

ISSN 0104-1347

Uma visão geral do número especial da RBA sobre zoneamento agrícola no Brasil

An overview of the RBA special issue on crop zoning in Brazil

Gilberto Rocca da Cunha¹ e Eduardo Delgado Assad²

- ARTIGO ESPECIAL / SPECIAL PAPER -

Resumo - Este número da Revista Brasileira de Agrometeorologia (RBA) – volume 9, número 3, Especial Zoneamento Agrícola no Brasil, dezembro de 2001 - caracteriza-se por reunir os trabalhos que deram sustentação científica à implementação operacional do Programa de Zoneamento Agrícola para o Brasil, que começou a ser posto em prática pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) a partir da safra de inverno de 1996, sob coordenação da Secretaria da Comissão Especial de Recursos - Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (CER/PROAGRO). O objetivo é apresentar um panorama geral desse número especial da RBA, descrevendo sucintamente os principais aspectos enfocados em cada artigo.

Palavras-chave: regionalização, seguro agrícola, riscos climáticos.

Abstract - This special issue of the Brazilian Journal of Agrometeorology – Volume 9, number 3, covers the Special Crop Zoning in Brazil, December 2001 – gathers a collection of scientific papers providing the basis to implement the Brazilian Crop Zoning Plan under the guidelines of the Ministry of Agriculture- “Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)”- since the winter growing season of 1996. The plan was coordinated by the Special Committee “Secretaria da Comissão Especial de Recursos - Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (CER/PROAGRO)”. The objective is to present an overview of the RBA special issue on Crop Zoning in Brazil, by briefly highlighting the main aspects focused on individual papers.

Key words: regional analysis, crop insurance, climatic risks.

Introdução

Este número da Revista Brasileira de Agrometeorologia (RBA) – volume 9, número 3, Especial: Zoneamento Agrícola no Brasil, dezembro de 2001 - caracteriza-se por reunir os trabalhos que deram sustentação científica à implementação operacional de uma nova proposta

de Zoneamento Agrícola para o Brasil. Essa proposta começou a ser posta em prática pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) a partir da safra de inverno de 1996, sob coordenação da Secretaria da Comissão Especial de Recursos - Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (CER/PROAGRO).

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, CEP 99001-970 Passo Fundo, RS. Bolsista do CNPq-PQ. E-mail: cunha@cnpt.embrapa.br

² Pesquisador da Embrapa Informática Agropecuária, Caixa Postal 6041, CEP 13089-970 Campinas, SP. E-mail: assad@cnptia.embrapa.br

O Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (PROAGRO) foi estabelecido pela lei número 5963, de 11 de dezembro de 1973, e entrou em operação a partir de 1975. Trata-se de um importante instrumento de política agrícola do Governo Federal, que apresenta, apesar das peculiaridades (inexistência de seguradora e da correspondente apólice), características inerentes de um programa securitário.

O PROAGRO foi criado com o objetivo de garantir a atividade dos produtores rurais, quando os custos investidos em seus empreendimentos (no primeiro momento apenas recursos creditícios e a partir de 1979 - lei 6685, de 03 de setembro de 1979, também recursos próprios), são prejudicados por fenômenos naturais adversos. Em sua primeira fase, o PROAGRO se configurou como um pagador de seguros. Era administrado pelo Banco Central do Brasil e cobria multiplicidade de riscos. Propunha-se a isentar o produtor de qualquer risco. Com abundância de recursos públicos, funcionou normalmente até o final dos anos 1980. A partir de 1990, as coberturas deixaram de ser pagas e o passivo acumulado, entre 1991 e 1995, passou de R\$ 700 milhões. Análises efetuadas no âmbito do PROAGRO mostraram um dispêndio pelo Tesouro Nacional da ordem de R\$ 150 milhões por ano, para complementar os recursos arrecadados frente aos gastos com pedidos de cobertura, sendo o clima responsável pela quase totalidade das solicitações (ROSSETTI, 1997 e 1998). Altas taxas de sinistralidade, coberturas duvidosas (seca em lavoura irrigada, por exemplo) e metodologia atuarial inadequada, associadas à falta de recursos públicos, inviabilizaram a continuidade do programa nos seus moldes originais.

A variabilidade climática não prevista, sempre foi das principais fontes de risco à atividade agrícola. A elevada taxa de sinistralidade na agricultura brasileira, na maioria devido a causas de natureza climática, atesta o fato. No relatório sobre eventos generalizados e seguridade agrícola no Brasil, GÖEPFERT et al. (1993) indicaram taxas de sinistros de 16,27%, nas culturas de verão e de 21,64%, nas culturas de inverno.

