

ZONEAMENTO DA CULTURA DA MANDIOCA NO ESTADO DO PARANÁ

Rodrigo Cornacini FERREIRA¹, Paulo Henrique CARAMORI², João Henrique CAVIGLIONE³, Nelson da Silva FONSECA JUNIOR⁴ e Ana Maria de Arruda RIBEIRO⁵

Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) pode ser considerada uma das plantas mais importantes para o Brasil, devido à sua grande participação no desenvolvimento histórico, social e econômico até os dias atuais. Não fosse somente o aspecto da subsistência, grande importância tem sido dada a esta cultura nos últimos anos devido à crescente industrialização e utilização de subprodutos, como amido modificado, féculas e xaropes, entre outros. Apesar do baixo custo de produção e da capacidade para gerar mais de 1 milhão de empregos, divisas e renda, a cultura da mandioca ainda não conseguiu se desenvolver à altura da sua importância econômica e social. É uma cultura de grande importância econômica no Estado do Paraná, principalmente na região Noroeste. Atualmente o Estado é o maior produtor de derivados da mandioca no país, responsável por 10% dos 2 bilhões de dólares movimentados pelo Brasil no mercado internacional. No entanto, não existe no Paraná uma definição sobre o zoneamento desta cultura.

Este trabalho teve como objetivo definir as melhores épocas de plantio da cultura de mandioca no Estado do Paraná, com base na análise do risco climático, para subsidiar políticas de incentivo, crédito e seguro agrícola.

Material e métodos

As séries históricas de dados meteorológicos diários da rede de 32 estações do IAPAR foram organizadas em um banco de dados específico para a realização automática das análises para a cultura da mandioca, utilizando o software EXCEL®.

Um parâmetro importante utilizado nas análises foi a evapotranspiração, calculada de acordo com o método de Penman (1948). Utilizou-se o mesmo procedimento de cálculo de WREGGE et al. (1997), com preenchimento de eventuais falhas e atualização da série de dados. Nesta etapa, foi gerado um banco de dados central, contendo os parâmetros climáticos essenciais para a realização das análises necessárias durante o processo de zoneamento. Deste banco foram extraídos para uma planilha específica os dados históricos de temperatura, evapotranspiração e precipitação de todas as estações estudadas. Uma vez estruturada esta planilha, foi possível automatizar a realização de cálculos de balanços hídricos diários de toda rede de estações do IAPAR, utilizando parâmetros e equações geradas no software EXCEL®.

Em cada uma das estações meteorológicas, foram abertas trincheiras e coletadas amostras de solo para determinação das características físico-hídricas dos solos (IAPAR, dados não publicados). Com base nessas determinações os solos foram classificados em 3 classes, de acordo com a porcentagem de água disponível na zona radicular: 7, 10 e 12%, semelhante ao critério

estabelecido em trabalhos anteriores (CARAMORI et al., 2002a).

Os balanços hídricos foram gerados com base nos dados de características fisiológicas da cultura, clima e solos, para verificar a disponibilidade de água durante o ciclo, utilizando os métodos descritos em WREGGE et al. (1997), GONÇALVES et al. (1998) e CARAMORI et al. (2001a). Para isso utilizou-se o valor de coeficiente de cultura (Kc) igual a 0,55 (ALLEN et al., 1998) e adotou-se, com base no relato de especialistas da cultura, um limite de tolerância ao estresse hídrico (p) de 0,55 e profundidade de raiz de 65 cm.

Foi sintetizada uma tabela contendo as estações meteorológicas, todas georreferenciadas e projetadas em UTM. A cada uma destas estações vinculou-se as diferentes capacidades de retenção de água dos solos e seus respectivos balanços hídricos. Estes dados foram exportados em formato DBF para o software ARCVIEW®, onde foram mapeados.

Os dados diários de temperaturas mínimas abaixo de 0°C observados no interior do abrigo meteorológico de cada estação foram utilizados para calcular as probabilidades de ocorrência de geadas, conforme CARAMORI (2001b).

