

ISSN 1516-845X

MILHO SAFRINHA:
SIMULAÇÃO DA ESTIMATIVA
DE PRODUTIVIDADE EM
DOURADOS, MS

Claudio Lazzarotto

Embrapa

Agropecuária Oeste

Dourados, MS
2000

Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 28

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Agropecuária Oeste

Área de Comunicação Empresarial - ACE

BR 163, km 253,6 - Trecho Dourados-Caarapó - Caixa Postal 661

Fone: (67) 425-5122 - Fax (67) 425-0811

79804-970 Dourados, MS

E-mail: sac@cpao.embrapa.br

COMITÊ DE PUBLICAÇÕES:

Júlio Cesar Salton (Presidente), André Luiz Melhorança, Clarice Zanoni Fontes
Edelma da Silva Dias, Eliete do Nascimento Ferreira, Henrique de Oliveira, José
Ubirajara Garcia Fontoura, Luís Armando Zago Machado e Luiz Alberto Staut

PRODUÇÃO GRÁFICA:

Coordenação: Clarice Zanoni Fontes

Editoração eletrônica: Eliete do Nascimento Ferreira

Revisão: Eliete do Nascimento Ferreira

Normalização: Eli de Lourdes Vasconcelos

Capa e foto: Nilton Pires de Araújo

TIRAGEM: 700 exemplares

IMPRESSÃO: Gráfica Seriema - (67) 422-4664

CIP-Catálogo-na-Publicação
Embrapa Agropecuária Oeste

Lazzarotto, Claudio

Milho safrinha: simulação da estimativa de produtividade em Dourados,
MS / Claudio Lazzarotto. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2000.
21p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 28).

ISSN 1516-845X

1. Milho safrinha - Produtividade - Estimativa - Simulação - Brasil - Mato
Grosso do Sul - Dourados. I. Embrapa Agropecuária Oeste (Dourados,MS).
II. Título. III. Série.

APRESENTAÇÃO

O atual sistema de produção agrícola da região sul de Mato Grosso do Sul, apresenta total predomínio da cultura da soja no período de verão. Na entressafra, ou período de outono/inverno, ocorre maior diversificação de culturas com aveia, nabo, trigo e o milho, sendo que esta última cobre praticamente em toda a área agrícola do município de Dourados.

Uma preocupação geral do agronegócio regional é com a ocorrência de frustrações de safras, pois acarreta conseqüências graves para todos os envolvidos. Neste sentido, a Embrapa Agropecuária Oeste vem trabalhando para diminuir os riscos de reduções na produtividade, através da diversificação dos cultivos, técnicas conservacionistas como o Sistema Plantio Direto e a identificação da melhor época de semeadura para determinada cultura.

Esta publicação apresenta de forma clara os riscos de quebra no rendimento da cultura do milho safrinha em decorrência do atraso na data de semeadura, desta forma o produtor rural e a assistência técnica contam com informações valiosas para estimar os riscos e tomar as decisões.

JOSÉ UBIRAJARA GARCIA FONTOURA
Chefe Geral da Embrapa Agropecuária Oeste

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	7
MATERIAIS E MÉTODOS.....	9
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
CONCLUSÕES.....	18
RECOMENDAÇÃO.....	19
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	20

MILHO SAFRINHA: SIMULAÇÃO DA ESTIMATIVA DE PRODUTIVIDADE EM DOURADOS, MS

Claudio Lazzarotto¹

INTRODUÇÃO

A "safrinha" refere-se ao cultivo do milho nos meses de janeiro, fevereiro e março, aproveitando condições climáticas marginais, sabendo-se que, em geral, o rendimento da lavoura é inferior ao da época principal que é semeada a partir de setembro até o final de dezembro. Para o município de Dourados e região, a denominada safrinha de milho tem significado econômico muito importante, já que é a principal lavoura suscedânea ao cultivo da soja, ocupando o espaço e a importância que o cultivo do trigo teve, até a safra de 1993.