Foi nesse ambiente que a partir da safra de 1996, com a cultura de trigo no sul do Brasil, nasceu um novo PROAGRO, cuja base para

implementação foi o Zoneamento Agrícola. Outras regras (não cobrindo multiplicidade de riscos) e a indução do uso de tecnologia (zoneamento de riscos climáticos, cultivares indicadas e plantio direto, por exemplo) passaram a orientar o Programa de Garantia da Atividade Agropecuária em novos moldes.

Com a adoção do Zoneamento Agrícola, baseando-se na redução de riscos e aumento de produtividade, o PROAGRO passou a atuar com uma tabela atuarial diferenciada. Também buscou igualmente a recuperação da imagem do programa, por meio da quitação dos débitos pendentes, passando a ser utilizado como instrumento de política agrícola voltado ao cumprimento das metas do Governo. A queda do índice de sinistralidade e de rentabilidade positiva desde a implementação do Zoneamento Agrícola, são os pontos fortes do programa. Anteriormente, a cobertura anual estava na ordem de R\$ 150 milhões, tendo reduzido para menos de R\$ 500 mil, em 1996.

A partir de decisões do Conselho Monetário Nacional, o Banco Central do Brasil baixou resoluções instituindo alíquotas diferenciadas de adesão ao PROAGRO para os produtores rurais que aderissem ao Zoneamento Agrícola, considerando diferentes culturas em todo o território nacional. As instruções normativas e as portarias do zoneamento agrícola, que vigoraram nas safras 2000/2001, por exemplo, podem ser encontradas em ZONEAMENTO AGRÍCOLA (2001).

O Programa de Zoneamento Agrícola do MAPA é um instrumento de apoio à Política Agrícola do Governo Federal, na área de crédito e seguridade rural. Tem se constituído em instrumento de indução ao uso de tecnologia e de suporte para tomada de decisões no PROAGRO, além de servir de referencial para empresas privadas que atuam na área securitária no Brasil.

Entre os principais resultados alcançados pelo Programa de Zoneamento Agrícola do MAPA, destacam-se: redução de riscos climáticos para culturas, retorno de capitais aplicados em operações de crédito agrícola, redução das taxas de sinistralidade e, de modo geral, diminuição no número de indenizações pagas pelo PROAGRO e por seguradoras privadas.

Via integração de modelos de simulação de crescimento e de desenvolvimento de culturas, bases de dados de clima e de solo, técnicas de análise de decisão e ferramentas de geoprocessamento, foi desenvolvida uma série de estudos sobre zoneamento de riscos climáticos para a agricultura brasileira, cujos trabalhos básicos compõem este número especial da Revista Brasileira de Agrometeorologia.

Este artigo tem por objetivo apresentar aos leitores um panorama geral sobre o que pode ser encontrado sobre Zoneamento Agrícola para o Brasil nesse número especial (v.9, n.3, 2001) da RBA.

Resultados

O sucesso (dos resultados) alcançado pelo Programa de Zoneamento Agrícola do MAPA pode ser creditado à qualidade científica dos trabalhos que deram sustentação ao modelo e à competência e vontade política das autoridades encarregadas da sua implementação operacional. O programa em questão não deve ser julgado, necessariamente, pelo ineditismo científico da proposta, mas, acima de tudo, pelos benefícios auferidos pela sociedade brasileira, destacadamente pela redução de riscos climáticos na agricultura, a partir da adoção dos seus indicativos.

Unificando princípios e conceitos, o Programa de Zoneamento Agrícola do MAPA foi um meio eficiente de colocar o conhecimento científico sobre Zoneamento Agrícola no Brasil à disposição dos usuários. Integrando a política de crédito e securidade agrícola e orientações sobre períodos de semeadura por município, cultura/cultivar e tipo de solo, atuando como um mecanismo indutor de tecnologia, o Programa de Zoneamento Agrícola do MAPA, por evitar as principais adversidades climáticas, possibilitou substancial redução no elevado porcentual de perdas, anteriormente observado, na agricultura brasileira. Pode ser visto também como uma meritória experiência de transferência de tecnologia em Agrometeorologia no Brasil.

Os principais trabalhos que deram sustentação científica à implementação operacional da proposta do MAPA de Zoneamento Agrícola para o Bra-

sil foram reunidos no presente número especial da RBA. O propósito foi colocar esses relatos à disposição da comunidade científica interessada nessa área.

