

METEOROLOGIA PARA AGRICULTURA: APLICAÇÕES DE PRODUTOS DE PREVISÃO E MONITORAMENTO DE TEMPO E CLIMA DO CPTEC

PRISCILA P. COLTRI¹, NELSON J.FERREIRA², SIMONE S. DA COSTA³, HILTON S. PINTO⁴

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@cpotec.inpe.br, 2- Físico, Professor Doutor, Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Cachoeira Paulista-SP, 3- Física, Doutora, Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Cachoeira Paulista-SP, 4- Engenheiro Agrônomo, Professor Doutor, Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas 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 uma atividade econômica de alta dependência das condições do tempo e do clima. A previsão de tempo e clima vem ganhando cada vez mais espaço na tomada de decisões operacionais das atividades agrícolas cotidianas. O Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos lançou a página “**Meteorologia para Agricultura**”, a qual pode ser acessado no portal dessa instituição. Esta página tem a finalidade de disponibilizar informações de previsão e monitoramento de tempo e clima voltadas às atividades agrícolas. Adicionalmente, o CPTEC em parceria com outras instituições vem gerando produtos específicos para um melhor acompanhamento agrometeorológico do produtor rural. O objetivo principal deste trabalho é o de divulgar e demonstrar a potencialidade de alguns dos principais produtos disponíveis na página.

PALAVRAS CHAVE: Agrometeorologia, previsão de tempo e clima.

ABSTRACT: Agriculture activities are strongly sensitive to weather and climate conditions. Therefore, climate and weather forecast information have been essential in planning agricultural actions. The Centre for Weather Prediction and Climate Studies (Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos) associated to other institutions (CEPAGRI, Agritempo e EMBRAPA) created the site called “**Meteorologia para a Agricultura**”, that can be accessed through the center’s homepage. 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 WORD: Agrometeorology, climate and weather forecast

INTRODUÇÃO: A agricultura é uma das atividades econômicas que fortemente depende das informações de tempo e clima (Pereira et al., 2002). As condições atmosféricas afetam todas as etapas das atividades agrícolas, desde o preparo do solo para o plantio até a colheita, o transporte, o preparo e o armazenamento de produtos. As conseqüências de situações agrometeorológicas adversas levam constantemente a graves impactos sociais, e a enormes prejuízos econômicos, muitas vezes difíceis de serem quantificados (Ayoade, 1986). Atualmente, poucos são os meios de comunicação que disponibilizam informações de

previsão de tempo, e principalmente de clima, no contexto das atividades agrícolas. Com a finalidade de disponibilizar informações de previsão e monitoramento de tempo e clima para a agricultura, o CPTEC em parceria com outras instituições criou a página “**Meteorologia para Agricultura**” (www.cptec.inpe.br/agricultura). O presente trabalho documenta as principais características dos produtos dessa página.

MATERIAL E MÉTODOS: A página “**Meteorologia para Agricultura**” apresenta diversos produtos meteorológicos e agrometeorológicos que foram desenvolvidos no CPTEC e/ou por outras instituições colaboradoras. Neste contexto, em parceria com o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas aplicadas à Agricultura (CEPAGRI/UNICAMP), Embrapa Informática e Agritempo, são gerados mapas diários (estadual, regional e nacional) de monitoramento climático e previsão agrometeorológica. Os mapas de monitoramento climático apresentam os seguintes produtos: estiagem agrícola, porcentagem de água disponível no solo, e precipitação acumulada semanal e mensal. Dentre os produtos que integram a previsão agrometeorológica destacam-se os seguintes: condição para tratamentos fitossanitários, necessidade de irrigação, condições de manejo do solo, condições para colheita e para aplicação de defensivos agrícolas. Esses mapas são gerados com dados de estações agrometeorológicas e de previsão de tempo. Detalhes dos ambientes de execução dos mapas agrometeorológicos, e a arquitetura proposta pelo Agritempo são descritos por Romani et al, (2003). Os mapas gerados no Agritempo auxiliam a confecção diária dos Boletins Agrometeorológicos disponíveis no portal do CPTEC. Além disso são gerados em conjunto com o sistema de informações do Agritempo, Cepagri e Embrapa Informática, mapas de Zoneamento Agrícola. O produto Umidade do Solo é gerado por modelos de Previsão Numéricas do CPTEC. Os mapas de Probabilidade de Ocorrência de Precipitação acima de dez milímetros são obtidos através do modelo Global pela técnica previsão por conjuntos. Esse enfoque utiliza informações 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 chuvas (Coutinho, 1999). Os demais produtos do portal, tais como o sistema de avisos e alerta, são obtidos a partir da interpretação dos mapas e de atualizações com informações de tempo e clima disponíveis no CPTEC.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Como principais produtos da página “**Meteorologia para Agricultura**”, destacam-se os **Boletins Agrometeorológicos** que baseiam-se nas informações dos mapas de monitoramento climático e previsão agrometeorológica descritos anteriormente. Os boletins, disponibilizados no site diariamente, têm como objetivo principal relacionar as condições climáticas de monitoramento e previsão e direcionando o produtor rural em suas atividades cotidianas. No site, o boletim pode ser lido na íntegra, através do link no site do Agritempo (www.agritempo.gov.br) (Figura 1).

