

Sistema Agrometeorológico para Microcomputador – Sisagro II

Emanuela Salum Pereira ¹
Dr. Hugo José Braga ²
Vamilson Prudêncio da Silva Júnior ³

¹ MAPA – Agroconsult/Epagri/Ciram
88034-901 Florianópolis SC
manu@epagri.rct-sc.br

² EPAGRI - Ciram
88034-901 Florianópolis SC
hjb@epagri.rct-sc.br

³ EPAGRI - Ciram
88034-901 Florianópolis SC
vamilson@epagri.rct-sc.br

Resumo: O Sisagro II é um sistema de agrometeorologia para computador, que visa desenvolver e implementar funções agrometeorológicas, formando um sistema informatizado e integrado de informações. O objetivo é dar suporte ao processo de tomada de decisão, dentro dos preceitos do zoneamento e monitoramento agrometeorológico. Constitui-se numa ferramenta para geração de dados, cuja finalidade é orientar as atividades agrícolas, possibilitando selecionar as compatíveis com o ambiente em Santa Catarina. Especificamente, objetiva desenvolver um sistema informatizado e integrado de informações agrometeorológicas e geoambientais. Os módulos que constituem são Banco de Dados, Estatístico e Agroambiental. O Banco de Dados é caracterizado pela coleta dos dados diários nas diversas estações meteorológicas. A consistência, geração de falhas e cálculos estatísticos dos dados, se encontram no Módulo Estatístico. E, finalmente, no módulo Agroambiental, após os procedimentos anteriores e a base estar livre de falhas, são efetuados os diversos cálculos voltados para a área de Agrometeorologia.

Palavras chaves: Agrometeorologia, Zoneamento, Informação

Abstract: Sisagro II is an Agro-meteorological Computer System, which aims to develop and implement agro-meteorological functions. It forms an automated and integrated information system to support the decision making process, following the principles of the agro-meteorological zoning and monitoring. It is a data generation tool, to orient agricultural activities, allowing the selection of those compatible with Santa Catarina State environment. Specifically, it intends to develop an automated and integrated agro-meteorological and geo-environmental system. It comprises the modules: databank, statistical and agro-environmental. The databank is characterized by the daily data collected in the diverse meteorological stations. The consistency, failures generation and statistical calculations of the data, are provided by the statistical module. Finally, following the previous proceedings that lead to a basis free of failure, the agro-environmental module performs the diverse calculations directed to agro-meteorology.

Keywords: Agro-meteorology, Zoning, Information

1 INTRODUÇÃO

O Sistema de Agrometeorologia para Computador (SISAGRO-II) é o resultado de um projeto que visa desenvolver e implementar aplicações agrometeorológicas, formando um sistema informatizado e integrado de informações, objetivando dar suporte ao processo de tomada de decisão, dentro dos preceitos do Zoneamento Agrícola, Agroecológico e Socioeconômico, monitoramento agrometeorológico, gerando assim, uma ferramenta de orientação aos programas de cultivos e criações, selecionando atividades compatíveis com o potencial ambiental. O Sisagro II é uma versão ampliada e atualizada do Sisagro I, desenvolvido em 1987 (BRAGA).

2 MATERIAL E MÉTODOS

A ferramenta de programação é o Delphi (Pascal), orientada a objeto, a qual permite o desenvolvimento visual do sistema. A versão é a 5.0. O Banco de dados associado ao sistema (SISAGRO II) é do tipo Paradox (db).

Contém 28 variáveis climáticas básicas (dados diários). A saber: temperatura mínima, temperatura máxima da relva, temperatura média, temperatura máxima, Temp. das 9h, Temp. das 15h, Temp. das 21h, umidade relativa, Ur das 9h, Ur das 15h, Ur das 21h, insolação, radiação, Evaporação tanque classe A, precipitação, velocidade do vento, Vel. Vento 9h, Vel. Vento 15h, Vel. Vento 21h, pressão, Pressão 9h, Pressão 15h, Pressão 21h, Temp. solo - 5 cm, Temp. solo - 10 cm, Temp. solo - 20 cm, Temp. solo - 30 cm, Temp. solo - 50 cm.

É composto de 3 módulos principais: Banco de Dados, Estatístico e Agroambiental.