Os trabalhos foram organizados na revista de forma a possibilitar uma visão dos aspectos mais gerais para os específicos. Em artigo especial (segundo da revista), ROSSETTI (2001) traçou um minucioso panorama sobre questões atuariais e de política agrícola e suas relações com o uso do zoneamento agrícola em aplicações de crédito e securidade rural no Brasil. Destaca que a securidade na agricultura brasileira se defrontava com uma elevada taxa de sinistralidade e deficiência de metodologias atuariais adequadas. Apresenta a história do PROAGRO e sua reestruturação a partir da ligação com a proposta do Zoneamento Agrícola do MAPA. Destaca os resultados alcançados: reduções nas perdas provocadas por eventos climáticos e aumento de rendimentos de lavouras em que foi adotado o zoneamento, além da recuperação do PROAGRO como um verdadeiro instrumento de Política Agrícola.

No terceiro artigo (CUNHA et al., 2001) é apresentada uma síntese dos trabalhos sobre zoneamento agrícola para trigo no Brasil e indicações de épocas de semeaduras mais favoráveis. Nesses estudos, dependendo do estado, foram consideradas como principais adversidades para a cultura de trigo desde geadas, elevada umidade relativa do ar e excesso de chuva na colheita, até as situações opostas, como elevada temperatura do ar e ocorrência de deficiência hídrica. Para o sul do Brasil (RS, SC e PR) destacam-se como limitações climáticas a ocorrência de geadas, em particular na floração (antese), e o excesso de chuva por ocasião da colheita. A geada causa a queima de folhas, o estrangulamento dos colmos e, atingindo os primórdios florais, impede a formação de grãos. Por sua vez, o excesso de chuvas no período de maturação e de colheita, além de diminuir o rendimento afeta negativamente as características de qualidade dos grãos. Igualmente o risco de deficiência hídrica foi levado em conta nos trabalhos referentes a SP, MS, GO, DF e MG.

Uma caracterização de risco de deficiência hídrica nas regiões produtoras de soja no Brasil

pode ser encontrada no quarto artigo (FARIAS et al., 2001). Os autores analisaram a disponibilidade hídrica como principal causa de variabilidade dos rendimentos da cultura de soja no tempo e no espaço. No trabalho, envolvendo várias instituições (MAPA, EMBRAPA, ANEEL, INMET e IAPAR), a partir de simulação do balanço hídrico para a cultura e uso de sistemas geográficos de informação, foram delimitadas as áreas com menor risco de insucesso ao desenvolvimento da cultura de soja nos estados do Paraná, de Goiás, do Tocantins, de Mato Grosso do Sul, do Mato Grosso, de Minas Gerais, do Maranhão e da Bahia. As áreas, em função da ocorrência de deficiência hídrica durante a fase mais crítica da cultura, foram caracterizadas como favoráveis, intermediárias e desfavoráveis, em conformidade com época de semeadura, tipo de solo e ciclo da cultivar.

O quinto artigo (AMORIM NETO et al., 2001) é dedicado ao zoneamento agroecológico e à definição de épocas de semeadura para algodoeiro no Brasil. Foram estabelecidas áreas e períodos de semeadura mais convenientes para utilização econômica dessa cultura no País. O Brasil produz algodão em 19 estados, sendo que 14 deles possuem zoneamento em âmbito municipal, com épocas de semeadura uniformizadas por microrregião. O período de semeadura para algodão no Brasil começa em setembro e termina em maio.

O zoneamento de arroz irrigado por épocas de semeadura para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina é apresentado no sexto artigo da revista (STEINMETZ & BRAGA, 2001). Conforme os autores, a definição das épocas mais apropriadas de semeadura, nas regiões climaticamente aptas, pode contribuir para reduzir riscos nessa cultura. O objetivo desse trabalho foi caracterizar os períodos favoráveis de semeadura de arroz irrigado nas distintas regiões agroecológicas desses dois estados. A partir do cruzamento de dados de exigências climáticas em cada fase da cultura e as variáveis meteorológicas, foram elaboradas as indicações dos períodos favoráveis de semeadura de cultivares de ciclos precoce e médio para RS e de ciclos precoce, médio e tardio para SC. O Rio Grande do Sul possui 462 municípios climaticamente aptos ao cultivo de arroz irrigado, sendo os períodos favoráveis de semeadura de 21 de setembro a 10 de dezembro, variáveis conforme o ciclo da cultu-

ra e o município. Em Santa Catarina, o seu cultivo é possível em 106 municípios, e os períodos favoráveis de semeadura vão de 11 de agosto até 10 de janeiro.

O sétimo artigo (BRAGA et al., 2001) trata do zoneamento de riscos climáticos para a cultura de maçã em Santa Catarina. Esse estado é o maior produtor brasileiro de maçã, participando com 51,7% da produção nacional. Foram identificadas as regiões em que o cultivo dessa fruteira ocorre com menor risco de insucesso. Considerando-se a temperatura média de outubro a abril menor ou igual a 19°C, precipitação pluvial anual menor ou igual a 2.500 mm e o somatório de horas de frio anual (abaixo de 7,2°C) maior ou igual a 450h; Santa Catarina apresenta 56 municípios aptos para o cultivo de macieira.

