

## Sistema de Monitoramento e Previsão Agrometeorológica: Agritempo

Priscila P. Coltri<sup>1</sup>, Hilton S. Pinto<sup>2</sup>, Nelson J. Ferreira<sup>3</sup>, Marcio Ceccarelli<sup>4</sup>, Gustavo Coral<sup>5</sup>

1- Engenheira Agrônoma, Mestre, Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Cachoeira Paulista-SP, Fone: (12) 3186-8474, [pcoltri@cptec.inpe.br](mailto:pcoltri@cptec.inpe.br)

2- Engenheiro Agrônomo, Professor Doutor, Centro de Pesquisas Meteorológicas Aplicadas à Agricultura (Cepagri), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, SP.

3- Físico, Professor Doutor, Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Cachoeira Paulista-SP

4- Graduando em Jornalismo, Estagiário, Centro de Pesquisas Meteorológicas Aplicadas à Agricultura (Cepagri), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, SP.

5- Engenheiro Agrônomo, Mestre, Centro de Pesquisas Meteorológicas Aplicadas à Agricultura (Cepagri), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, SP.

Apresentado no XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia- 02 a 05 de julho de 2007 – Aracaju -SE

**RESUMO:** A agricultura é um sistema que tem alta dependência das condições de tempo e clima. As condições meteorológicas afetam todas as etapas das atividades agrícolas, e situações climáticas adversas levam constantemente a graves impactos sociais e econômicos. É nesse sentido que o monitoramento do clima e a previsão do tempo vêm ganhando cada vez mais espaço nas tomadas de decisões do agronegócio. Nesse contexto, foi criado pelo Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI/UNICAMP) e Embrapa Informática o “**Agritempo**” ([www.agritempo.gov.br](http://www.agritempo.gov.br)), que é um sistema de Monitoramento Agrometeorológico que permite aos usuários o acesso, via internet, às informações meteorológicas e agrometeorológicas de diversos municípios e estados brasileiros. O principal objetivo do presente trabalho é o de divulgar e demonstrar os principais produtos disponíveis da página.

**PALAVRAS CHAVE:** Aplicações agrícolas, Monitoramento Climático, Previsão do Tempo.

**ABSTRACT:** Agriculture activities are strongly sensitive to weather and climate. Therefore, climate and weather forecast information have been essential in planning agricultural activities. The CEPAGRI and EMBRAPA associated to other institutions created the site called “**Agritempo**”, that can be accessed in [www.agritempo.gov.br](http://www.agritempo.gov.br). This site aims to offer comprehensive agrometeorological, weather and climate forecast information for agriculture. This work aims to describe some of the main products included in the site.

**KEY WORDS:** Agricultural application, Climatic monitoring, Weather forecast.

**INTRODUÇÃO:** A agricultura é um sistema tecnológico artificial desenvolvido pelo homem com objetivo de obter alimentos, fibras e energia, e é, sem dúvida, o que mais depende do tempo e do clima quando comparado a qualquer outra atividade humana (Pereira et al. 2002). As condições meteorológicas afetam todas as etapas das atividades agrícolas e, adversidades no clima, levam constantemente a graves impactos sociais e a enorme prejuízos econômicos, muitas vezes difíceis de serem quantificados. Como as condições adversas do tempo são frequentes e muitas vezes difíceis de serem quantificadas, a agricultura constitui-se em atividade de grande risco (Pereira et al, 2002). É nesse sentido que o monitoramento do clima e a previsão do tempo vêm ganhando cada vez mais espaço nas tomadas de decisões do agronegócio. Nesse contexto, foi criado pelo Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI/UNICAMP) e Embrapa Informática o “**Agritempo**” ([www.agritempo.gov.br](http://www.agritempo.gov.br)). O Agritempo é um sistema de Monitoramento

Agrometeorológico que permite aos usuários o acesso, via internet, às informações meteorológicas e agrometeorológicas de diversos municípios e estados brasileiros. Além de informar a situação climática atual, o sistema alimenta a rede Nacional de Agrometeorologia (RNA) do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) com informações básicas que orientam o Zoneamento Agrícola Brasileiro. Com o intuito de demonstrar a potencialidade dos principais produtos em funcionamento, o presente trabalho documenta as características dos produtos de monitoramento e previsão da página, assim como sua utilização e acesso.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O sistema Agritempo foi desenvolvido tendo como infraestrutura o serviço World Wide Web (www) da Internet, a tecnologia Java™ Servlet e a plataforma Oracle de banco de dados (Romani et al, 2003). Detalhes da metodologia são encontrados em Romani et al. (2003) e no site do Agritempo.