A safrinha de milho tem importância, também, porque a

¹ Eng. Agr., M.Sc., CREA nº 1306/D-MS, Embrapa Agropecuária Oeste, Caixa Postal 661, 79804-970 - Dourados, MS. E-mail: claudio@cpao.embrapa.br

demanda do cereal tem aumentado expressivamente desde 1990. Na safra principal, como o preço do milho não consegue superar o da soja que é semeada praticamente na mesma época, e o milho tem bom desenvolvimento como cultivo marginal, o mais comum é que o mesmo seja semeado imediatamente após a colheita da soja, ou seja, como "safrinha".

A escassez das chuvas e o frio são os maiores problemas do milho cultivado como safrinha na região de Dourados. Quanto mais tardia a semeadura, há maior risco de falta de água nos períodos de maior necessidade das plantas e de ocorrência de temperaturas muito baixas, inclusive geadas.

Em função da má distribuição das chuvas, sabe-se que há um prejuízo no desenvolvimento do milho. Por isso, foi realizado um trabalho de simulação, para estimar as perdas de produtividade do milho na região de Dourados, Mato Grosso do Sul.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os estudos foram realizados com base nos dados pluviométricos coletados na Estação Agrometeorológica da Embrapa Agropecuária Oeste, no período de 1980 a 1999. Foi considerada ainda uma cultivar hipotética com ciclo total de 120 dias, em sementeiras simuladas a partir de primeiro de janeiro a 20 de março, espaçadas em dez dias.

Para verificar o efeito da falta de água nas diferentes etapas do desenvolvimento das plantas, foram definidos cinco importantes períodos do ciclo total do milho, conforme a Tabela 1. Isto foi feito a fim de detectar em qual momento a falta de água é mais significativa para a redução da produtividade do milho, em função da distribuição das chuvas em Dourados.

A ocorrência de falta de água para as plantas tem diferentes efeitos sobre a cultura. Assim, um dos fatores importantes na resposta das plantas ao estresse hídrico é o estágio de desenvolvimento das mesmas. A diminuição do rendimento devido ao déficit hídrico durante cada fase de desenvolvimento é relativamente pequena nos períodos vegetativo (períodos 1 e 2) e maturação (período 5) e relativamente grande nos estádios de floração (período 3) e de formação e crescimento dos grãos (período 4).

O efeito do déficit hídrico sobre a redução da produtividade (ky) é linear e válido até um déficit de água de 50% ($1 - ETa/ETm = 0,5$). A partir desse valor de déficit de água, as respostas experimentais têm-se mostrado aleatórias mas de impacto elevado na definição da perda de produção das plantas. Por outro lado, os valores de ky explicam em 80 a 85% a variação de rendimento obtida com diferentes ofertas hídricas

TABELA 1. Períodos da divisão do ciclo do milho.

Períodos	Duração	Etapas do desenvolvimento
1	20 dias	Desde a emergência
2	33 dias	Dos 20 dias ao florescimento
3	20 dias	Espigamento e fecundação
4	33 dias	Formação dos grãos
5	14 dias	Maturação dos grãos

em lavouras (Doorenbos et al., 1979).

Outros fatores, como o manejo e a fertilidade do solo, a adubação, a densidade de plantas e os ataques de pragas e doenças também influem diretamente na produtividade das plantas. Para o presente trabalho, entretanto, foram consideradas as condições de solo, adubação, cultivar e manejo geral da cultura adequadas às condições de Dourados.

A redução da produtividade foi estimada calculando-se o efeito do estresse hídrico através da redução da relação entre o rendimento relativo do milho e o déficit de evapotranspiração relativa (ET_a/ET_m), dado por um fator empírico (k_y) que define o efeito da falta de água sobre o rendimento, na seguinte equação:

$$(1 - Y_a/Y_m) = k_y(1 - ET_a/ET_m)$$

Onde: Y_a = rendimento real;

Y_m = rendimento máximo;

k_y = fator de efeito do estresse hídrico sobre o rendimento;

ET_a = evapotranspiração real;

ET_m = evapotranspiração máxima.