Um estudo sobre zoneamento agrícola e época de semeadura para soja no Rio Grande do Sul está contemplado no oitavo artigo (CUNHA et al., 2001). A viabilidade de cultivo de soja em praticamente todo RS tem sido demonstrada por trabalhos de zoneamento agrícola já realizados. A precipitação pluvial (deficiência hídrica) tem sido apontada como a principal variável meteorológica determinante de oscilações no rendimento de grãos dessa oleaginosa, tanto interanual quanto entre as diferentes regiões. Após as simulações de balanço hídrico, foram espacializados índices de perda de potencial de rendimento e de evapotranspiração relativa (E_{Tr}/E_{Tm}), subperíodo floração-enchimento de grãos, definindo-se três classes, com frequência mínima de 80%: $E_{Tr}/E_{Tm} > 0,65$ (favorável), $0,65 > E_{Tr}/E_{Tm} > 0,55$ (intermediária) e $E_{Tr}/E_{Tm} < 0,55$ (desfavorável). O resultado do estudo permitiu definir um calendário de semeadura para soja no RS entre 11 de outubro e 31 dezembro, conforme o tipo de solo e o ciclo da cultivar. Destaca-se que essa indicação de períodos de semeadura foi baseada, exclusivamente, no critério disponibilidade hídrica para a cultura, o que não implica em que, necessariamente, todos os municípios do estado incluídos nesse zoneamento apresentem o mesmo nível de potencial de rendimento de soja, em decorrência de diferenças associadas com outras variáveis de solo e de clima.

O nono artigo (MALUF et al., 2001) refere-se ao zoneamento de riscos climáticos para a cultura

de milho no Rio Grande do Sul. Foram delimitadas áreas com menor risco de ocorrência de deficiência hídrica para o milho no RS, por época de semeadura. A identificação de períodos favoráveis de semeadura foi realizada com base em cálculos de balanço hídrico diário, considerando a interação entre local (clima) x ciclo das cultivares x período de semeadura x tipo de solo. Dentre as regiões do estado destacam-se o Planalto, Alto e Médio Vales do Uruguai e Missões por apresentarem maior disponibilidade de áreas com menor risco climático para a cultura de milho, nas diversas épocas de semeadura.

O zoneamento de riscos climáticos para a cultura de feijão no Rio Grande do Sul (MALUF et al., 2001) é apresentado no décimo artigo. Entre as causas de variação nos rendimentos de feijão no RS destaca-se, principalmente, a ocorrência de deficiência hídrica durante o ciclo da cultura, que pode ser intensa em alguns anos, agravando-se nas regiões mais quentes. Geadas tardias nos meses de agosto e setembro é outro fator que, embora em menor grau, também pode influir negativamente no rendimento de grãos dessa cultura. O objetivo desse trabalho foi delimitar áreas com menores riscos climáticos (deficiência hídrica, principalmente) para a cultura de feijão, por época de semeadura, no RS. Concluiu-se que o estado apresenta áreas com menores riscos climáticos para semeadura da cultura de feijão, e que essas áreas são variáveis, tanto para feijão dito safra, quanto para feijão safrinha, de acordo com o ciclo da cultivar, com o tipo de solo e com a época de semeadura.

O 11º artigo (CARAMORI et al., 2001) refere-se ao trabalho de zoneamento de riscos climáticos para definição de datas de semeadura para a cultura de feijão no Paraná. Foram realizadas análises de risco climático, visando a delimitar as regiões e determinar as épocas adequadas para a cultura do feijoeiro. Os resultados foram ajustados e validados com dados de experimentação, visitas ao campo e consultas com especialistas na cultura. Foi possível identificar a existência de condições para cultivo de três safras de feijão: feijão das águas, da seca e de outono-inverno. Para cada uma destas safras, constatou-se que existem zonas homogêneas distintas, com condições aptas ao cultivo do feijoeiro, em épocas de semeadura definidas. Algumas regiões não são indicadas para cul-

tivo do feijoeiro por apresentarem deficiência hídrica severa ou insuficiência térmica, dependendo da safra.

A cultura de café foi tema do 12º ao 15º artigos. Respectivamente, sendo apresentados os zoneamentos de riscos climáticos para a cafeicultura no Paraná (CARAMORI et al., 2001) e em São Paulo (PINTO et al., 2001), bem como os zoneamentos agroclimáticos para a cultura de café em Minas Gerais (SEDYAMA et al., 2001) e no estado de Goiás e Sudoeste da Bahia (ASSAD et al., 2001).

