

SISTEMA DE MONITORAMENTO AGROMETEOROLÓGICO PARA A CAFEICULTURA PARANAENSE

LOZANO, J.W.¹ E CARAMORI, P.H.²

¹ Bolsista do Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café. IAPAR, Cx. Postal 481, 86001-970 Londrina – PR. <xpinduca@hotmail.com>; ² Pesquisador do IAPAR. <caramori@pr.gov.br>

RESUMO: A partir da implantação do IAPAR e do SIMEPAR, o Estado do Paraná passou a contar com uma rede de coleta de dados meteorológicos que possibilitam a geração de informações confiáveis aos agricultores. Assim, neste trabalho desenvolveu-se um sistema de monitoramento computadorizado, denominado SBDA – Sistema de Banco de Dados Agrometeorológicos, que visa organizar e processar dados diários da rede de estações automáticas do SIMEPAR e fornecer diagnósticos e dados para a cafeicultura. O sistema foi desenvolvido usando paradigma orientado a objeto e foi implementado em ambiente de programação Delphi. O desenvolvimento foi feito visando o usuário comum, por meio de menus auto-explicativos. As saídas do sistema permitem a recuperação de dados e saídas gráficas do balanço hídrico, que podem ser utilizados para interpretar as condições climáticas para as lavouras.

Palavras chave: sistema especialista, orientação a objeto, balanço hídrico, monitoramento, café.

AN AGROMETEOROLOGICAL MONITORING SYSTEM FOR PARANÁ'S COFFEE PLANTATION

ABSTRACT: Since the implementation of the Agronomic Institute of Parana (IAPAR) and Meteorological System of Parana (SIMEPAR), in southern Brazil, a reliable network of meteorological data was established and has been maintained in the state of Parana. This database makes possible to generate useful information for the farmers. Therefore, in this work a computerized system named SBDA (Agrometeorological data base System) was developed, with the purpose of organizing and processing daily data from the automated network of SIMEPAR and to generate information for the coffee growers. The system was developed using object oriented language and was implemented in a Delphi environment. The design aimed at the common user through self explanatory menus. The outputs of the system allow the recovering of data and graphics of the water balance which can be used to interpret the climatic conditions for the coffee plantations.

Key words: expert system, object oriented language, water balance, monitoring, coffee.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o acesso às informações meteorológicas e bases de dados digitais tornou-se amplamente disponível em várias regiões. No Estado do Paraná, a partir da implantação do IAPAR e, mais recentemente, do SIMEPAR (Sistema Meteorológico do Paraná), tornou-se possível acessar informações confiáveis em tempo quase real e fornecer diagnósticos atuais sobre a situação das culturas.

O presente projeto detalha as especificações de um sistema de monitoramento agrometeorológico voltado para a cafeicultura paranaense, denominado SBDA – Sistema de Banco de Dados Agrometeorológicos (aplicações técnicas e informatizadas para dados e cálculos agrometeorológicos). O SBDA é constituído de um sistema de banco de dados que possibilita ao usuário cadastrar e consultar Estações Meteorológicas, Dados Meteorológicos, Culturas e Solos. As opções de Cultura e Solo podem ser relacionadas com cada Estação Meteorológica. Um dos pontos fundamentais do sistema é que ele disponibiliza a importação de arquivos, via FTP, com extensão “txt”, contendo dados meteorológicos diários das estações do SIMEPAR. Em seguida, esses dados são armazenados automaticamente dentro do banco de dados e ficam disponíveis para futuros cálculos de Balanço Hídrico e outros processos que permitem atender aos usuários do sistema, como, por exemplo, informações de relatórios, resumos e boletins agrometeorológicos com dados mensais, anuais e históricos, além de relatórios da base de dados. Também é possível visualizar as saídas do Balanço Hídrico por meio de gráficos.

MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi desenvolvido utilizando a Metodologia Orientada a Objetos segundo o padrão UML (Unified Modeling Language), a partir da qual foi desenvolvida a seguinte documentação:

1. **Levantamento de dados.**
2. **Análise**, em que foram feitos os diagramas de USE CASE, de CLASSES, de TRANSIÇÃO DE ESTADOS, de SEQÜÊNCIA e de COLABORAÇÃO.
3. **Projeto**, onde foram realizados o refinamento dos diagramas da fase de análise, o Projeto de Interface e a Padronização de Interface, Tela/Relatório e Nomenclatura.
4. **Implementação**, em que foi desenvolvida a fase de codificação, implementação do Help e Manuais de Software.

