

BDCANA – SISTEMA WEB DE APOIO A EXPERIMENTOS DE MANEJO DE FERTILIZANTES EM CANA-DE-AÇÚCAR

LUIZ MANOEL SILVA CUNHA¹
MARIA ANGÉLICA DE ANDRADE LEITE²
FABIO CESAR DA SILVA³

RESUMO

O sistema BDCANA é um dos resultados do Convênio de Cooperação Técnica entre a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e o Instituto Internacional do Potássio (IPI), concluído em 2004. Ele organiza e armazena em bancos de dados as informações relacionadas aos experimentos em cana-de-açúcar realizados, além de disponibilizá-las na Web, na forma de relatórios. Os dados armazenados no banco de dados podem ser exportados no formato American Standard Code for Information Interchange - ASCII. BDCANA foi desenvolvido utilizando softwares livres, o que facilita sua utilização em diversos sistemas operacionais.

PALAVRAS-CHAVE: Sistema de Informação Web; Banco de Dados; Cana-de-Açúcar.

BDCANA - AID SYSTEM WEB THE EXPERIMENTS OF FERTILIZER HANDLING FOR SUGAR CANE

ABSTRACT

The BDCANA system was developed as a result of the Accord of Technical Cooperation between the Brazilian Agricultural Research Corporation (Embrapa) and the International Potash Institute (IPI), concluded in 2004. BDCANA organizes and stores in databases data and information related to experiments with sugar cane. The stored information can be publically accessed through the Web in the form of reports. The data stored in databases can be exported in ASCII format. BDCANA was developed using free software, which facilitates its execution in several operational systems.

KEYWORDS: Web Information System; Database; Sugar Cane.

¹ Mestre em Engenharia de Software, Embrapa Informática Agropecuária, Av. Dr. André Tosello, 209 Barão Geraldo, Caixa Postal, 6041, Cep: 13083-970, Campinas, SP.

² Mestre em Ciência da Computação, Embrapa Informática Agropecuária, Av. Dr. André Tosello, 209 Barão Geraldo, Caixa Postal, 6041, Cep: 13083-970, Campinas, SP.

³ Doutor em Solo e Nutrição de Plantas, Embrapa Informática Agropecuária, Av. Dr. André Tosello, 209 Barão Geraldo, Caixa Postal, 6041, Cep: 13083-970, Campinas, SP.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil se caracteriza por ser um grande produtor de cana-de-açúcar mundial sendo que a cana-de-açúcar é um importante componente para equilibrar sua balança comercial na produção de açúcar, álcool e derivados. A internacionalização do álcool é um processo importante para o país, pois há uma demanda potencial de venda para os Estados Unidos, Japão e mercado europeu motivada por questões ambientais na matriz energética de combustíveis que requer o uso de produtos de origem sustentável e renovável na mistura carburante. Um outro aspecto estratégico é a possibilidade de geração de energia elétrica a partir da sacarose, do bagaço, das pontas e das palhas da cana-de-açúcar.

Para atender à expansão da demanda por matéria prima na indústria é fundamental aumentar continuamente a produtividade agrícola do país, através da melhoria dos processos de produção. Uma das formas é através do ganho obtido pela utilização de sistemas de apoio à decisão para aprimoramento do manejo de fertilizantes representados por sistemas especialistas e sistemas de modelagem e simulação, que permitem agregar os novos conhecimentos gerados nas pesquisas de campo de forma mais racional e econômica. Para isso, a construção de um banco de dados é indispensável.

Um experimento envolvendo manejo de fertilizantes em cana-de-açúcar busca: levantar informações sobre o melhor manejo da adubação sem queima; o avanço do conhecimento sobre o melhor manejo da cultura; estudar um conjunto de fatores que afetam à produção da cana; otimizar os recursos de insumos visando obter a maior produtividade, mas preservando a qualidade ambiental; e fornecer informações estratégicas para a tomada de decisão para os segmentos gerenciais que estão em volta das lavouras. Ao longo de todo este processo, são gerados muitos dados que necessitam ser armazenados e processados para responder questões relacionadas a este tipo de experimento.