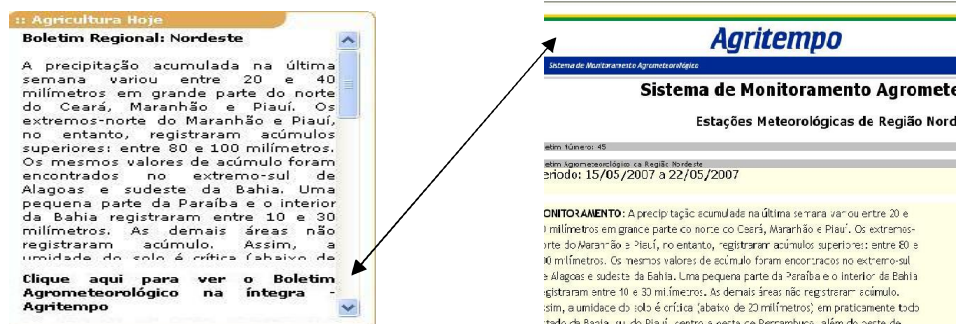


Figura 1 - Exemplo do Boletim Agrometeorológico. No final do Boletim da página do CPTEC (esquerda), o leitor é encaminhado ao Agritempo (direita) para ler o boletim na íntegra. **Indicações para o Zoneamento Agrícola:** Cada cultura necessita de condições climáticas favoráveis para o seu crescimento e desenvolvimento. É nesse sentido que o Zoneamento Agrícola se faz importante, uma vez que um dos seus objetivos principais é delimitar “zonas” com potencial de clima e solo que permitam a exploração de uma determinada cultura. Atualmente, o zoneamento tem um papel fundamental na agricultura 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.

:: Zoneamento Agrícola.

Importância do zoneamento agrícola e épocas de plantio de cada município.

:: Monitoramento - Agrícola

IMPORTÂNCIA DO ZONEAMENTO AGRÍCOLA E ÉPOCAS DI

A agricultura é um dos segmentos mais importantes da cadeia pr condições ambientais. O ambiente, basicamente solo e clima, cor das plantas. Conseqüentemente, as condições ambientais devem implantar uma atividade agrícola. O primeiro passo em qualquer áreas com alto potencial de produção, isto é, áreas onde o clima e

Com relação ao clima, para se alcançar produtividade econômi favoráveis durante todo o seu ciclo vegetativo, isto é, exigem deter fases do ciclo, de uma quantidade mínima de água, e de um perío O atendimento dessas exigências é que fará uma determinada re cultura.

É nesse sentido que o ZONEAMENTO AGRÍCOLA se faz importat objetivos é delimitar as regiões ou “zonas” com potencial de clima determinada cultura. O zoneamento permite determinar a melho onde as fases mais críticas da cultura tenham uma probabilidade climáticas (como falta de água, temperaturas excessivamente eleva

Atualmente, o zoneamento ganhou maior importância em funçã crédito e seguro agrícola implementados por meio da resolução i enquadramento no Programa de Garantia da Atividade Agropecuária conduzidos na área de abrangência e sob as condições do zoneam frente, para que os agricultores consigam recursos nos bancos para o seguro agrícola (PROAGRO), é necessário que as culturas em pela Epagri/CIRAM.