O módulo Banco de Dados, permite a análise de séries históricas dos dados, consistência, geração de valores faltantes, além das operações rotineiras de atualização, digitação, importação e exportação de dados.

Eles são inseridos no aplicativo através do item de menu "importação" de um arquivo em formato xls, ou pela digitação manual, através do item de menu "cadastro". Ainda neste item são feitas as consultas, alterações e exclusões de registros;

O módulo Estatístico objetiva a análise de séries de dados coletados, diretamente do banco de dados. Assim estudos de probabilidades de 100%,90%,75%,50%,25%,10% e 0%, média e desvio padrão, poderão ser aplicadas sobre a base de dados existentes. Bem como a com a visualização de gráficos dos dados diários e/ou dos dados trabalhados neste módulo.

Existe também, o modelo de consistência de dados e preenchimento de falhas, que visa aplicar algumas regras de consistência básica e observar se a base de dados está homogênea (séries históricas), bem como a implementação de modelos para correção de falhas. Estes modelos de correção são aplicados de acordo com a variável selecionada. São eles:

- Média - com no máximo 3 dias acima ou abaixo ou simétrica, dados acima e abaixo;
- Média história – faz a média de todos os dias/meses dos diferentes anos da série;
- Outra estação – pega o dado de determinado dia da estação selecionada
- Média máxima/mínima – somente para gerar dados de temperaturas médias;
- Cálculo com insolação - somente para gerar dados de radiação;
- Cálculo com radiação - somente para gerar dados de insolação;
- Ponderação – utilizando-se no máximo 3 estações, para todas as variáveis.
- Estimativa pelo método da Estação vizinha/altitude - Aplicável somente para as temperaturas e pressão;
- Estimativa de Temperaturas do solo - somente à temperaturas do solo;
 - a) Estimativa pelo método da Estação vizinha/log de altitude – somente para gerar dados de velocidade do vento.

E, por último, o módulo agroambiental, onde são disponibilizados os diferentes métodos e modelos de cálculos do aplicativo, voltados à análise agrometeorológica ambiental. A seguir são listados os diferentes cálculos:

- 1.Evaporação, por Penman e / ou classe "a "
- 2.Evapotranspiração de referência - Eto, por Penman, Thornthwaite e / ou Tanque Classe A

3. Balanço hídrico
4. Balanço hídrico agrônômico seriado
5. Radiação solar para diferentes inclinações e azimutes
6. Somas térmicas ou graus-dia
7. Frio Invernal – unidades e / ou horas de frio
8. Tabela Psicrométrica
9. Variável climática estimada por equação de regressão
10. Cálculos astronômicos - movimento aparente do sol
11. Índices ambientais
 - De seca
 - Hídrico
 - Hidrotérmico (Seleaninov e / ou Zuluaga)
 - Heliotérmico (Branas e / ou Huglin)
 - Higrotérmico
- Higrotérmico para animais Homeotermos
12. Coeficientes ambientais
 - Umidade específica
 - Razão de mistura
 - Umidade absoluta
 - Umidade de saturação
 - Ponto de orvalho
 - Tensão de saturação
 - Tensão atual
 - Déficit de saturação do ar
13. Índices de Incêndio (Métodos: Logarítmico de Telecyn, Nesterov e Fórmula de Monte Alegre) .

Dentro de cada tipo de cálculo, será questionado ao usuário qual a origem (estação meteorológica) e o período de datas dos dados a serem utilizados. Este módulo, portanto, compreende a central geradora de informação do Sistema. Abrange os modelos de estimativas e cálculo de variáveis as mais diversas e o processamento propriamente dito, com o uso das mais diversas formas / modelos matemáticos, gerando saídas de forma alfanumérica.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Sisagro II é um aplicativo para o cálculo de várias equações usadas na área de Agrometeorologia, bem como geração de dados faltantes através de modelos de falhas.



Figura 1 : Tela inicial do Sisagro II

Os principais resultados obtidos são a geração de dados trabalhados para serem incorporados ao processo de zoneamento agrícola, que necessita cada vez mais de critérios atualizados e elaborados para melhor designar áreas e períodos aptos ao plantio de determinada cultura.

