

DEFINIÇÃO DA DATA DE PLANTIO PARA A CULTURA DO MILHO EM FUNÇÃO DOS DIFERENTES TIPOS DE SOLO E MANEJO NA BACIA DO RIO JARDIM – DF.

Fernando Antônio Macena da **SILVA**¹, Maria Júlia Signorett **GODOY**² Maria Leonor Lopes **ASSAD**³.

RESUMO

A oferta pluviométrica é o parâmetro climático determinante para a agricultura do Distrito Federal, pois a variabilidade interanual das chuvas é nitidamente superior à variabilidade das outras variáveis climáticas. Considerando que a cultura do milho é caracterizada como de alto risco climático devido à estreita relação entre a sua produtividade e a oferta de água, esse estudo objetivou determinar a melhor data de plantio avaliando a interação da cultura com as características edafo-climáticas da Bacia do rio Jardim, no Distrito Federal. Para isso realizaram-se simulações de balanço hídrico, por meio do modelo SARRA, utilizando-se os seguintes dados: precipitação pluviométrica, evapotranspiração potencial, coeficiente cultural e capacidade de armazenamento d'água do solo. Consideraram-se dois tipos de manejo, onde as raízes alcançaram 60 cm e 100 cm para cada simulação realizada. Observou-se que a resposta da cultura do milho à variabilidade interanual das precipitações depende da capacidade de armazenamento d'água nos solos e do crescimento radicular. As melhores datas para o plantio do milho são 01 a 10/10 e 11 a 20/10, com o rendimento do milho sendo pouco afetado pelo estresse hídrico.

INTRODUÇÃO

Em geral, o comportamento das plantas do ponto de vista climático já é bem conhecido. Numa primeira observação verifica-se que o consumo de água das plantas cultivadas é proporcional ao comprimento do seu ciclo. Mas as principais diferenças entre elas são sua maior ou menor capacidade de resistir aos déficits hídricos. Elas reagem ao estresse hídrico, na tentativa de assegurar a sua sobrevivência, por meio de uma produção mínima. Os veranicos que ocorrem periodicamente nos cerrados é uma das principais causas da quebra de safras de grãos no Brasil Central. Esse tipo de problema pode ser amenizado em função do tipo de manejo, como por exemplo, o uso de técnicas que aprofundem o sistema radicular das culturas tornando maior o volume de solo e o conteúdo de água a ser explorado pelas raízes.

¹ Embrapa Cerrados. Br. 020 km 18, Planaltina-DF. CP:08223. e-mail: macena@cpac.embrapa.br.

² Ministério da Agricultura e do Abastecimento – Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília-DF.

³ Universidade de Brasília – Instituto de Geociências. Brasília-DF. e-mail: assad@unb.br.

As interações da cultura com as diversas técnicas de manejo em função da disponibilidade climática já podem ser avaliadas por meio das análises dos termos do balanço hídrico quando simulado para um período homogêneo e para todas as estações climáticas da região de interesse. Esta técnica tem sido usada para avaliar e mapear o risco climático na agricultura, principalmente em regiões tropicais onde a variabilidade interanual das chuvas é muito alta.

No Distrito Federal o parâmetro climático determinante para a cultura do milho é a oferta pluviométrica, visto que as temperaturas médias anuais, típicas de clima tropical, não provocam outros riscos como ocorrência de geadas. A Bacia do rio Jardim apresenta grande importância na produção de grãos; em 1997 a área plantada com milho foi de 22.782 ha, dos quais 15.585 ha foram plantados no sistemas de produção de sequeiro, 2 399 ha na safrinha e 4.798 ha no sistema de produção irrigado, com uma produção de 88.595 toneladas (EMATER-DF, 1998). Assim, o objetivo deste trabalho foi determinar a melhor data de plantio avaliando a interação da cultura com as características edafo-climáticas da Bacia do rio Jardim.

MATERIAL E MÉTODOS

A Bacia do Rio Jardim, com uma área de 52.961 ha, está localizada no Sudeste do Distrito Federal entre as latitudes 15° 40'S e 16° 02'S e longitudes de 47° 20'W e 47° 40'W.