Este trabalho apresenta um sistema para organizar um banco de dados, gerar e fornecer, via Web, informações sobre experimentos em manejo de fertilizantes para cana-de-açúcar, no âmbito do Convênio de Cooperação Técnica entre a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e o International Potash Institute (IPI) (<http://www.ipipotash.org/>). À Embrapa Informática Agropecuária (<http://www.cnptia.embrapa.br>) coube o desenvolvimento da aplicação e a gerência dos experimentos. O IPI foi responsável pelo financiamento dos

experimentos. O Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA) da USP e Grupo Cosan, em conjunto com pesquisador da Embrapa foram responsáveis pela parte experimental.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Durante o desenvolvimento e testes do sistema, foi estruturada uma plataforma computacional composta de microcomputadores e de uma estação de trabalho Sun Spark 5, todos os equipamentos ligados em Rede e acesso a Internet. Os principais softwares utilizados no desenvolvimento foram: PHP (PHP, 2001), HTML (HTML, 1995), Linux (Linux, 1994), Apache (Apache, 1999), MySQL (MySQL, 1995), phpMyAdmin (phpMyAdmin, 2005) e Netscape (Netscape, 2005), todos softwares de domínio público.

A modelagem do banco de dados teve como base o diagrama descrito em (LEITE, 2003). Utilizando o diagrama e os requisitos do sistema levantados, foram especificados módulos para: a) apresentação do sistema; b) autenticação de usuário; c) menu principal; d) configurações; e) caracterização de experimentos e de ciclo da cultura; f) relatório; g) exportação de dados e h) encerramento de sessão. A Figura 1, exibe a estrutura de árvore (LEITE, 2003) criada para demonstrar o nível de relacionamento e hierarquia dos módulos.

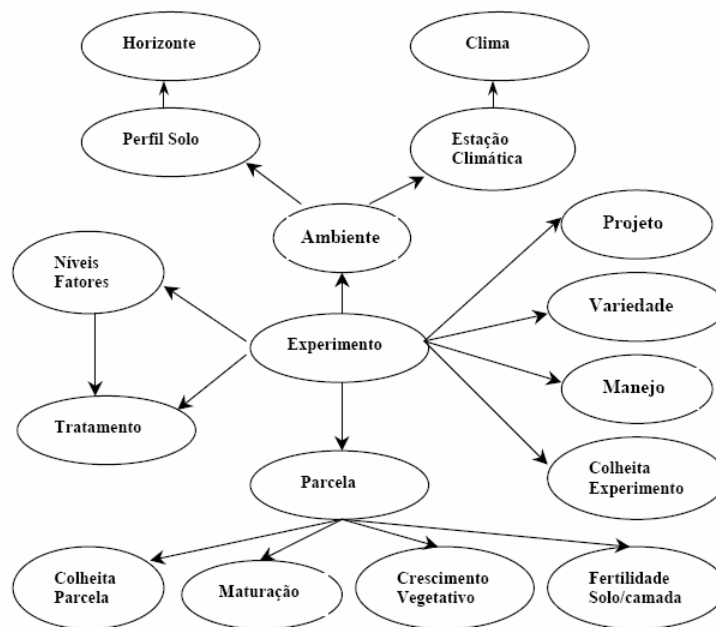


Figura 1 – Relacionamento entre os módulos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A integração desses módulos deu origem a um sistema de informação, com funções de formatação de um banco de dados sobre experimentos realizados em cana-de-açúcar e geração e disponibilização de informações na Web. A **Figura 2** exibe o menu principal do sistema.

O BDCANA é constituído de seis grandes módulos: Configurações, Experimentos, Ciclo da Cultura, Relatório, Exportação de Dados, Fim de Sessão. O primeiro permite que sejam cadastrados dados sobre: identificação do projeto e em qual experimento ele está vinculado; estação climática; e variedades de cana-de-açúcar. Nesse mesmo módulo, também, são cadastrados dados que identificam o ambiente aonde o experimento será realizado; vincula-se uma estação climática ao experimento; e cadastra-se dados do perfil do solo e do(s) horizonte(s) (fatias do perfil do solo) deste perfil.