As probabilidades obtidas para cada estação foram correlacionadas com altitude e latitude, gerando uma equação de regressão linear para todo o Paraná.

A base altimétrica disponibilizada pelo U.S. Geological Survey na Internet (www.cr.usgs.gov/landdaac/gtopo30/gtopo30.html), contendo valores médios de altitude a cada 30 segundos, foi importada para o software de Sistema de Informação Geográfica ARCVIEW® e recortada sobre o Estado do Paraná. Sobre esta base foi aplicada a equação de regressão, gerando-se uma malha de valores de risco de geadas, a partir da qual foram traçadas isolinhas de risco. Regiões que apresentaram risco inferior a 20% (mais que 1 geada a cada 5 anos) foram consideradas climaticamente aptas ao cultivo da mandioca durante o ano todo. As regiões com risco entre 21 e 40% foram consideradas de transição, nas quais o plantio pode ser iniciado a partir de agosto. Nas regiões com risco acima de 40% admitiu-se o plantio somente a partir de setembro, quando a probabilidade de geadas se torna baixa. Os mapas de riscos de deficiência hídrica foram cruzados com o mapa de risco de geadas, gerando um mapa com indicação de zonas homogêneas quanto à época de plantio de mandioca.

Resultados e discussão

Déficit hídrico

Para cada estação foram realizados os cálculos de balanço hídrico, simulando os três grandes grupos de solos pré-estabelecidos. Desta forma pôde-se observar a variabilidade de situações em todo o Estado. Algumas situações podem ser analisadas e discutidas nas figuras 1

¹ Mestrando em Agronomia pela Universidade Estadual de Maringá. Estagiário de Agrometeorologia no IAPAR - Londrina. Caixa Postal 481, CEP: 86001-970, Londrina - PR. E-mail: r.c.ferreira@globocom

² Eng. Agrônomo, PhD, pesquisador do IAPAR, caixa postal 481, 86001-970, Londrina, PR. E-mail: caramori@pr.gov.br

³ Pesquisador, MSc., IAPAR - Londrina. E-mail: jhenriq@pr.gov.br.

⁴ Pesquisador, Dr., IAPAR - Londrina. E-mail: ncfjr@pr.gov.br.

⁵ Dr, Professora Dept. Agronomia. Centro de Ciências Agrárias, UEL, Londrina. E-mail: arruda@uel.br.

e 2. Observa-se que o período mais seco ocorre de meados de julho a início de setembro, com pico em agosto. Em todos os locais é característica a ocorrência de um veranico em novembro. Existe também um período seco menos pronunciado que ocorre entre março e maio.

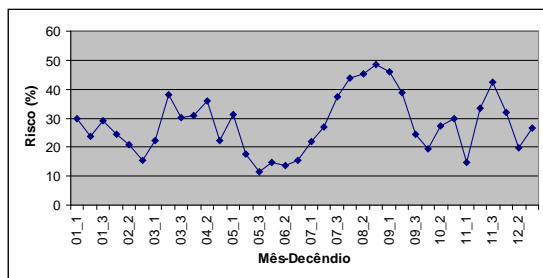


Figura 1. Risco de deficiência hídrica em Umuarama, considerando solos com 7% de água disponível.

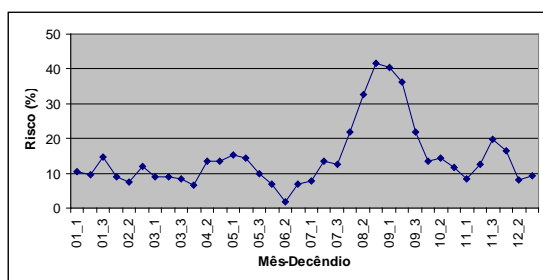


Figura 2. Risco de deficiência hídrica em Londrina, considerando solos com 12% de água disponível.