Em situações onde todas as necessidades de água são satisfeitas, $Y_a = Y_m$, porque $ET_a = ET_m$. Porém, em condições naturais, a distribuição das chuvas é irregular e as plantas sofrem perdas fisiológicas por estresse hídrico, que se transformam em reduções da produtividade. Nesse caso, $Y_a < Y_m$, porque $ET_a < ET_m$.

Para a estimativa da produtividade utilizou-se o "método da zona agroecológica", descrito por Doorenbos et al. (1979), onde são utilizados dados empíricos de crescimento em função dos dados meteorológicos locais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a observação das demandas e ofertas hídricas estimadas para a cultura do milho nos períodos definidos, nota-se que há grande importância na data de semeadura para o milho. "safrinha" em Dourados, Mato Grosso do

Sul.

Na Tabela 2, observa-se a frequência da ocorrência de anos com déficit hídrico em cada período estudado, nas diferentes datas de semeadura, com base nos registros do período de 20 anos (1980 a 1999). Nota-se que em todos os períodos, independentemente da data de semeadura, há um número significativamente alto de anos cujo rendimento das lavouras pode ficar comprometido pela ocorrência de falta de chuvas.

Embora o volume de água faltante seja variável de ano para ano, importante é considerar que, em média, em todas as fases e na maioria dos anos, ocorre falta de chuvas. Apenas isto pode justificar as baixas produtividades obtidas que atingem, em média 2000kg/ha, em Dourados.

Número tão grande de safras com chuvas inferiores às necessidades do milho tornam o cultivo do mesmo uma atividade de alto risco climático e grande probabilidade de prejuízos econômicos. Em situações como a de Dourados, é importante que sejam utilizadas as melhores tecnologias para reduzir perdas de água do solo.

TABELA 2. Frequências percentuais de anos com chuvas inferiores às necessidades do milho, em cada período de desenvolvimento das plantas, por época de semeadura, de 1981 a 1999.

A Tabela 3 contém a estimativa percentual da redução da produtividade relativa do milho, em função da média do déficit de evapotranspiração em cada período de desenvolvimento das plantas,

nas diferentes datas de semeadura.

TABELA 3. Percentual médio de redução da produtividade do milho safrinha, estimada em função do déficit hídrico, com base nos dados meteorológicos do período de 1980 a 1999, em Dourados, MS.

Data de semeadura	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4	Período 5
	----- % -----				
10/01	20	65	90	75	65
20/01	15	80	70	85	55
1º/02	25	75	80	80	65
10/02	25	70	80	90	60
20/02	35	65	85	85	85
1º/03	40	70	85	80	75
10/03	25	75	80	80	85
20/03	45	80	75	85	85

No primeiro período, quando as plantas são pequenas e necessitam de pouca água, a redução da produtividade de massa é pequena nas semeaduras realizadas até o primeiro decêndio de fevereiro. Porém, a partir de 20 de fevereiro as chuvas são mais esporádicas e os efeitos são mais prejudiciais, podendo, em média, reduzir em até 21% a produção de massa verde das plantas, nas semeaduras de 20 de março.

Normalmente, essa situação causa um raquitismo inicial que pode ser recuperado, caso na etapa posterior haja boas condições de desenvolvimento para as plantas. Porém, nos casos de déficit hídrico acentuado na fase inicial, a produtividade de grãos fatalmente estará

Data de semeadura	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4	Período 5
	----- % -----				
10/01	2	15	38	26	15
20/01	2	18	44	28	12
1º/02	4	18	50	25	17
10/02	11	16	54	26	13
20/02	16	22	53	34	16
1º/03	13	20	58	27	15
10/03	13	25	60	28	17
20/03	21	27	68	36	17

comprometida em proporção direta com a intensidade do déficit hídrico.

No segundo período, quando as plantas necessitam, a cada dia, maior quantidade de água, mesmo nas semeaduras mais precoces os percentuais de perdas estimados são consideravelmente elevados, comprometendo o desenvolvimento vegetal em 15 a 27% do esperado para a fase. A falta de água neste estágio representa redução no porte das plantas com conseqüente diminuição da massa seca geral, redução da área fotossinteticamente ativa e, portanto, menor produção e armazenamento de fotossintetizados, responsáveis diretos por grande parte da produção de grãos.