Recentemente, foi assinado um convênio junto ao Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), de troca de informações entre as duas instituições. Tal convênio permite que o Agritempo receba os dados do Modelo de Previsão por Conjuntos do CPTEC, além de dados atualizados de Previsão de Tempo e de Clima. O Ensemble é uma técnica de previsão por conjunto, que consiste, essencialmente, na utilização de diversas previsões, seja por meio da utilização de condições iniciais ligeiramente diferentes para disparar o mesmo modelo, ou através de modelos sensivelmente modificados. Como resultado, obtém-se não apenas uma, mas um conjunto de previsões, na qual a informação mais relevante é a previsão de probabilidade de ocorrência de um evento, por exemplo, precipitação de um valor específico (um, cinco, dez milímetros) (Coutinho, 1999).

O Agritempo possui as seguintes funcionalidades e produtos: acesso e inserção de dados de estações meteorológicas; acesso e inserção de dados climáticos diários e periódicos; pesquisa a dados climáticos; download de informações climáticas; possibilidade de envio automático dos boletins gerados para clientes cadastrados; geração de gráficos; geração de Boletins Agrometeorológicos e Balanço Hídrico; geração de mapas em tempo real para as variáveis do Boletim (estiagem agrícola e climatológica, porcentagem de água disponível no solo, condições de manejo, de aplicação de defensivo e de colheita, temperaturas diárias, evapotranspiração potencial e real, precipitação, dias com chuva e excedente hídrico); definição de diferentes perfis de usuários, com restrição de acesso a funcionalidades do sistema; upload de arquivos (Romani et al, 2003).

Os demais produtos do site são obtidos a partir da interpretação desses dados e de atualizações com informações de tempo e clima disponíveis.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Como produto regional, destaca-se, principalmente, o Boletim Agrometeorológico.

- **Boletins Agrometeorológicos:** Em parceria com o CPTEC, os boletins são escritos diariamente com as informações dos mapas de monitoramento (estiagem agrícola, porcentagem de água disponível no solo e precipitação acumulada) e previsão (previsão para as próximas 48 horas para os tratamentos fitossanitários, necessidade de irrigação, condição de manejo do solo e de aplicação de defensivos agrícolas). Os boletins são disponibilizados no site na seguinte dinâmica: segunda-feira são escritos os boletins da região Norte, terça-feira da região Nordeste, quarta-feira da região Centro-Oeste, quinta-feira da região Sudeste e sexta-feira da região Sul. O principal objetivo do boletim é relacionar as condições climáticas de monitoramento e previsão e auxiliar o produtor rural em suas atividades cotidianas. Para acessar o boletim, o usuário deve clicar na região de seu interesse no mapa (figura 1). A descrição do monitoramento, juntamente com informações agrícolas e análise da região



Figura 1 - Clicando numa das regiões do Mapa, o usuário tem acesso ao Boletim.

Figura 2 - Forma de acesso aos produtos estaduais.

Clicando em cada um dos estados, conforme a Figura 2, destacam-se os seguintes produtos estaduais:

**Mapas de Monitoramento Climático e de Previsão:** Os mapas são gerados diariamente para cada estado e são divididos em mapas de clima e de previsão (Figura 3). Os primeiros utilizam apenas dados observados em estações meteorológicas, considerando um período de cinco dias (dia atual até 5 dias anteriores). Os mapas de previsão utilizam apenas os dados de previsão do tempo. Os mapas diários podem ser visualizados de duas formas: via browser ou páginas HTML estáticas ativadas a partir da página principal do sistema, com possibilidade de observá-los em zoom.