Clique no seu estado e veja as épocas de plantio do Zoneamento Ag

» AC	» AL	» AM	» AP	» BA	» CE
» MA	» MG	» MS	» MT	» PA	» PB
» RJ	» RN	» RO	» RR	» RS	» SC

The image shows a screenshot of the Agritempo website. On the left, there is a list of municipalities under the heading 'Municípios'. On the right, there is a grid of state abbreviations (AC, AL, AM, AP, BA, CE, MA, MG, MS, MT, PA, PB, RJ, RN, RO, RR, RS, SC) with arrows pointing to them. An arrow points from the 'ARACOIABA DA SERI' link in the municipality list to the 'AL' state abbreviation in the grid.

Figura 2 – Ícone do Zoneamento Agrícola da página. Após o usuário clicar em seu Estado de interesse automaticamente encontra-se o portal do Agritempo e as informações referentes aquele Estado.

Previsão por Conjuntos: A principal utilidade desse produto é fornecer previsão de probabilidade de chuvas acima de dez milímetros em todo o território nacional. Estas previsões são disponibilizadas para o 5°, 10° e 15° dias (Figura 3). Estes mapas são de extrema importância para os agricultores, uma vez que eles podem visualizar a probabilidade da ocorrência de estiagem agrícola (chuvas abaixo de dez milímetros) na região de interesse que potencialmente contribui para o planejamento do uso e manejo do solo. Esse produto ainda encontra-se em fase de desenvolvimento. Futuramente, mapas de precipitação acumulada para os próximos 5, 10 e 15 dias serão disponibilizados.

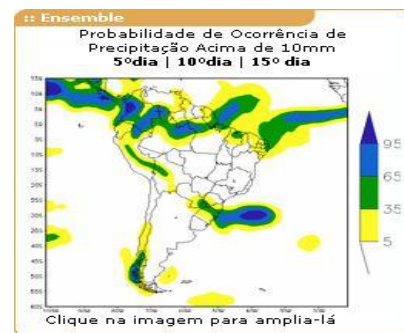


Figura 3 - Probabilidade de Ocorrência de Chuvas acima de dez milímetros.

Umidade do Solo: Este produto é disponibilizado em oito níveis de profundidade do solo (-3.25m; -2.125m; -1.375m; -0.75m; -0.375m; -0.09m e -0.025m), para toda América do Sul e individualmente para cada uma das cinco regiões brasileiras. Estes dados estão disponíveis nos horários das 0Z e 12Z. O produto de umidade do solo, assim como a previsão por conjunto, também está em fase de aprimoramento. Em breve serão disponibilizados mapas de umidade em termos de porcentagem de água disponível no solo como unidade principal.

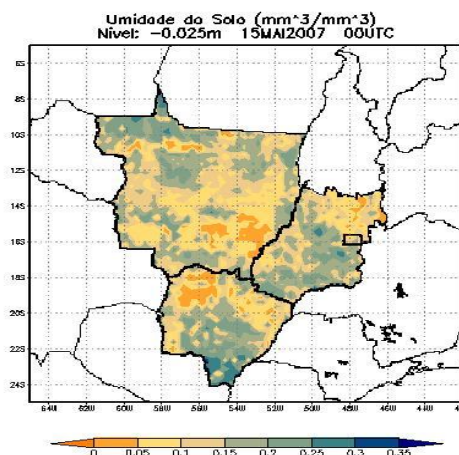


Figura 4 - Exemplo do produto de umidade do solo no nível de 0.025 m como é visualizado na página.

Avisos Agrometeorológicos e Artigos Especiais: Os avisos agrometeorológicos destinam-se a notícias agrícolas relacionadas ao clima e tempo. Entre estas notícias incluem-se avisos de alerta, como por exemplo, chuvas fortes, estiagem e geada (Figura 5). Os Artigos Especiais são produtos voltados tanto à comunidade científica quanto aos produtores rurais e profissionais da área. Os avisos e artigos têm a finalidade de orientar e informar o usuário sobre temas atuais na área da agricultura, e também opiniões de profissionais especializados na área de agrometeorologia e meteorologia.