Os dados de solos usados nesse estudo foram extraídos do Levantamento de Reconhecimento Semi-Detalhado dos Solos da Bacia do Rio Jardim em escala 1:50.000 (Embrapa, 1998), onde estão descritos 21 perfis que correspondem a 38 unidades de classificação. As curvas características de retenção de água foram estabelecidas em amostras coletadas em cada um dos perfis descritos, fazendo-se uso do método da centrífuga (Freitas Júnior et al., 1984). Os testes de retenção utilizaram quatro amostras previamente saturadas e submetidas à centrifugação até o equilíbrio, para cada velocidade selecionada. Após o equilíbrio, as amostras foram retiradas da centrífuga e imediatamente cada uma foi fracionada, em cinco subamostras de 1 cm de espessura. Os pontos das curvas foram obtidos das tensões (0,00; 0,06; 0,10; 0,33; 0,60; 1,00; e 15 atm.), avaliando-se a umidade atual e a densidade global de cada amostra.

A capacidade de água disponível dos solos (CAD) foi calculada a partir da curva de retenção de água e da profundidade do perfil, conforme Reichardt (1990). A capacidade de campo e o ponto de murchamento foram representados pelas tensões de 0,01 MPa e 0,1 Mpa, respectivamente, de acordo com Wolf (1975). Os valores obtidos encontram-se na Tabela 1.

Utilizaram-se 18 anos de dados diários de chuva do posto pluviométrico Barreiro DF-15 localizado na Bacia e gerenciado pela Companhia de Águas, Esgotos e Saneamento de Brasília. A evapotranspiração potencial foi estimada pelo método de Penman. Com o uso do modelo da família

SARRA (Système d'Analyse Régionale du Risque Climatique), desenvolvido por Forest & Clopes (1984) e Baron (1986), mais tarde validado para a cultura do milho em condições de Cerrado por Affholder et al. (1997), simulou-se o balanço hídrico diário para a cultura do milho com ciclo de 120 dias. Foram obtidos os valores de ISNA (Índice de Satisfação da Necessidade de Água) definido como sendo a relação entre a evapotranspiração real (ETR) e a evapotranspiração máxima da cultura (ETM). Estes dados foram analisados para a frequência de 80% na fase de floração e enchimento de grãos, que é considerada a fase crítica para o rendimento da cultura. Foram estabelecidas as seguintes classes de ISNA para definição das melhores datas de plantio:

ISNA maior que 0,55 – (FAVORÁVEL) Rendimento não afetado por estresse hídrico;

ISNA entre 0,45 e 0,55 – (INTERMEDIÁRIA) Rendimento pouco afetado por estresse hídrico;

ISNA menor que 0,45 – (DESFAVORÁVEL) Rendimento altamente afetado por estresse hídrico.

Os valores de ISNA foram georreferenciados por meio de latitude e longitude e, através de um interpolador disponível no SGI/INPE, foram regionalizados e deram origem a mapas temáticos que representam as condições de plantio para cada data simulada, além de indicar as áreas de risco climático para o desenvolvimento da cultura do milho.

As épocas de semeadura simuladas tiveram início em 01/10, com intervalos de 10 dias e, se estenderam até o dia 31/12. Foram consideradas todas as unidades de mapeamentos listadas na Tabela 1. Os perfis de solos foram agrupados em dez parcelas, que levaram em conta valores médios de CAD e a profundidade dos perfis similares (Tabela 1).

As classes de solos Hidromórficos e Aluvias não foram consideradas, pois os primeiros são considerados inaptos ao cultivo do milho devido ao grau de limitação forte quanto a deficiência à oxigenação e os solos aluviais por falta de dados de CAD.

As condições hídricas da bacia foram ponderadas com duas hipóteses de crescimento radicular: velocidade de crescimento de 1,0 cm/dia e 1,7 cm/dia, ambas aplicadas durante os 60 primeiros dias do ciclo, o que resultou em profundidades máximas atingidas no florescimento de 60 cm e 100 cm, respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se que as melhores datas de plantio para a semeadura da cultura do milho é de 01 a 10 de outubro e 11 a 20 de outubro, ou seja, os 20 primeiros dias do mês 10 (Tabela 2). A Bacia apresenta-se favorável ao plantio do milho para todas as classes de solo consideradas. Isso quer