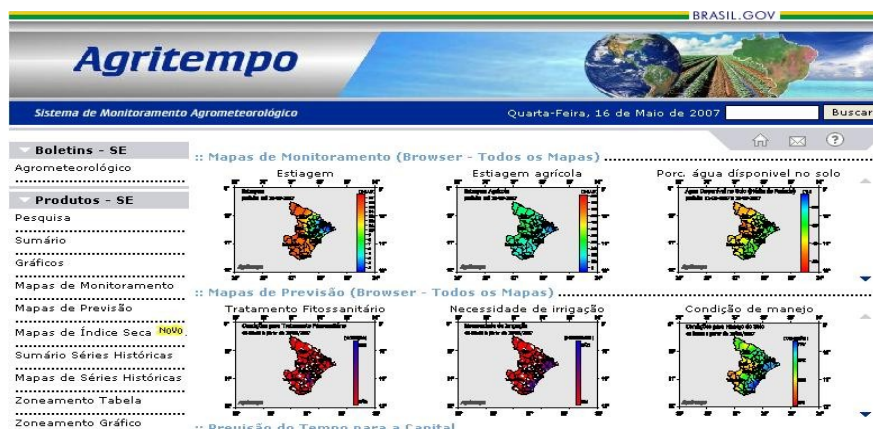


Figura 3- Mapas de Monitoramento e Previsão

**Mapas de Índice de Seca (SPI):** McKee et al. (1993) desenvolveram um índice que quantifica o déficit ou o excesso de precipitação para diferentes escalas de tempo. Esta versatilidade permite ao Standardized Precipitation Index (SPI) monitorar o fornecimento de água em pequenas escalas, voltando-se mais ao interesse agrícola assim como monitorar tal fornecimento em longas escalas de tempo. O SPI é baseado em um banco histórico de dados de chuva (30 anos no mínimo) sendo ajustado através da distribuição gama que é transformada em uma distribuição normal, que por definição tem o valor zero para sua média e variância unitária. O evento seca ocorre quando o valor do SPI é igual ou menor a -1, definindo-se o fim quando o índice se torna positivo. Dentro dessa escala os valores menores ou iguais a -2 indicam seca extrema e os maiores ou iguais a 2 umidade extrema. A figura 4 ilustra como esses mapas estão disponibilizados no site e, em muito auxiliam o agricultor

quando este consegue avaliar se as chuvas ocorridas no período estiveram dentro, acima ou abaixo da medida histórica esperada.

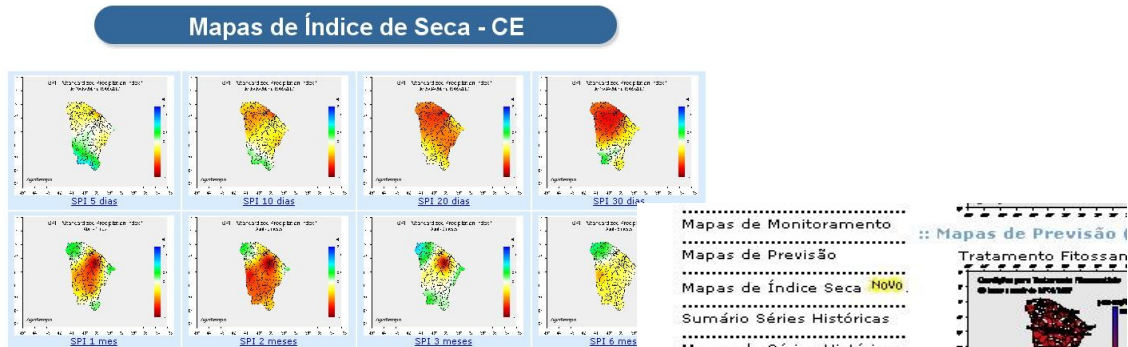
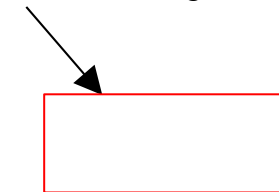


Figura 4- Mapas de Índice de Seca (SPI)

**Sumários e Mapas de Séries Históricas:** Nesse sumário são apresentadas as séries históricas de todas as estações do Estado, a cada uma das estações. Os dados podem ser visualizados em gráficos e tabelas.

**Produtos do Zonemato Agrícola: Mapas e Tabelas:** Cada cultura necessita de condições de clima favoráveis para todo o seu ciclo vegetativo, isto é, exigem determinados limites de temperatura nas várias fases do ciclo, de uma quantidade mínima de água, e de um período seco nas fases de maturação e colheita. O atendimento dessas exigências é que fará uma determinada região ser considerada apta para uma dada cultura. É nesse sentido que o Zoneamento Agrícola se faz importante, uma vez que um dos seus principais objetivos é delimitar as regiões ou “zonas” com potencial de clima e solo que permita a exploração de uma determinada cultura.