Risco de ocorrência de geada

O mapeamento de risco de geada com base nas ocorrências de temperaturas mínimas de abrigo inferiores a 0°C no Estado do Paraná, foi realizado conforme os resultados obtidos por CARAMORI et al. (2001b). Os resultados indicaram que na maior parte da região Norte o risco é inferior a 20% (risco máximo de 1 geada a cada 5 anos). Considerando que a mandioca apresenta grande capacidade de recuperação, podendo emitir novos brotos de gemas dormentes no caso da parte aérea ser atingida, mesmo nesta condição os riscos de perda total por geadas é pequeno. Assim, nas áreas com risco abaixo de 20% admitiu-se que não há restrição de época ao cultivo de mandioca pelo fator geada, devido à capacidade de recuperação das plantas. Considerando-se os benefícios que o plantio mais cedo pode proporcionar em termos de maior acúmulo de amido nas raízes, este baixo nível de risco pode ser superado com vantagens em termos de ganho de produtividade.

O Paraná é caracterizado por uma faixa de transição localizada no centro do Estado, em que o risco de geadas se torna mais elevado, chegando a 40%. Neste caso, o recomendável é iniciar o plantio a partir de agosto, quando o risco de perdas por geadas é inferior a 20%.

Os resultados mostraram que toda a área, englobando as regiões central, sul e sudoeste do Estado, apresenta alto risco de ocorrência de geadas. O risco de ocorrência de geadas nesta faixa pode variar de uma geada a cada dois anos até várias geadas no mesmo ano. Neste caso deve-se iniciar o plantio da mandioca somente a partir de setembro, quando o risco de geadas é baixo.

Resultado final

Cruzando-se os mapas de ocorrência de deficiência hídrica com o mapa de geadas, foram definidas as

melhores épocas de cultivo no Paraná, conforme apresentado na Figura 3.



Figura 3. Zoneamento da cultura da mandioca para o Estado do Paraná.

Conclusão

As temperaturas baixas e ocorrência de déficit hídrico no plantio são os principais fatores limitantes ao cultivo da mandioca no Paraná. Indiferente do tipo de solo, em regiões que possuem risco elevado de ocorrência de geadas o plantio deve ser realizado mais tardiamente, por volta de agosto-setembro, quando também não haverá restrições hídricas nestas áreas. Em áreas onde é baixo o risco de ocorrência de geadas, como na região norte, recomenda-se o cultivo mais cedo para evitar as épocas mais secas na fase de estabelecimento da cultura, como julho-agosto-setembro. Nas regiões onde o cultivo da mandioca não possui restrição de época, pode-se realizar o plantio na ocasião que melhor convier. Nestas áreas a ocorrência de geadas e déficit hídrico não são fatores limitantes para o desenvolvimento da mandioca, facilitando estratégias ao produtor.

Bibliografia consultada

- ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration. FAO Irrigation Paper 56. FAO, Roma, 301p. 1998.
- CARAMORI, P.H.; GONÇALVES, S.L.; WREGGE, M.S. et al. Zoneamento da cultura do feijão no Estado do Paraná. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v.9, n.3, p. 477-485, 2001a.
- CARAMORI, P.H.; CAVIGLIONE, J.H.; WREGGE, M.S. et al. Zoneamento da cultura do café no Estado do Paraná. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v.9, n.3, p. 486-494, 2001b.
- GONÇALVES, S. L., CARAMORI, P. H., et al. Regionalização para épocas de semeadura de trigo no Estado do Paraná. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria. V.6, n.2, p. 239-248. 1998.
- WREGGE, M.S.; GONÇALVES, S.L.; CARAMORI, P.H.; VASCONCELLOS, M. E.; OLIVEIRA, D.; ABUCARUB NETO & CAVIGLIONE, J. H. Risco de deficiência hídrica na cultura do feijoeiro cultivado durante a safra das águas no Estado do Paraná. In: *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria – RS, vol. 5, n.º 1, p. 51-59, 1997.