dizer que a oferta d'água desses solos ultrapassa os requerimentos de água da cultura na fase de enchimento de grãos, fazendo com que o risco climático seja quase nulo sem afetar o rendimento do milho nos dois tipos de manejo considerados. As mesmas condições não foram observadas para as outras datas, uma vez que parte da bacia encontra-se na classe favorável e outra na classe intermediária ou desfavorável, esta variação é função da maior ou menor capacidade do solo em armazenar água. A parcela PC1 com CAD de 103 mm/m apresenta apenas uma data desfavorável (21/11) para a profundidade radicular de 60 cm, e as demais apresentam-se de intermediária a Favorável. A pior data de plantio observada foi: 21 a 30 de novembro, onde a oferta de água dos solos não atende à demanda hídrica da cultura na fase crítica ou de enchimento de grãos, aumentando relativamente o risco do rendimento ser altamente afetado pelo estresse hídrico quando as raízes atingem 60 cm. Quando elas atingem 100 cm, nessa mesma data, apenas a parcela PC1 apresenta-se favorável e as demais intermediárias e desfavoráveis. Quanto ao tipo de solo, as piores condições foram encontradas para os que formam as parcelas PC8, PC9 e PC10, pois, excetuando-se as melhores datas já citadas, as demais são desfavoráveis e intermediários para os dois tipos de manejo considerados.

CONCLUSÕES

Esse estudo possibilitou determinar os índices de satisfação da necessidade de água (ISNA) para cultura do milho nas diferentes classes de solos da Bacia do Rio Jardim (DF) e para dois tipos de manejo diferentes, permitindo selecionar as datas de 1 a 10/10 e 11 a 20/10 como as mais favoráveis para o plantio.

A partir desse estudo identificaram-se respostas diferentes da cultura do milho às diferentes capacidades de armazenamento de água dos solos e aos dois níveis de crescimento radicular, mostrando que o risco de estresse hídrico também é função da técnica de manejo adotada. Recomendam-se estudos posteriores que avaliem o rendimento da cultura em função de suas relações hídricas com outras profundidades radiculares e diferentes índices de área foliar, visto que o suprimento adequado de água na eficiência de sistemas econômicos de produção agrícola é fundamental para o entendimento dos processos de crescimento, desenvolvimento e produção final das culturas.

Tabela 1. Classificação e agrupamento em parcelas (PC_i) dos perfis de solos descritos na Bacia do Rio Jardim (DF), com suas profundidades e capacidades de armazenamento d'água.

Perfis	Unidades de mapeamento	Unidades de classificação	Prof. (cm)	CAD (mm/m)	Parcelas (PC)
P1	LE Dist. ácrico A mod. text..m. arg. fase cer. Trop. subcad. relevo sond.	LEd ₂ , LEd ₃	114	73	PC2
P2	LE Dist. epiálico A mod. text.m . arg. fase cer. Trop. subcad. relevo sond.	LEd ₆ , LEd ₄ , LEd ₅	200	64	PC3
P3	LE Dist. A mod. text. m. arg. fase floresta. trop. subcad. relevo sond.	LEd ₁	230	55	PC4
P4	LV Dist. Ácr. epialico A mod. text..m. arg. fase cer. trop. subcad. relevo. sond.	LVd ₂	150	55	PC4
P5	LV Dist. Ácr. end. A mod. text..m. arg. fase cer. Trop. subcad. relevo sond.	LVd ₁	145	73	PC2
P6	LV Dist. epiálico end. A mod. text.. arg. fase cer. Trop. subcad. relevo sond.	Lva ₅ , LVd ₃ , Lva ₃ , Lva ₄	250	64	PC3
P7	LV Dist. Epieutróf. A mod. text..méd. fase cer. Trop. subcad. relevo plano.	Lva ₆ , Lva ₇	197	64	PC3
P8	LV. álico A mod. text..m. arg. fase cer. Trop. subcad. relevo sond.	LVa ₁ , LVa ₂	150	73	PC2
P9	PE. álico endocasc. A mod. text..m. arg. fase flor. trop. subcad. relevo ond.	PEa ₁	115	55	PC5
P10	PE Dist. Latoss. A mod. text..m. arg. fase mata de galeria. relevo ond.	Pea ₁ INCLUSÃO	240	45	PC7
P11	PV álico plúntico A mod. text. arg. fase mata de galeria. relevo sond.	Pva ₂ , Pva ₁	110	15	PC10
P12	C Eutr. ácri. endopetroplúntico A mod. text. arg. fase cerr. trop. subcad. rel. sond.	Ca ₁₀ , Ca ₅	84	20	PC9
P13	C Dist. Epieutróf. Casc. A mod. text. arg. fase cerr. trop. subcad. relevo sond.	Ca ₆ , Ca ₃ , Ca ₁₁	80	20	PC9
P14	C Dist. Epieutróf. Latoss. A mod. text. arg. fase cerr. trop. subcad. relevo ond.	Ca ₉	200	45	PC7
P15	C Dist. Álico casc. A mod. text. arg. fase cerr. trop. subcad. relevo ond.	Ca ₄ , Ca ₇ , Ca ₈	110	15	PC10
P16	C Álico latoss. A mod. text. m. arg. fase mata de galeria. relevo sond.	Ca ₂	150	35	PC8
P17	P Dist. A moderado text. méd. fase cam. Higróf. de surg. relevo plan. e sond.	PTd ₁ , PTd ₂	140	103	PC1
P18	HGP Húm. Álico A moderado text. arg. fase cam. Higróf. de varz. Relevo plan.	HGPa ₁	43		
P19	HGP Húm. Álico A moderado text. arg. fase cam. Higróf. de varz. Relevo plan.	HGPa ₂	43		
P20	HGH Húm. Álico A proe/húm. text. arg fase mata de galeria. rel. fond. e escarp.	HGHa ₁	110		
P21	AQ Álica A mod. text. méd. fase cam. cerr. subcad. relevo plano e sond.	AQ	195	48	PC6

