, em seu aspecto público, é garantir que o acesso às facilita-

des disponibilizadas pelo Sistema para os laboratórios cadastrados possa ocorrer com segurança e privacidade a partir de qualquer ponto da *internet*. Para tanto, é exigida identificação e validação individual do laborató-

rio, por meio de mecanismos de *login* e *senha*, bem como são utilizados recursos especializados de controle e garantia da segurança da conexão e intercâmbio de dados (Figura 4).

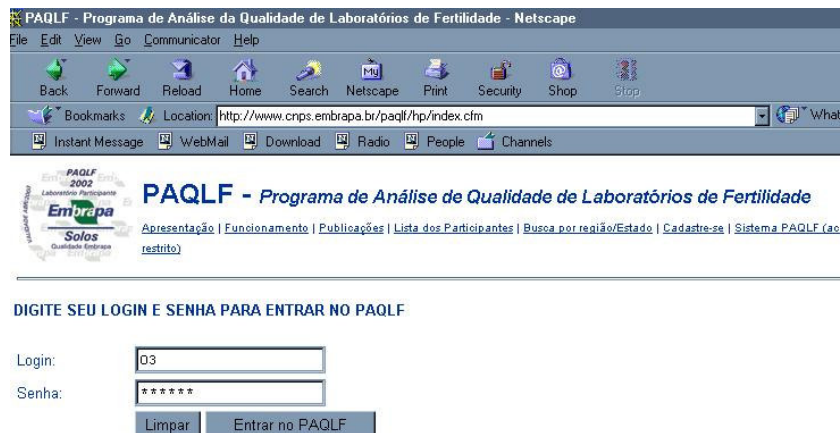


Figura 4. Página de acesso restrito aos participantes com solicitação de *login* e *senha*.

A interface privada disponibiliza através da *web* uma série de facilidades de participação, dentre as quais destacam-se: a) mecanismos de avisos sobre o cronograma do programa e a forma de pagamento, b) instruções atualizadas sobre a utilização correta do sistema; c) formulário eletrônico para aquisição do Selo de Qualidade; d) formulários eletrônicos para a alteração dos dados cadastrais e da senha; e) formulário eletrônico para a atualização dos tipos de análises realizadas; f) mecanismo remoto de envio de resultados analíticos (Figura 5) e g) consulta aos resultados obtidos no PAQLF.

Para os resultados das análises das amostras enviados, estabeleceu-se a possibilidade de visualizá-los e, eventualmente modificá-los. No armazenamento dos resul-

tados enviados existem alertas que permitem que apenas os resultados adequados (na unidade de medida correta e dentro da ordem de grandeza), sejam armazenados no Banco de Dados. Para auxílio aos que estejam usando a unidade incorreta, existe no menu da interface do participante uma tabela para a conversão das unidades. E para finalizar, o laboratório poderá imprimir os resultados enviados, tendo ele sido atualizado ou informado pela primeira vez.

3.2.2 Área do Serviço de Atendimento ao Cidadão – SAC

Esta interface possibilita ao SAC o controle do pagamento da anuidade, venda dos Selos de Qualidade e a emissão de notas fiscais. O controle do pagamento da anuidade

de ocorre através de uma lista completa com todos os participantes, onde se pode conferir os dados dos laboratórios e preencher o número da nota fiscal referente ao pagamento da anuidade. Para a venda do selo, o SAC recebe a requisição feita pelo laboratório na sua interface restrita, consulta uma lista ape-

nas com os laboratórios que estão habilitados ao Selo, da última avaliação anual, para conferir se este está apto à compra e acessa através dessa lista os dados completos do laboratório com um formulário para o preenchimento da quantidade desejada de selo e o número da nota fiscal.