**Figura 5 -** Indicação do ícone de Zoneamento Agrícola



O zoneamento permite determinar a melhor época de semeadura para cada município, onde as fases mais críticas da cultura tenham uma probabilidade menor de coincidirem com as adversidades climáticas (como falta de água, temperaturas excessivamente elevadas ou baixas) (Assad et al. 2004). Atualmente, o zoneamento ganhou maior importância em função da nova dinâmica de normatização do crédito e seguro agrícola implementados por meio da resolução do Banco Central do Brasil que restringe o enquadramento no Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (PROAGRO), a empreendimentos conduzidos na área de abrangência e sob as condições do zoneamento agrícola. Isto significa que, daqui pra frente, para que os agricultores consigam recursos nos bancos para custear a safra e para que tenham direito ao seguro agrícola (PROAGRO), é necessário que as culturas em questão estejam devidamente zoneadas pela Epagri/CIRAM. A figura 5 indica a localização dessas informações no site.

**Mapas de Probabilidade de Precipitação:** Os mapas de probabilidades disponíveis no Agritempo têm por base um modelo probabilístico desenvolvido em 1996 pela equipe de Estatística do Projeto de Zoneamento Agrícola do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA; tendo em vista a redução do risco de perdas na lavoura decorrentes

de eventos climáticos adversos. Na aplicação do modelo, foram utilizados dados referentes à precipitação pluviométrica diária, abrangendo um período de 15 anos, coletados por 2.342 estações pertencentes à Agência Nacional de Águas – ANA, distribuídas por todas as Regiões Geográficas do Brasil.

**Mapas de Solos:** Os estados da região Nordeste ainda possuem a disponibilidade dos mapas de solo. Nesse ícone os mapas detalham o solo de cada um dos municípios do estado, numa escala de 1.600.000. Ao acessar no site o município desejado, o usuário encontra um novo mapa com a classificação do solo, produto de extrema importância para o agricultor, uma vez que ele pode reconhecer em qual região sua propriedade encontra.

**Produtos do AVRHH NOAA:** Nesse ícone são disponibilizadas as imagens do satélite NOAA da banda 2 (Infravermelho próximo), banda 4 (infravermelho termal), composição RGB, Máscara de núvens, NDVI e Temperatura de Superfície.

Vale ressaltar ainda, que alguns produtos estão sendo melhorados para garantir que o agricultor tenha um bom entendimento ao receber as informações. Além disso, novos produtos estão sendo estudados para, em breve, auxiliarem ainda mais na produção agrícola do país.

**CONCLUSÃO:** A divulgação de produtos agrometeorológicos é de extrema importância para o planejamento e o desenvolvimento da agricultura. Há, no mercado, uma série de produtos agrometeorológicos que nem sempre são de fácil acesso, sendo por vezes muito caros e nem sempre o agricultor consegue, com as informações traduzidas, aplicá-las na prática. Nesse sentido, o Agritempo é importante porque consegue unir informações agrícolas e meteorológicas e traduzi-las ao agricultor de forma fácil e gratuita.

**AGRADECIMENTOS:** Os autores agradecem as instituições CEPAGRI, UNICAMP e Embrapa Informática e CPTEC/INPE que estão envolvidas na disponibilização e desenvolvimento de produtos.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

ASSAD, E.D., PINTO, H.S., ZULLO JÚNIOR, J., ÁVILA, A.M.H. Impacto das mudanças climáticas no zoneamento agroclimático do café no Brasil. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.39, n.11, p1057-1064, nov 2004.

COUTINHO, M.M. Previsão por conjuntos utilizando perturbações baseadas em componentes principais. São José dos Campos, SP. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 136p. 1999.

MCKEE, T.B; DOESKEN, N.J.; KLEIST, J. The relationship of drought frequency and duration to time scale. In: CONFERENCE ON APPIED CLIMATOLOGY, 8., 1993, Boston. Anais... Boston: American Meteorological Society, 1993.p. 179-184.

PEREIRA, A R., ANGELOCCI, L.R., SENTELHAS, P.C. Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 2002. 478p.

ROMANI, L.A.S., EVANGELISTA, S.R.M.; ZULLO JR., J; AGUIAR, D., FONSECA, M. Geração on line de mapas Agrometeorológicos. Comunicado Técnico Embrapa, n 47, ISSN 1677-8464. Campinas, SP. 7p. 2003.