O segundo módulo, registra os dados do Experimento, são eles: identificação do experimento; número de fatores X níveis; número de camada de solo; manejo da cultura; e de colheita final. De posse dos números de fatores e de níveis, é gerada, automaticamente, uma matriz de tratamento.

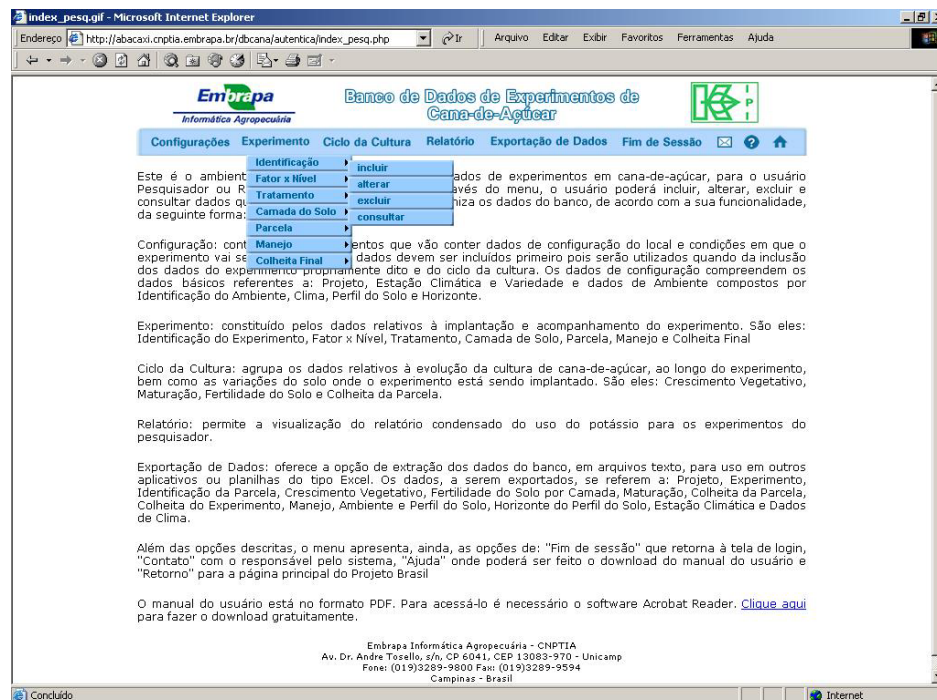


Figura 2 – Menu principal.

A geração dos tratamentos é voltada para as necessidades levantadas na especificação do sistema. Quando o usuário fornecer os dados do experimento ele deve definir os fatores e os níveis de cada fator. A partir destas informações o sistema gera automaticamente os tratamentos onde cada tratamento vai corresponder a uma combinação dos níveis para o conjunto de fatores fornecido. Por exemplo, dado que um experimento considere os fatores N (nitrogênio) e K (potássio) nos níveis 0, 50 e 100 kg/ha então o sistema gera os 9 tratamentos mostrados na **Tabela 1**.

Tabela 1 – Exemplo da matriz de tratamento gerada pelo sistema

Tratamentos	N(kg/ha)	K (kg/ha)
1	0	0
2	0	50
3	0	100
4	50	0
5	50	50
6	50	100
7	100	0
8	100	50
9	100	100

O terceiro módulo, registra os dados de crescimento vegetativo, de maturação, de fertilidade e de colheita da parcela. O módulo seguinte emite o relatório Condensado, **Figura 3**. Este é dividido em 3 partes. A primeira, exhibe informações sobre a identificação do experimento. A seguir, são mostradas informações que dizem respeito a cultura examinada e, por último, são mostradas as informações referentes, a fertilidade do solo por camada, à análise foliar e de avaliação da colheita – qualidade agrotecnológica.

O módulo Exportação de Dados, recupera dados no formato ASCII sobre: projeto, experimento, identificação da parcela, crescimento vegetativo, manejo da cultura, horizonte, clima, etc. O módulo Fim de Sessão, finaliza sessão corrente e permite que uma nova sessão seja iniciada com outro tipo de usuário.