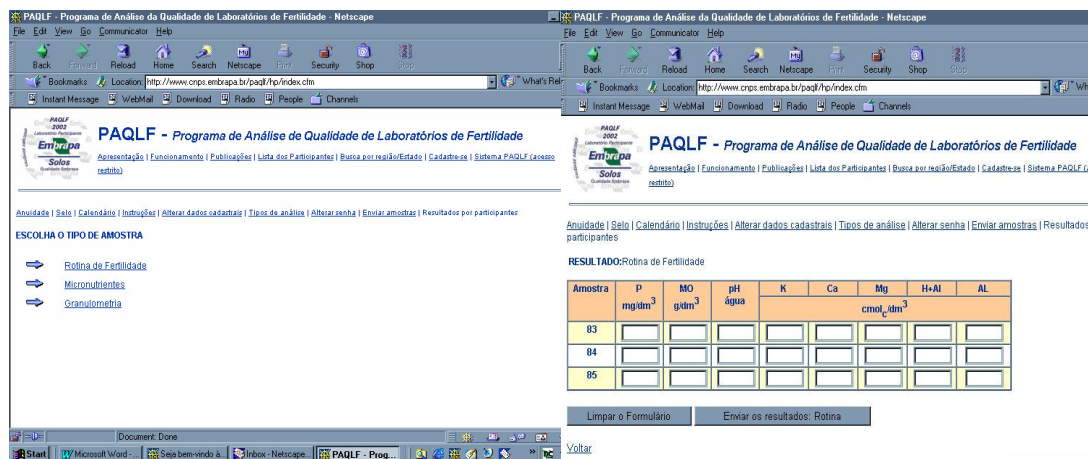


Figura 5. Página do mecanismo remoto de envio de resultados analíticos.

3.2.3 Área do Administrador

Nesta área do Sistema o administrador tem acesso às interfaces do SAC, além de contar com interfaces exclusivas cujo acesso é restrito à rede Embrapa Solos, através da *intranet*, além de ser controlado por meio de mecanismos de *login* e senha.

As principais funcionalidades deste serviço são: a) consulta dos laboratórios que enviaram amostra e os que ainda não enviaram; b) controle das amostras enviadas por cada laboratório; c) acesso à lista com todos os laboratórios que têm interesse em participar do programa e consulta dos dados do mesmo; d) alteração dos dados cadastrais de todos os participantes, ou eliminação no

caso do laboratório não participe mais do programa, e) alteração da senha e f) cadastro de novos laboratórios.

Os laboratórios que fazem sua solicitação de cadastro no PAQLF, assim que forem definitivamente cadastrados no Programa pelo administrador, receberam um e-mail habilitando sua participação no PAQLF através da comunicação de seu *login* e senha para acessar a área estrita dos laboratórios participantes. E para possibilitar um maior controle dos laboratórios que enviaram e dos que não enviaram os resultados das amostras, criou-se uma tabela preenchida automaticamente, assim que o laboratório envia o resultado.

4 CONCLUSÕES

Conclui-se que com o desenvolvimento e implantação do Sistema PAQLF 1.0 houve uma vantagem significativa para o usuário, uma vez que se proporcionou acesso global, de fácil conectividade e interatividade.

REFERÊNCIAS

- BERNARDI, A.C.C.; SILVA, C.A.; MENEGUELLI, N.A. **Programa de Análise de Qualidade de Laboratórios de Fertilidade (PAQLF) que usam o Método Embrapa: Desempenho em 1999 e Perfil dos Participantes**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2001. 8p. (Comunicado Técnico, 05).
- BERNARDI, A. C. C.; SILVA, C. A.; PÉREZ, D. V.; MENEGUELLI, N. A. Analytical quality program of soil fertility laboratories that adopt Embrapa methods in Brazil. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, New York, v.33, n.15-18, p. 2661-2672, 2002.
- CANTARELLA, H.; WIETHOLTER, S.; BERNARDI, A. C. C.; VITTI, G. C.; CANTARUTTI, R. B.; MUNIZ, A. S.; OLIVEIRA, M. H. **Programas de avaliação de qualidade das análises de solo e de planta no Brasil**. Boletim Informativo Sociedade Brasileira Ciência do Solo, Viçosa, v.26, n.1, p. 20-24, 2001.
- COSTA, H.A.X. **Utilização de banco de dados Access na administração agropecuária**. Revista Brasileira de Agrocomputação, Ponta Grossa, v.1, n.1, p.37-42, 2001.
- DATE, C.J: **Introdução a Sistemas de Banco de Dados**. 4.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1991. 674p.
- DORAISWAMY, P.C.; PASTERIS, P.A.; JONES, K.C., MOTHA, R.P. ; NEJEDLIK, P. Techniques for methods of collection, database management and distribution of agrometeorological data. **Agricultural and Forest Meteorology**, The Hague, v.103, n.1, p.83-97, 2000.
- KORTH, H.F.; SILBERSCHARTZ, A. **Sistema de Banco de Dados**. 2.ed. São Paulo: Makron Books/McGraw, 1994. 748p.
- LEINER, B.M.; CERF, V.G.; CLARK, D.D.; KAHN, R.E.; KLEINROCK, L.; LYNCH, D.C.; POSTEL, J.; ROBERTS, L.G.; WOLF, S. **A Brief History of the Internet**. Version 3.31 Last revised 4 Aug 2000. Disponível: <<http://www.isoc.org/internet/history/brief.shtml>>. Acesso em: 01 de jul. 2003.