Para o Paraná, análises de riscos climáticos englobando geadas, deficiência hídrica e temperaturas elevadas revelaram que as geadas constituem o único elemento climático limitante ao cultivo de café nesse estado. Assim, utilizando-se das probabilidades de ocorrer temperatura abaixo de 0°C no abrigo meteorológico, foi gerada uma grade detalhada de risco de geadas, que possibilitou traçar um mapa indicando a região com menores riscos de geada, considerada apta para o cultivo, uma região de transição, com riscos mais elevados, mas que pode conter alguns microclimas aptos, e uma região inapta, devido ao elevado risco de geadas ou por restrições de solo e de ambiente.

Com base em estudos anteriores que mostraram no estado de São Paulo e no Brasil as áreas aptas e com limitações à implantação da cafeicultura economicamente viável, evitando-se regiões com ocorrência de estiagens prolongadas, deficiências hídricas sazonais, geadas ou outros fenômenos climáticos adversos, e usando-se programas especiais para geoprocessamento, associados ao banco de dados climáticos, foram elaboradas cartas de riscos climáticos à cafeicultura no estado de São Paulo, considerando-se elementos de ambiente que anteriormente haviam sido desprezados devido à dificuldade de integração espacial das informações. Os resultados obtidos mostram, em escala de município, as áreas com possibilidade de cultivo de café, evitando-se, em termos probabilísticos, regiões em que os fenômenos adversos ocorrem com maior frequência.

Os elementos climáticos utilizados para determinar a aptidão de cultivo de café arábica (*Coffea arabica* L.) em Minas Gerais foram a faixa de temperatura média anual, temperaturas mínimas

críticas iguais ou inferiores a 2°C, em abrigo termométrico, ao nível de 30% de probabilidade, para os meses de maio a julho, e a deficiência hídrica anual para a CAD de 125 mm. O estudo mostra que as áreas consideradas aptas para o desenvolvimento de café arábica correspondem a 48,7% da área total de MG. As áreas consideradas aptas, caso sejam irrigadas, e as inaptas correspondem a 36,2% e a 15,1% da área do estado, respectivamente. A ocorrência de temperaturas críticas, para probabilidades iguais ou superiores a 30%, abrangem 1,2% da área total de MG.

Por meio de cruzamento de informações climáticas, foi possível identificar regiões com aptidão para a cultura de café no estado de Goiás e no sudoeste do estado da Bahia. Os critérios utilizados foram: deficiência hídrica anual menor que 150 mm, temperatura média ponderada anual entre 18°C e 23°C e temperatura máxima média mensal inferior a 23°C. Na área de estudo, nos dois estados, a deficiência hídrica anual foi superior a 150 mm, sendo necessário cultivar café sob irrigação. Considerando os critérios adotados, o estado de Goiás apresenta 117 municípios, e o sudoeste do estado da Bahia, apresenta 37 municípios, com aptidão climática para cultivo de café, variando de 10 a 100% da área municipal.

O 16º artigo (BRUNINI et al., 2001) trata do zoneamento de riscos climáticos para a cultura de milho no estado de São Paulo. Esses riscos climáticos foram avaliados em base decenal para os 645 municípios do estado. Integrando-se valores de ISNA (Índice de Satisfação das Necessidades de Água), riscos de geada e insuficiência térmica foram quantificadas e qualificadas áreas e épocas de semeadura para milho em SP, com 80% de probabilidade de sucesso de redução de riscos climáticos.

O milho na Região Centro-Oeste e no estado de Minas Gerais foi tema do 17º artigo (SANS et al., 2001), envolvendo questões relacionadas com o zoneamento de riscos climáticos para a cultura. Por meio de análise da distribuição frequencial dos índices de satisfação das necessidades de água da cultura (ISNA - relação entre evapotranspiração real e evapotranspiração máxima) e da capacidade de armazenamento de água dos solos foram definidas regiões com diferentes riscos climáticos

para a cultura de milho nos estados de Minas Gerais, de Goiás, do Tocantins, do Mato Grosso e do Mato Grosso do Sul. Para esses estados, as melhores datas de semeadura identificadas ocorrem no mês de outubro, no caso da safra de verão. O atraso da semeadura implica em aumento de risco climático.