Para o desenvolvimento da fase de Análise e parte da fase de Projeto, foi utilizada a ferramenta Case Rational Rose, que é muito conceituada e indicada para o desenvolvimento do paradigma de orientação a objeto.

Na fase de implementação foi utilizada a ferramenta Delphi, versão 4, que se trata de um ambiente de programação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 mostra o diagrama de classe do sistema, desenvolvido durante a fase de análise. Neste diagrama são apresentadas as classes (Dad_Met, Est_Met, etc.) com os atributos (Cód_est, Dia, Mês, Ano, etc.) e as operações correspondentes (importar, emitir_boletim, criar, etc.). Esta figura permite visualizar também os níveis de relacionamento, ligações entre classes e tabelas de relacionamento entre classes.

Diagrama de Classe

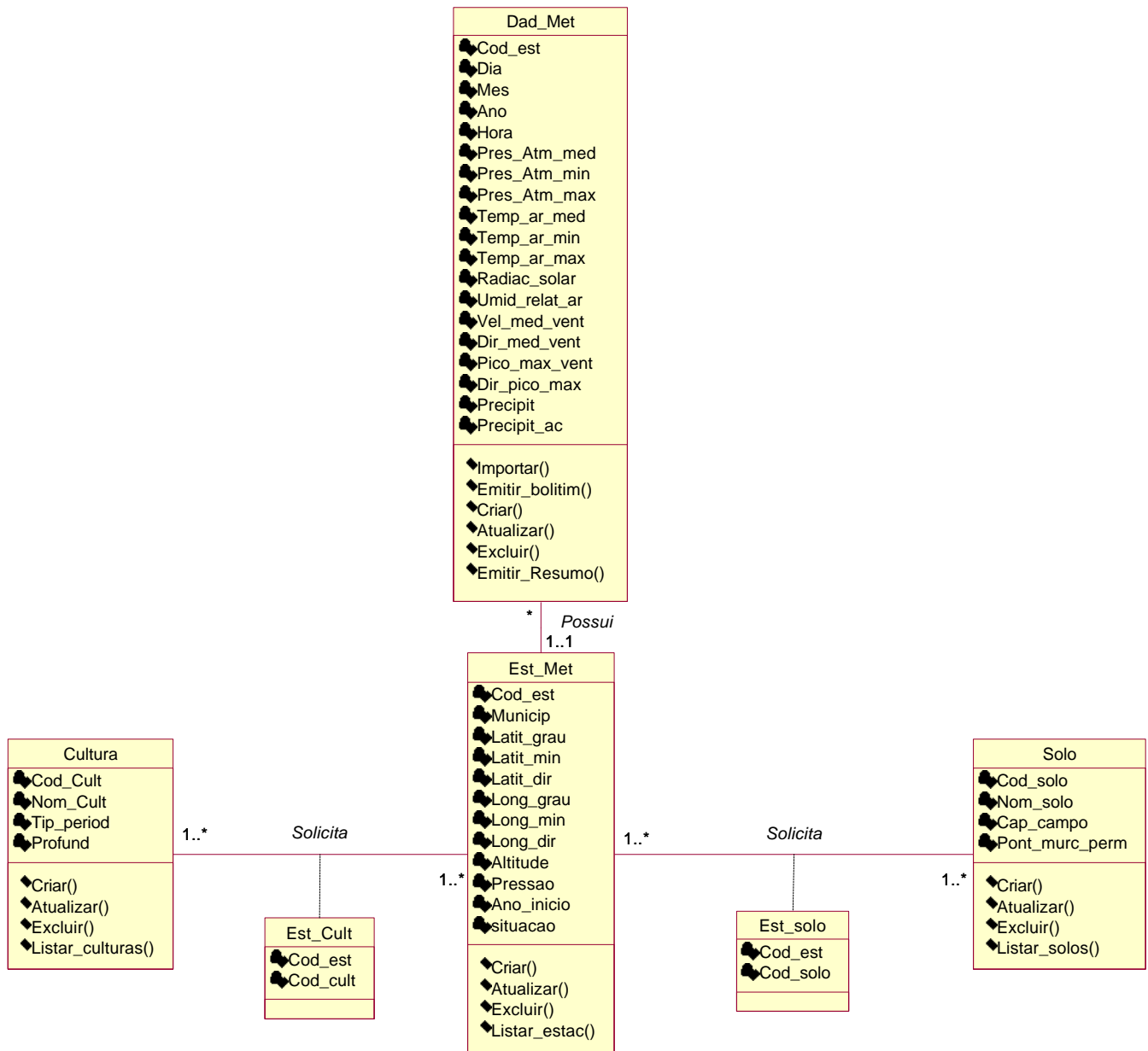


Figura 1 - Diagrama de classes da fase de análise.