No terceiro período, quando as plantas têm maior necessidade de água, e o efeito negativo da falta desta sobre a produção é grande, a ocorrência de déficit hídrico é significativo em todas as épocas de semeadura simuladas, especialmente a partir de de primeiro de fevereiro quando as perdas estimadas superam 50% da produtividade esperada.

É neste período que são determinados (respeitados os padrões genéticos) o tamanho e a uniformidade das espigas e o número de grãos por espiga. Neste período, a demanda de água pode chegar a 8mm diários, e um déficit hídrico pode comprometer totalmente a produção de grãos.

No quarto período, todas as épocas simuladas apresentam redução na produção de massa superiores a 25% da produção estimada para o período. Nesta fase do desenvolvimento das plantas dá-se a formação e o enchimento dos grãos e, assim, a escassez de água afeta

diretamente a produtividade e a qualidade do produto.

No quinto período, etapa de maturação dos grãos, a água tem menor importância que nas fases anteriores pelo fato de os grãos estarem formados. Nesse estágio, as plantas aumentam o processo de senescência, reduzem rapidamente o metabolismo e as necessidades de água são cada vez menores. Por isso, o efeito da falta de água sobre a produtividade não é tão expressivo quanto nas etapas anteriores, mas ainda tem significância.

Em Dourados, em mais de 50% das safras são estimadas perdas superiores a 11% da produtividade das plantas, apenas pelo efeito da falta de água nos últimos quatorze dias que antecedem a colheita, independente da época de semeadura. Assim, como o déficit de evapotranspiração representa déficit de condições para a perfeita atividade fisiológica das plantas, nota-se que, em termos percentuais e com base nos dados pluviométricos e de temperatura estudados, é de se esperar que a produtividade máxima do milho safrinha nunca seja atingida. Mesmo assim, é flagrante a diferença entre as datas de semeadura se forem considerados os conceitos de risco climático. Neste caso, além das perdas estimadas, são consideradas as condições de manejo do solo, probabilidades de geadas, comprimento do dia e temperatura do ar. E assim, quanto mais cedo for semeada a safrinha, menor o risco e menores as perdas.

CONCLUSÕES

Em qualquer época de semeadura, o cultivo do milho safrinha está sujeito a déficit hídrico e dificilmente as plantas poderão expressar todo seu potencial produtivo.

O período mais recomendável para a semeadura do milho safrinha, em Dourados e região, é durante o mês de janeiro;



A partir de primeiro de fevereiro, a produção estimada do milho safrinha é inferior a 50% do potencial de produção da espécie.

RECOMENDAÇÕES

Embora as plantas de ciclo mais longo possam ter maior potencial produtivo, deve-se dar preferência às de ciclo precoce no cultivo do milho safrinha, para reduzir a exposição da cultura a períodos de deficiência de chuvas.

Adoção do Sistema Plantio Direto aumenta a capacidade de retenção de água do solo, reduz o efeito da falta de chuvas e, por consequência, reduz as perdas.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

DOORENBOS, J; KASSAN, A.H.; BENTVELSEN, C.L.M.;
BRANSCHIED, V.; PLUSJE, J.M.G.A.; SMITH, M.;
UITTENBOGAARD, G.O.; VAN DER VAL, H.K. Efectos del agua
sobre el rendimiento de los cultivos. Roma: FAO, 1986. 212p.
(FAO. Riego y Drenaje, 33).



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO

Marcos Vinícius Pratini de Moraes
Ministro

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

Conselho de Administração

Márcio Fortes de Almeida
Presidente

Alberto Duque Portugal
Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast
José Honório Accarini

Sérgio Fausto
Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal
Diretor-Presidente

Dante Daniel Giacomelli Scolari
Elza Ângela Battaggia Brito da Cunha
José Roberto Rodrigues Peres
Diretores

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE

José Ubirajara Garcia Fontoura
Chefe-Geral

Júlio Cesar Salton
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Josué Assunção Flores
Chefe Adjunto de Administração