Figura 5 - Avisos agrometeorológicos disponibilizados no site.

Sistema de Avisos e Alertas: O sistema de avisos e alertas é disponibilizado na página quando os meteorologistas do CPTEC identificam a possibilidade de ocorrer algum evento meteorológico significativo para os próximos dias (até 1 semana), como por exemplo, previsão de temporais fortes, geadas, ventos, ondas de calor, seca. Neste caso imediatamente são liberados alertas (pop-ups) informando qual o evento e onde ele ocorrerá. A Figura 6 ilustra um exemplo de Aviso de precipitações significativas no Sul do país. Esse sistema é de extrema importância para o agricultor tomar conhecimento da previsão dos eventos meteorológicos significativos que podem afetar sua lavoura e, com antecedência, tomar atitudes de prevenção.

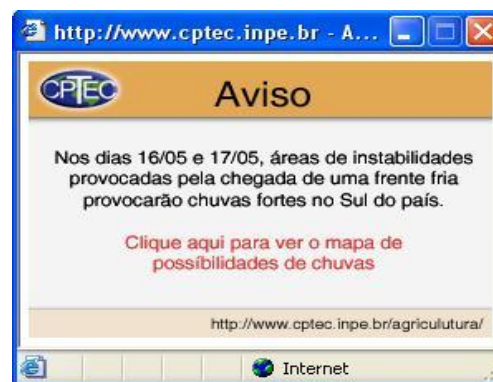


Figura 6 - Pop-up do site com um exemplo de sistema de aviso de precipitações significativas na Região Sul do Brasil.

Previsão do Tempo: Por meio deste produto o usuário pode acessar a previsão de tempo e clima, que são fornecidas pelo sistema operacional do CPTEC. Destacam-se as previsões de temperatura máxima, mínima, condições atmosféricas, índice ultravioleta, horário do sol nascente e poente (Figura 7 superior). Os boletins de monitoramento e previsão climática (Figura 7, inferior) levam o usuário à previsão do tempo da sua região e ao monitoramento de geadas (resfriamento a 5°C). O ícone de previsão climática (Progclima) leva o usuário à leitura do Boletim Prognóstico Mensal, que contém monitoramento mensal e a previsão climática para o próximo trimestre.

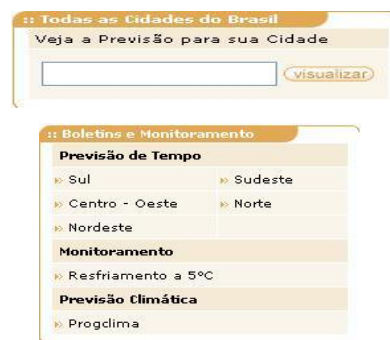


Figura 7 - Previsão do Tempo para sua cidade (superior) e Boletins de Monitoramento e Previsão Climática (inferior).

CONCLUSÕES: O desenvolvimento de produtos de tempo e clima voltados a agricultura e a divulgação desses produtos são de extrema importância para o planejamento da agricultura brasileira. A partir dos produtos o agricultor pode tomar decisões apropriadas de modo a minimizar os efeitos das adversidades climáticas e de tempo. O número de usuários da página “Meteorologia para a Agricultura” vem crescendo e demandando uma melhoria das informações, e o desenvolvimento de novos produtos..

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem as intuições CEPAGRI, UNICAMP e Embrapa Informática que estão envolvidas na disponibilização e desenvolvimento de produtos agrometeorológicos e meteorológicos que estão disponíveis na página *Meteorologia para a Agricultura*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- AYOADE, J.O. Introdução à climatologia para os trópicos. Tradução: Maria Juraci Zani dos Santos. São Paulo: DIFEL, 1986.
- 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.
- GEVAERD, R. e FREITAS, S. R. Estimativa operacional da umidade do solo para iniciação de modelos de previsão numérica da atmosfera. Parte I: Descrição da metodologia e validação. Revista Brasileira de Meteorologia, 21, 3a, 59-73, 2006.
- 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.