Fonte: Embrapa (1998)

Tabela 2. Épocas de plantio e condições Favorável (F), Intermediária (I) e Desfavorável (D) para a cultura do milho nos diversos tipos de solos (Pc_i) na Bacia do Rio Jardim (DF).

Sistema radicular com profundidade de 60 cm.

Épocas	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9	PC10
plantio										
01/10	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
11/10	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
21/10	F	F	F	F	F	I	I	I	I	I
01/11	F	I	I	I	I	D	I	D	D	I
11/11	I	D	D	D	I	D	D	D	D	D
21/11	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
01/12	I	D	D	D	D	D	D	D	D	D
11/12	I	I	I	I	I	D	D	D	D	D
21/12	I	I	I	D	I	D	D	D	D	D

Sistema radicular com profundidade de 100 cm.

Épocas	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9	PC10
plantio										
01/10	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
11/10	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
21/10	F	F	F	F	F	F	F	I	D	D
01/11	F	F	F	I	I	I	I	I	D	D
11/11	F	I	I	I	I	D	D	D	D	D
21/11	F	I	D	D	D	I	D	D	D	D
01/12	I	I	I	I	I	D	D	D	D	D
11/12	F	I	I	I	I	I	I	I	D	D
21/12	F	F	I	I	I	D	I	I	D	D

BIBLIOGRAFIA

- AFFHOLDER, F.; RODRIGUES, G.C.; ASSAD, E.D. Modelo simples para avaliação das potencialidades climáticas do milho na região dos cerrados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n.10, p. 993-1002, out. 1997.
- BARON, C. **Le logiciel SARRA**. Montpellier: Logiciel CIRAD/CA-URGE, 1996. (Programa em 2 disquetes 3½”).
- EMATER DF -Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal. Informativo Agrícola do Distrito Federal -IPAGRÍCOLA/DF. 1998.
- EMBRAPA.-Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (Planaltina, DF)**. Levantamento pedológico semidetalhado da Bacia do rio Jardim (DF): **Ficha de descrição dos perfis, 1998. (Relatório do Projeto Avaliação, Recuperação e Manutenção da Biodiversidade da região dos Cerrados)**.
- EMBRAPA.-Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. (Planaltina, DF)**. Levantamento pedológico semidetalhado da bacia do Rio Jardim, DF. **Mapa de solos da bacia do Rio Jardim, DF (escala 1:50.000), 1998. (Relatório do Projeto de Avaliação, Recuperação e Manutenção da Biodiversidade da região dos Cerrados)**.
- FOREST, F.; CLOPES, A. Contribution à l'explication de la variabilité du rendement d'une culture de maïs plus ou moins intensifiée à l'aide d'un modèle de bilan hydrique amélioré. In:REYNIERS, F.N; NETOYO, L. (edit.). **Bilan hydrique agricole et sécheresse en Afrique tropicale: Vers une gestion des flux hydriques par les systèmes de culture?** Paris: J. Libbey, p. 3-15, 1994.
- FREITAS JR., E.; SILVA, E.M.da Uso da centrífuga para a determinação da curva de retenção de água do solo em uma única operação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 11, p. 1423-1428, nov. 1984.
- REICHARDT, K. **A água em sistemas agrícolas**. São Paulo: Editora Manole, 1990. 188p.
- WOLF, J.M. Soil-water relations in Oxisols of Puerto Rico and Brazil. In: BORNEMIZA, E.; ALVARADO, A. (eds). **Soil management in tropical Latin America**. Raleigh: NCSU, p. 145-153, 1975.