O Sisagro II disponibiliza seus dados gerados pelos cálculos através de relatórios, que podem ser exportados em diversos formatos (csv – excel, txt e htm).

4 CONCLUSÕES

É de extrema importância o desenvolvimento de aplicativos cada vez mais aprimorados voltados à uma específica área para facilitar, incrementar o trabalho do pesquisador, que com cada vez mais recursos, terá um melhor aproveitamento da informação e trabalhar com ela para disponibilizar ao usuário final. Quanto maior o número de ferramentas implementadas, seja com o auxílio de outros softwares (especialização, estatísticos, aplicativos diversos), mais enriquecedora será a informação disponibilizada.

Pensando nisso, temos como proposta futura, incorporar neste aplicativo Sisagro II, ao invés de só trabalhar dados diários de estações meteorológicas, dados gerados provenientes de dados pontuais de grades definidas num software de geoprocessamento (SPRING/INPE). Suas variáveis serão somente, código que identifica a grade, código do município, latitude, longitude e altitude. Eles serão inseridos no sistema tal como os dados básicos, pela "importação" ou "cadastro". No entanto, eles possuirão um item de menu a mais: "geração dados básicos". Este item consiste, através de equações de estimativas e/ou interpolação de mapas, gerar para cada ponto as variáveis básicas diárias, decendiais e/ou mensais, que contemplam os dados básicos. Serão estimados para as mesmas variáveis, porém de modos distintos.

- Método por equação de estimativas:
(diárias) = temperaturas, a partir das decendiais, insolação, pressão e radiação.
(decendiais) = temperaturas
(mensais) = temperaturas
- Método por interpolação de mapas:
(decendiais) = todos os dados básicos
(mensais) = todos os dados básicos

Neste caso, o módulo agroambiental teria a opção de ser aplicado nestes dados gerados e depois no novo módulo criado, intitulado Módulo Avançado ou Espacial, seriam feitas as interações com outros programas, dentre eles:

- Espacialização: esta opção terá interação com um software geoprocessamento, a princípio o SPRING ou ArcExplorer, que são programas de domínio público.
- Zoneamento: esta opção terá interação com um software desenvolvido internamente pelo setor, em Access, ZonExpert (sistema especialista), que objetiva a automatização do Zoneamento Agrícola e Agroambiental.
- Previsão: esta opção terá uma rotina automatizada para a previsão de tempo, exclusiva aos meteorologistas do Climerh. Ela diariamente disparará o balanço hídrico acessando o banco de dados em oracle, e disponibilizará os resultados de forma gráfica na internet.

O Modelo Avançado terá como finalidade principal a geração de mapas das variáveis Agrogeoambientais produzidas pelo sistema. Para tanto utilizar-se-á de interpoladores lineares e não lineares que possibilitem a espacialização das informações geradas, dentro de um contorno espacial pré-definido (Municípios, Regiões (UPR'S), o Estado de Santa Catarina).

As informações uma vez espacializadas, podem alimentar outros sistemas de disseminação de informações, como os utilizados pela INTERNET (Home Page CLIMERH/CIRAM). Desta forma, informações de balanço hídrico diário, horas de frio, somas térmicas, poderão ser apresentadas pela INTERNET, cotidianamente.

Este Módulo Espacial, poderá ser aplicado sobre séries de dados levantados (Clima, Solos) ou gerados/derivados (HF, BH, etc.).

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAGA, Hugo José; SILVA, Lucia Morais Kinceler da. *Sistema Agrometeorológico para Microcomputador.* In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia;4;1987, Belém-Pará, 1987, v1.p380-385.

OMETTO, José Carlos. *Bioclimatologia Vegetal.* Ed. Agronômica Ceres Ltda, SP, 1981, 425p.

WESTPHALEN, Sérgio L.; MALUF, Paulo. *Caracterização das áreas bioclimáticas para o cultivo da Vitis vinifera L. nas regiões da Serra do Nordeste e Planalto do Estado do Rio Grande do Sul* – Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000, 99p.;mapas.

FARIA, Rogério Teixeira de; CARAMORI, Paulo Henrique. *CLIMA – Programa computacional para organização e análise de dados meteorológicos.* Boletim Técnico nº 66. 2002, 29p.