A Figura 2 mostra a tela principal do sistema, com o menu de fácil acesso e os botões de atalho para outras telas. É possível visualizar na figura o submenu do menu cadastrar, onde são indicados os caminhos e as teclas de atalho para as telas de cadastros (Cultura Ctrl+C, Dados Meteorológicos Ctrl+D, etc.) e de relacionamento de Solo e Cultura com Estação (Relacionar Estação x Solo e Relacionar Estação x Cultura). No menu principal, ainda se pode visualizar os menus para:

- ✓ **Consulta**, que fornece acesso para consulta de Cultura, Dados Meteorológicos, Estações Meteorológicas e Solo.
- ✓ **Relatórios**, com as opções de emissão de relatórios de base de dados, boletins e resumos.
- ✓ **Balanco Hídrico**, que possibilita acesso à interface que possibilita gerar o balanço hídrico (Figura 4).
- ✓ **Importar Dados Meteorológicos**, que permite acesso à tela que disponibiliza a importação dos arquivos do banco de dados do SIMEPAR (Figura 3).
- ✓ **Senha**, tela que possibilita fazer o gerenciamento das senhas de acesso ao sistema.
- ✓ **Ajuda**, onde se encontram as opções de Ajuda do Sistema (Help do SBDA) e informações técnicas sobre o SBDA.

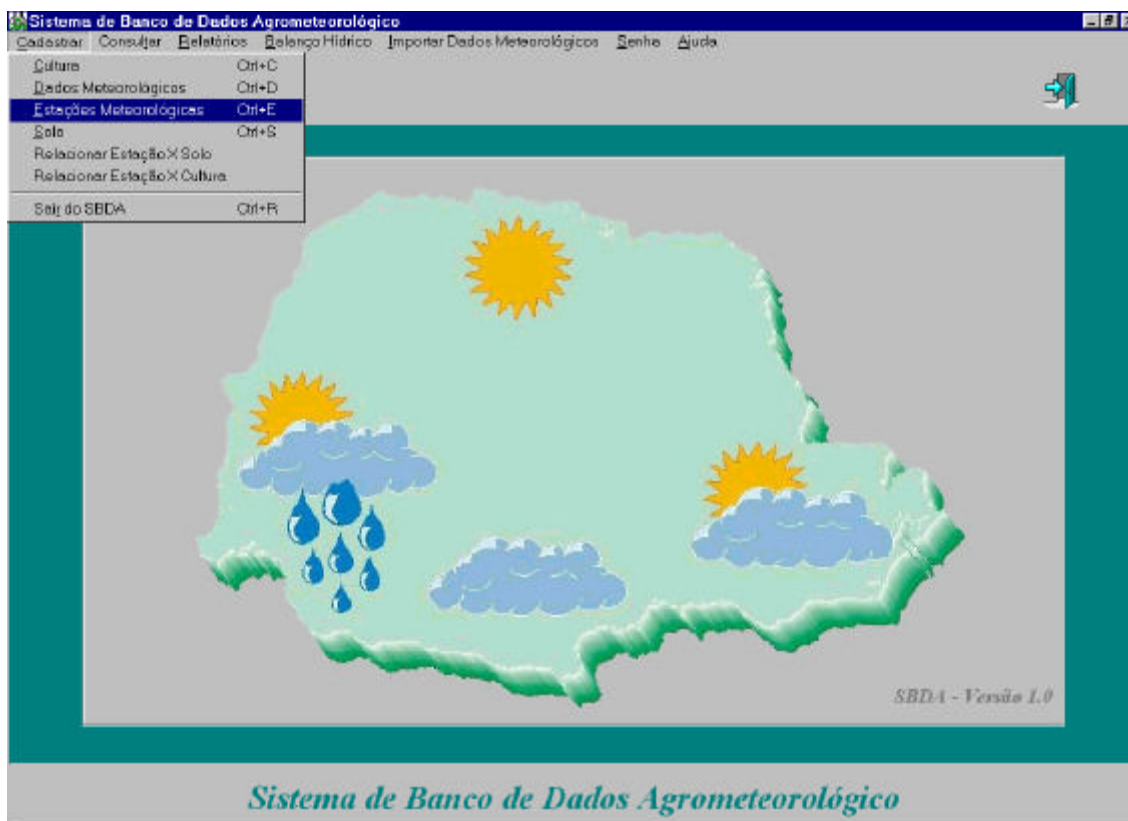


Figura 2 - Interface principal do sistema.