O 18º artigo (SILVA & ASSAD, 2001) refere-se ao zoneamento de riscos climáticos para arroz de sequeiro nos estados de Goiás, do Mato Grosso, do Mato Grosso do Sul, de Minas Gerais, do Tocantins e da Bahia. Usando-se um modelo de simulação de balanço hídrico associado com técnicas de geoprocessamento, foi possível identificar as melhores datas de semeadura para arroz de sequeiro nesses estados. Foi adotado como critério de corte para o Índice de Satisfação da Necessidade de Água para a cultura (ISNA), definido como a relação entre a evapotranspiração real e a evapotranspiração máxima (ET_r/ET_m), o valor 0,65 (frequência mínima de 80%). As melhores datas de semeadura para arroz de sequeiro na Região Centro-Oeste do Brasil estão compreendidas entre 1º de outubro e 31 de dezembro.

O zoneamento agroclimático para as culturas de milho e de soja no estado do Piauí pode ser encontrado no 19º artigo (ANDRADE JÚNIOR et al., 2001). Foi utilizado um modelo de balanço hídrico diário para estimar riscos climáticos, por deficiência hídrica, nas culturas de milho e de soja, quando cultivadas em Latossolos Vermelho Amarelo e Argissolos Vermelho Amarelo, no período de novembro a janeiro. Os resultados mostraram que as culturas de milho e de soja apresentaram riscos climáticos diferenciados em função da época de semeadura e do tipo de solo.

O 20º artigo (AMORIM NETO et al., 2001) refere-se ao zoneamento agroecológico e indicações de época de semeadura para a cultura de mamoneira na Região Nordeste do Brasil. Pela análise dos municípios da Região Nordeste do Brasil, foi constatado que 418 municípios apresentaram condições de solo, precipitação pluvial e altitude favoráveis ao cultivo de mamoneira. Em relação aos períodos de semeadura, concluiu-se que variam de outubro a maio no estado da Bahia, novembro a fevereiro nos estados do Piauí e do Maranhão, dezembro a maio em Pernambuco, janeiro a abril

na Paraíba e no Rio Grande do Norte, janeiro a março no Ceará e março a maio, em Sergipe e em Alagoas.

O potencial pedoclimático da Região Nordeste do Brasil e da parte norte de Minas Gerais para cultivo de cajueiro foi avaliado no 21º artigo (AGUIAR et al., 2001). Concluiu-se que, no Nordeste do Brasil, 17,65% são terras de aptidão plena para a cajucultura (classe preferencial), 11,57% de aptidão regular, 22,33% de aptidão marginal e 48,45% são terras sem aptidão (cultivo não indicado). Os estados do Maranhão e do Piauí possuem as maiores áreas aptas para a cajucultura, apesar do Ceará deter maior área plantada e maior produção, porém com baixa produtividade.

O estado do Pará é o maior produtor de óleo de palma no Brasil, concentrando mais de 80% da área plantada com dendzeiros no país. No 22º artigo (BASTOS et al., 2001) foram usados dois enfoques de zoneamento para o cultivo de dendê no Pará: agroclimático e de riscos climáticos. Os principais resultados obtidos foram: mapa de aptidão agroclimática de dendê para o estado do Pará, indicando as áreas classificadas como boa, moderada e restrita para a cultura, e a definição de quatro níveis de riscos climáticos no pólo dendzeiro: a) com leve ou nenhum risco climático; b) com pequeno risco climático; c) com moderado risco climático e d) com grande risco climático.

Os três últimos artigos referem-se a metodologias de zoneamento, que, em maior ou menor grau, foram utilizadas em muitos dos trabalhos que integram esse número especial da RBA. O 23º artigo (CHAGAS et al., 2001) destaca o método de elaboração de zoneamentos agropedoclimáticos, exemplificado com o estudo de caso de arroz irrigado no Rio Grande do Sul. Por esse método são considerados a avaliação da aptidão dos solos e os estudos de riscos climáticos. Destacam-se como características principais desse método: flexibilidade para incorporação de novas variáveis para avaliação da aptidão, uso de vários níveis de informação, desde generalizado até detalhado, e a possibilidade de utilização, mediante adaptações, nas várias condições de ambiente do Brasil.

A quase totalidade dos trabalhos técnico-científicos que subsidiaram o Programa de Zoneamento

Agrícola do MAPA usou Sistemas de Informação Geográfica para espacializar índices de zoneamento. O 24º artigo (MACEDO et al., 2001) apresenta a avaliação de alguns métodos de espacialização de valores numéricos aplicados na determinação de riscos climáticos. Nos testes foram usados índices ISNAs (Índice de Satisfação de Necessidade de Água) para a cultura de milho, em diferentes épocas de semeadura no Rio Grande do Sul. Para espacialização dos índices foram utilizados métodos de interpolação como média móvel, krigeagem e krigeagem por indicação. A krigeagem por indicação foi o método mais apropriado para espacializar índices de necessidade de água das culturas.