O sistema permite o acesso de três tipos de usuários, previamente cadastrados. O *Membro IPI*, pode consultar um conjunto de informações contidas no banco de dados e realizar extração de dados. O *Pesquisador*, tem poder de cadastrar, consultar, extrair e manter os dados de seus experimentos. Já o *Administrador*, tem permissões para cadastramento e manutenção de informações consideradas críticas para o funcionamento do sistema. É, também, tarefa do

**V Congresso Brasileiro de Agroinformática, SBI-AGRO
Londrina, 28 a 30 de setembro de 2005**

administrador instalar, manter o sistema em funcionamento e realizar cópias de segurança do mesmo e da base de dados. O sistema permite que usuários da Internet consultem informações dos experimentos já encerrados através do relatório Condensado.

4. CONCLUSÕES

Dentro do escopo de experimentos, envolvendo o uso de fertilizante em cana-de-açúcar, o sistema mostrou ser um instrumento de gestão importante para os atores envolvidos. O BDCANA organiza dados, gera e disponibiliza informações que permitirão que muitos dos experimentos sejam iniciados com base em informações históricas. Neste caso, haverá um ganho de tempo e redução de custo dos experimentos.

Após a realização de testes a ferramenta mostrou-se de fácil utilização. Para melhorá-la, sugere-se modificação para que, uma vez identificado o experimento todas as operações realizadas sejam vinculadas a este experimento. Nesta versão do sistema, em algumas situações é necessário repetir a identificação do experimento. Um dos pontos forte da ferramenta é a exportação de dados no formato texto, o que permite que softwares estatísticos possam ser utilizados para análise de dados.

Base de Dados de Experimentos de Cana-de-Açúcar: Relatório Condensado - Microsoft Internet Explorer

Endereço: http://abacaxi.cnpia.embrapa.br/dbcana/relatorio/RelatCondensado.php

Embrapa Banco de Dados de Experimentos de Cana-de-Açúcar

Relatório Condensado de Uso do Potássio

Identificação	
Nome do Experimento	Teste Experimento
Responsável	Iuliz
Cidade	Piracicaba
País	Brasil
Título do Projeto	Teste de Inclusão II
Unidade de Produção	Verificado tamanho máximo

Dados da Cultura	
Variedade	BR 101
Descrição da Variedade	Brasil 101
Espacamento (m)	12,00
Delineamento	Verificado tamanho máximo
Data do Plantio	25/03/2003
Data de Adubação	20/08/2004
Data do Último Corte (Soqueira)	05/01/2002
Número da Soqueira	Cana planta de ano

Fertilidade do Solo por Camada - 5/1/2006									
Tratamentos		Profundidade Inicial							9.200
		Profundidade Final							9.900
Num	P	pH	H + Al	Ca	Mg	K	Na	V%	
1	1	7,7	0	7,7	7,7	7,7	7,7	100	

Figura 3 – Relatório Condensado do Experimento.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LEITE, M. A. de A.; SILVA, F. C. da; CUNHA, L. M. S. Banco de dados de experimentos em manejo de fertilizante para cana-de-açúcar. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE INFORMÁTICA APLICADA À AGROPECUÁRIA E À AGROINDÚSTRIA, 4., 2003, Porto Seguro. **Trabalho apresentado**. Lavras: SBIAGRO, 2003. p. 1-4.

PHP Home Page. Disponível em <<http://www.php.net>>. Acesso em jan. 2004.

HTML Home Page. Disponível em <<http://www.w3.org/MarkUp/>>. Acesso em jan. 2004.

Linux Home Page. Disponível em <<http://www.linux.org/>>. Acesso em jan. 2004.

The Apache Software Foundation. Disponível em <<http://www.apache.org/>>. Acesso em jan. 2004.

MySQL Home Page. Disponível em <<http://www.mysql.com>>. Acesso em jan. 2004.

phpMyAdmin Home Page. Disponível em <<http://www.phpmyadmin.net>>. Acesso em jan. 2005.

Netscape Home Page. Disponível em <<http://www.netscape.com/main3.adp>>. Acesso em jan. 2005.