A Figura 3 corresponde à interface de Importação dos Dados do SIMEPAR. Como pode ser notado na figura, os botões no menu são de fácil entendimento. Depois de fazer a conexão com o SIMEPAR, é possível visualizar os arquivos disponíveis para a importação dos dados desejados (via FTP). Após efetuar a importação, automaticamente os dados se tornam disponíveis no banco de dados, fazendo parte do histórico de dados do sistema.



Figura 3 - Interface de importação dos dados.

A Figura 4 se refere à interface onde é gerado o balanço hídrico. Para gerar o Balanço Hídrico de acordo com o método de Thornthwaite & Matter (1955), o usuário precisa escolher a estação meteorológica, o tipo de solo, a cultura e o ano desejados, em seguida o sistema busca no banco de dados os dados necessários para fazer o cálculo.

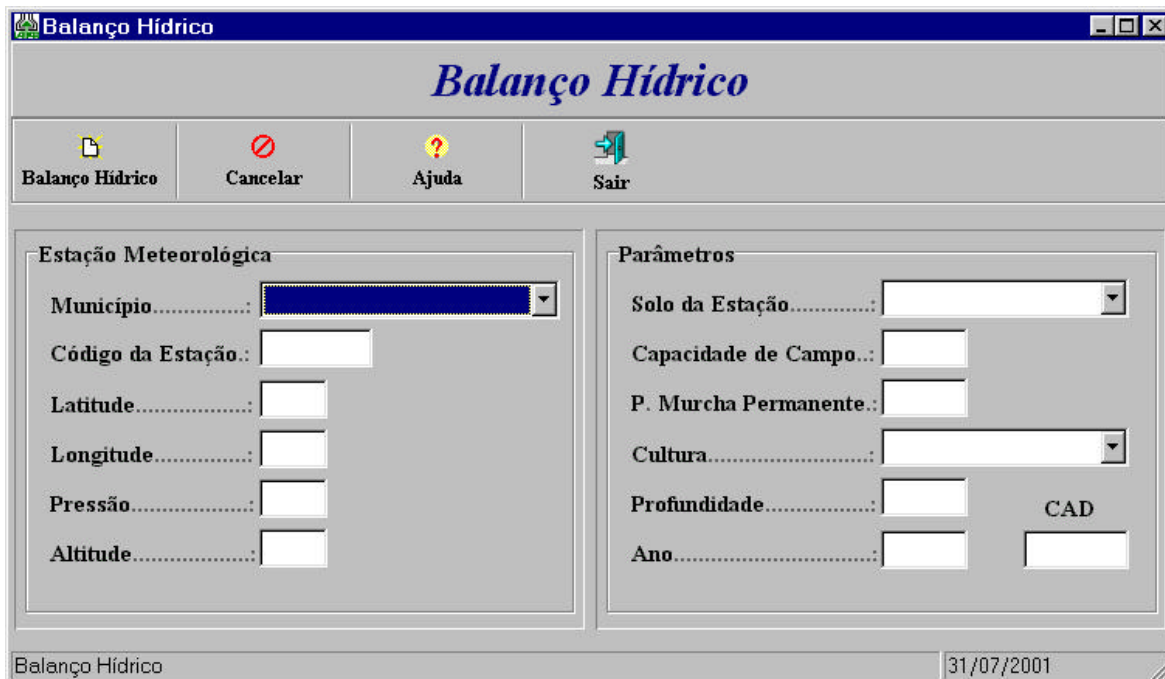


Figura 4 - Interface para gerar o Balanço Hídrico.

A Figura 5 corresponde à interface de emissões de relatórios. Existem três abas que subdividem os relatórios em:

- ✓ **Base de dados**, para emitir relatórios de Culturas, Estações Meteorológicas, Solos e Dados Meteorológicos já cadastrados no banco de dados.
- ✓ **Boletins**, onde existe a opção para fazer o BAA (Boletim Analítico Anual) ou o BOM (Boletim Mensal), com os devidos parâmetros de Estações Meteorológicas, Dados Meteorológicos, Mês e Ano.
- ✓ **Resumos**, onde existem as opções de gerar o Resumo Anual e o Resumo Histórico, seguidos dos parâmetros de Estação Meteorológica, Ano, Ano inicial e Ano final.