Finalizando o número especial da RBA, o 25º artigo (ASSAD et al., 2001) trata de um estudo sobre a relação entre água retida e conteúdo de areia total em solos brasileiros. O objetivo foi estimar, por meio de funções de pedotransferência (PTFs), os limites superior (-10 kPa) e inferior (-1.500 kPa) de água disponível a partir do conteúdo de areia total, que constitui um dado de fácil determinação e presente em levantamentos de solos. Esse foi um dos estudos básicos que forneceram subsídios para os cálculos de balanço hídrico por cultura, que geraram os valores de ISNA para os três tipos de solo considerados no Programa de Zoneamento Agrícola do MAPA.

Agradecimentos

Os editores agradecem a confiança depositada pela direção da Sociedade Brasileira de Agrometeorologia (SBA), gestões 1999/2001 e 2001/2003, e pela Comissão Editorial da Revista Brasileira de Agrometeorologia (RBA), quando delegaram a atribuição de organização desse número especial da RBA sobre zoneamento agrícola no Brasil.

De forma especial, os nossos respeitos aos autores dos diversos artigos e aos revisores (nomes constam na página de créditos dos revisores), pelo pronto atendimento das solicitações. Temos a certeza que fizeram o seu melhor.

Também, os nossos sinceros agradecimentos, pelos esforços despendidos em diferentes etapas

do processo editorial - envolvendo desde o recebimento dos artigos, preparação dos originais para envio aos revisores, recebimento das sugestões/correções dos revisores, implementação de correções, revisão, diagramação e revisão de provas da revista a Fátima de Marchi e Márcia Barrocas Moreira Pimentel, da Embrapa Trigo, e à equipe do Laboratório de Meteorologia Aplicada à Agricultura: Aldemir Pasinato (Embrapa Trigo), João Leonardo Fernandes Pires (CNPq-RD), Marialba Osorski dos Santos (Embrapa Trigo), Cristiane Maria da Rosa (CNPq-AT), Roni Warken (CNPq-AT), Larissa Giroto (CNPq-IC), Eunice Portela da Silva (CNPq-IC), Igor Kraemer (CNPq-IC), Carlos Eduardo Weber dos Santos (CNPq-IC), Roberto Alessandro Metz (CNPq-IC) e Ivegndonei Luís Pinto Sampaio (Embrapa Trigo).

E, finalmente, ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e à Embrapa Trigo, pelo indispensável auxílio financeiro para a publicação da revista.

Por tudo, o nosso Muito Obrigado!

Gilberto Rocca da Cunha

e

Eduardo Delgado Assad

Referências bibliográficas

- AGUIAR, M. de J.N., NETO, N.C.S. de, BRAGA, C.C. et al. Zoneamento pedoclimático para a cultura do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) na Região Nordeste do Brasil e no Norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, p.556-562, 2001. Número Especial – Zoneamento Agrícola.
- AMORIM NETO, M. da S., ARAÚJO, A.E. de, BELTRÃO, N.E. de M. Zoneamento agroecológico e época de semeadura para a mamoneira na região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, p.550-555, 2001. Número Especial – Zoneamento Agrícola.
- AMORIM NETO, M. da S., ARAÚJO, A.E. de, CARAMORI, P.H. et al. Zoneamento agroecológico e definição de época de semeadura do algodoeiro no Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, p.422-428, 2001. Número Especial – Zoneamento Agrícola.
- ANDRADE JÚNIOR, A.S. de, SENTELHAS, P.C., LIMA, M.G. de et al. Zoneamento agroclimático para as culturas de milho e de soja no estado do Piauí. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, p.543-549, 2001. Número Especial – Zoneamento Agrícola.
- ASSAD, E.D., EVANGELISTA, B.A., SILVA, F.A.M. da et al. Zoneamento agroclimático para a cultura de café (*Coffea arabica* L.) no estado de Goiás e sudoeste do estado da Bahia. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, p.510-518, 2001. Número Especial – Zoneamento Agrícola.
- ASSAD, M.L.L., SANS, L.M.A., ASSAD, E.D. et al. Relação entre água retida e conteúdo de areia total em solos brasileiros. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, p.587-595, 2001. Número Especial – Zoneamento Agrícola.
- BASTOS, T.X., MÜLLER, A.A., PACHECO, N.A. et al. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura do dendzeiro no estado do Pará. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, p.563-569, 2001. Número Especial – Zoneamento Agrícola.
- BRAGA, H.J., SILVA Jr., V.P. da, PANDOLFO, C. et al. Zoneamento de riscos climáticos da cultura da maçã no estado de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, p.439-445, 2001. Número Especial – Zoneamento Agrícola.
- BRUNINI, O., ZULLO Jr., J., PINTO, H.S. et al. Riscos climáticos para a cultura de milho no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, p.519-526, 2001. Número Especial – Zoneamento Agrícola.
- CARAMORI, P.H., CAVIGLIONE, J.H., WREGE, M.S. et al. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura do café (*Coffea arabica* L.) no estado do Paraná. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, p.486-494, 2001. Número Especial – Zoneamento Agrícola.
- CARAMORI, P.H., GONÇALVES, S.L., WREGE, M.S. et al. Zoneamento de riscos climáticos e definição de datas de semeadura para o feijão no Paraná. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, p.477-485, 2001. Número Especial – Zoneamento Agrícola.
- CHAGAS, C. da S., CARVALHO JÚNIOR, W. de, PEREIRA, N.R. et al. Um método para elaboração de zoneamentos agropedoclimáticos: estudo de caso do arroz irrigado no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, p.570-579, 2001. Número Especial – Zoneamento Agrícola.