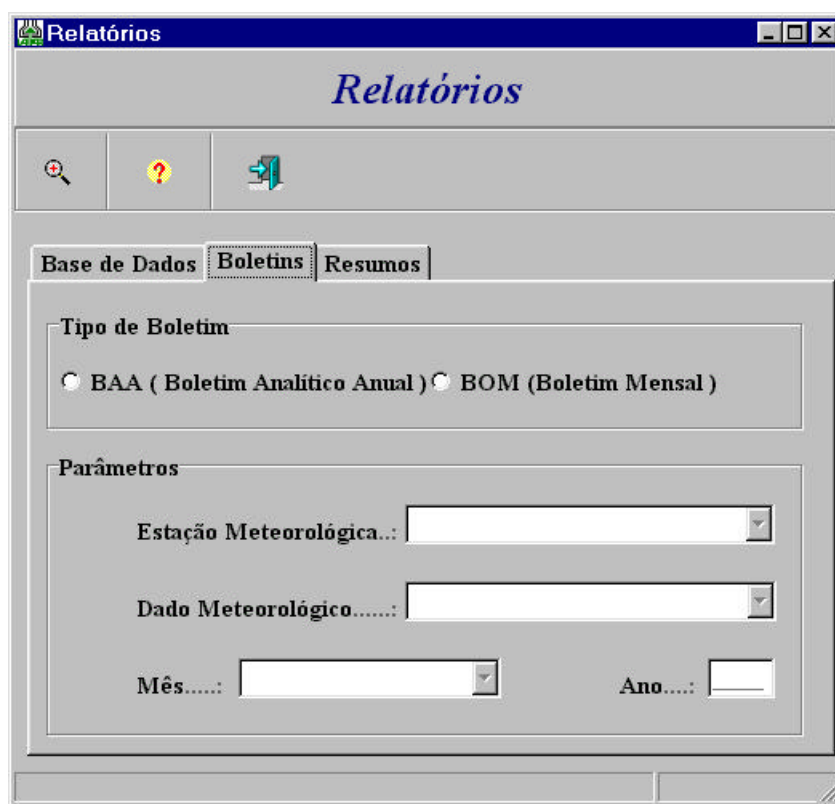


Figura 5 - Interface de emissão de relatório.

O sistema está proporcionando uma inovação tecnológica como efeito positivo da parceria entre a informática e a agrometeorologia. Ele possibilita fácil acesso ao usuário e a qualquer pessoa leiga no assunto, permitindo conexão e importação de arquivos com os dados meteorológicos disponíveis no banco de dados do SIMEPAR. Este procedimento atualiza o banco de dados do sistema, anexando os dados importados aos dados históricos; a partir disso, as operações disponíveis no mesmo (gerar balanço hídrico, gerar gráficos, emitir relatórios, etc.) se tornam simples de serem realizadas.

Com a implantação deste sistema, o monitoramento das condições térmicas e hídricas para a cafeicultura e a disponibilização de dados meteorológicos poderão ser realizados com frequência diária, semanal ou mensal, de acordo com as necessidades dos diferentes usuários.

CONCLUSÃO

O sistema se encontra em fase de teste. Com base nos resultados obtidos até esta etapa, tudo indica que ele representará uma grande evolução no conceito de agilidade, facilidade e confiabilidade dos procedimentos a serem processados, tanto para os pesquisadores da instituição quanto para os agricultores e técnicos envolvidos com a cafeicultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CANTÚ, Marco. Dominando o Delphi 3 – A Bíblia. São Paulo: Makron Books. 1997.

FURLAN, J. D. **Modelagem de objetos através da UML** – the unified modeling language. Makron Books. São Paulo: 1998.

RUMBAUGH, James et al. **Modelagem e projetos baseados em objeto**. Ed. Campus. Rio de Janeiro. 1995.

KORTH, Henry F.; ABRAHAN, Silberschatz. **Sistema de banco de dados**. 2.ed. São Paulo: Makron Books, 1993.

TUBELIS, Antônio; NASCIMENTO, Fernando J. **Meteorologia descritiva, fundações e aplicações brasileiras**. São Paulo: Nobel, 1980.