CUNHA, G.R. Zoneamento agrícola e época de semeadura para trigo no Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, p.400-414, 2001. Número Especial – Zoneamento Agrícola.

CUNHA, G.R., BARNI, N.A., HAAS, J.C. et al. Zoneamento agrícola e época de semeadura para soja no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, p.446-459, 2001. Número Especial – Zoneamento Agrícola.

FARIAS, J.R.B., ASSAD, E.D., ALMEIDA, I.R. de et al. Caracterização de risco de déficit hídrico nas regiões produtoras de soja no Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, p.415-421, 2001. Número Especial – Zoneamento Agrícola.

GÖEPFERT, H., ROSSETTI, L.A., SOUZA, J. **Eventos generalizados e seguridade agrícola**. Brasília: IPEA, 65 p., 1993.

MACEDO, M.A. de, ASSAD, E.D., CÂMARA, G. et al. Avaliação de métodos para espacialização de índices de necessidade hídrica das culturas e sua aplicação em zoneamento agrícola. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, p.580-586, 2001. Número Especial – Zoneamento Agrícola.

MALUF, J.R.T., CUNHA, G.R. da, MATZENAUER, R. et al. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura de milho no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, p.460-467, 2001. Número Especial – Zoneamento Agrícola.

MALUF, J.R.T., CUNHA, G.R., MATZENAUER, R. et al. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura de feijão no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, p.468-476, 2001. Número Especial – Zoneamento Agrícola.

PINTO, H.S., ZULLO Jr., J., ASSAD, E.D. et al. Zoneamento de riscos climáticos para a cafeicultura do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, p.495-500, 2001. Número Especial – Zoneamento Agrícola.

ROSSETTI, L.A. **Projeto de zoneamento agroclimático e pedoclimático do Brasil**. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, CER/PROAGRO/GM, 1997.

10p. (Nota Técnica).

ROSSETTI, L.A. Securidade e zoneamento agrícola no Brasil: novos rumos. In. SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE SEGURIDADE E ZONEAMENTO AGRÍCOLA DO MERCOSUL, 1. Brasília, 1998. **Anais...** Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, CER/PROAGRO/GM, 1998. p.1-9.

ROSSETTI, L.A. Zoneamento agrícola em aplicações de crédito e seguridade rural no Brasil: aspectos atuariais e de política agrícola. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, p.386-399, 2001. Número Especial – Zoneamento Agrícola.

SANS, L.M.A., ASSAD, E.D., GUIMARÃES, D.P. et al. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura de milho na Região Centro-Oeste do Brasil e para o estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, p.527-535, 2001. Número Especial – Zoneamento Agrícola.

SEDIYAMA, G.C., MELO JUNIOR, J.C.F. de, SANTOS A.R. dos et al. Zoneamento agroclimático do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) para o estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, p.501-509, 2001. Número Especial – Zoneamento Agrícola.

SILVA, S.C. da, ASSAD, E.D. Zoneamento de riscos climáticos para o arroz de sequeiro nos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Tocantins e Bahia. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, p.536-542, 2001. Número Especial – Zoneamento Agrícola.

STEINMETZ, S., BRAGA, H.J. Zoneamento de arroz irrigado por épocas de semeadura nos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, p.429-438, 2001. Número Especial – Zoneamento Agrícola.

ZONEAMENTO AGRÍCOLA. **Safra 2000/2001**. Brasil. Culturas: algodão, arroz, feijão, maçã, milho, soja e trigo. UF: RS, SC, PR, MG, RJ, SP, DF, GO, MT, MS, TO, AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN e SE. Brasília: MA/CER/Coordenação Nacional do Zoneamento Agrícola, 2001. 510p.