

Capítulo 5



Risco Climático do Consórcio Milho com Braquiária em Mato Grosso do Sul

Carlos Ricardo Fietz
Éder Comunello
Gessi Ceccon
Danilton Luiz Flumignan
Paulo Cesar Sentelhas

Risco Climático do Consórcio Milho com Braquiária em Mato Grosso do Sul

Carlos Ricardo Fietz
Éder Comunello
Gessi Ceccon
Danilton Luiz Flumignan
Paulo Cesar Sentelhas

Introdução

A agricultura é suscetível a vários tipos de riscos que afetam direta ou indiretamente a produção e, conseqüentemente, o retorno econômico da atividade. Os principais tipos que influenciam a produção agrícola podem ser classificados em: 1) tecnológicos, relacionados à defasagem ou carência técnica; 2) biológicos, particularmente no que se refere à ocorrência de pragas e doenças; e 3) climáticos, relacionados a eventos adversos, tais como deficiência hídrica, excesso de chuva e geadas. Dentre esses, os riscos climáticos são os que historicamente têm causado maiores prejuízos à atividade agrícola, por reduzir a produção. Esse fato ocorre pela dificuldade em se definir épocas de semeadura que proporcionem menor probabilidade de ocorrência de deficiência hídrica nas fases críticas das culturas.

Em condições de milho safrinha, a irrigação em caráter complementar é uma alternativa para evitar os riscos de deficiência hídrica, mas nem sempre o uso desta prática se traduz em maior renda líquida (PEGORARE et al., 2009).

Visando minimizar os riscos dos fenômenos climáticos na agricultura, em 1995 foi criado, no Brasil, o zoneamento agrícola, que é o instrumento de gestão de riscos que possibilita identificar regiões aptas para exploração comercial de uma determinada cultura, além de definir a melhor época de semeadura, considerando diferentes cultivares e tipos de solo.

O zoneamento agrícola é revisado anualmente, sendo publicado na forma de portarias, no Diário Oficial da União e no site do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. No ano de 2013 o zoneamento agrícola é indicado para 24 Unidades da Federação, com 40 culturas, sendo 15 de ciclo anual e 24 permanentes, além do consórcio milho com braquiária. O zoneamento agrícola de risco climático do consórcio de milho com braquiária é indicado para seis estados do Brasil e contempla o Paraná, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso.

No presente capítulo pretende-se realizar uma análise de risco climático para o milho safrinha consorciado com *Brachiaria ruziziensis* em Mato Grosso do Sul, incentivando assim a realização de trabalhos semelhantes para outras modalidades de consórcio ou regiões do Brasil.

Demanda Hídrica do Consórcio Milho com Braquiária

Existem muitos trabalhos sobre demanda hídrica de culturas isoladas, mas são poucos os estudos e as informações sobre o consumo de água de cultivos consorciados. De acordo com Moreira et al. (2007), o cultivo em consórcio tem maior potencialidade para retirar água do solo, visto que são duas espécies no mesmo espaço. Ressalta-se que a falta de informações sobre a demanda hídrica em culturas consorciadas tem dificultado o estabelecimento de políticas públicas no Brasil, que insiram esses sistemas de cultivo em programas de seguro rural e de financiamento da produção agrícola.

Com relação ao consórcio milho com braquiária, o mais utilizado na integração lavoura-pecuária, apenas recentemente foram realizados alguns estudos no Brasil sobre a demanda hídrica desse sistema de cultivo.

Sans et al. (2007) avaliaram o consórcio milho e *B. brizantha* em Sete Lagoas, MG, e concluíram que os valores dos coeficientes de cultivo do consórcio são muito maiores que os das culturas isoladas. Os autores obtiveram coeficientes de cultivo que variaram de 0,21 a 2,32.

Em Planaltina, DF, Silva et al. (2007) avaliaram o consumo de água e os coeficientes de cultivo do consórcio (milho semeado em linhas de 0,90 m e *B. brizantha* em linhas de 0,30 m), com um lisímetro. Os autores obtiveram produtividade de 7,70 t ha⁻¹ de grãos de milho e 11,00 t ha⁻¹ de massa de braquiária. A demanda hídrica do consórcio milho e *B. brizantha* superou a da cultura do milho solteiro, atingindo 8,0 mm dia⁻¹, com Kc de 2,3.

Em Dourados, MS, Fietz et al. (2009) utilizaram um lisímetro de pesagem para avaliar a demanda hídrica e os coeficientes de cultivo do consórcio de milho e *B. ruziziensis*. O espaçamento utilizado foi de 0,90 m entre linhas de milho, com uma linha de braquiária nas entrelinhas do milho. O rendimento de grãos de milho foi de 5,44 t ha⁻¹, com produção de 9,43 t ha⁻¹ e 1,32 t ha⁻¹ de massa seca, respectivamente, para milho e braquiária. As produções obtidas no ensaio em Dourados foram maiores que os rendimentos médios de milho safrinha em Mato Grosso do Sul, aproximadamente 2,2 t ha⁻¹ de grãos, na safra de 2009 (FIETZ et al., 2009). Esses resultados demonstram que a utilização de milho em consórcio com braquiária, aparentemente, não afeta a produtividade do milho. De maneira geral, houve a tendência do consumo de água aumentar da emergência até o período de 30 a 55 dias após e, então, diminuir. O consumo hídrico médio foi de 2,6 mm dia⁻¹, variando de 0,87 mm dia⁻¹ a 4,5 mm dia⁻¹. Os valores de coeficiente de cultivo do consórcio também apresentaram a tendência de aumentar da emergência até o período de 30 a 55 dias após e depois diminuir, com variação de 0,64 a 1,63.

Em Alvorada do Gurguéia, PI, Andrade Junior et al. (2010) avaliaram a demanda hídrica do consórcio milho com *B. ruziziensis*, utilizando uma sonda de capacitância. Os coeficientes de cultivo do consórcio foram superiores aos de milho solteiro, atingindo valores máximos de 1,31, enquanto o de milho solteiro foi de 1,04.

Esses estudos apresentaram resultados divergentes e que podem ser atribuídos às várias espécies de braquiária e populações de plantas diferentes avaliadas nos ensaios; além disso, esses ensaios foram conduzidos em locais e épocas distintas e utilizaram métodos diferenciados para determinar a demanda hídrica (lisimetria, sonda de nêutrons e sonda de capacitância).

Ressalta-se que estudos sobre a demanda hídrica das culturas são muito importantes, pois geram parâmetros usados, por exemplo, na definição de épocas de plantio mais favoráveis e zoneamentos de risco climático. Apesar de já existirem algumas informações básicas, são necessários novos estudos sobre demanda hídrica do consórcio milho com braquiária, visando gerar parâmetros mais uniformes e detalhados, que possibilitem aprimorar o zoneamento de risco climático deste sistema de cultivo.

Deficiência Hídrica

A deficiência hídrica em Mato Grosso do Sul é a principal causa de perdas, tanto em milho solteiro quanto consorciado com braquiária, pois nos meses em que essas culturas são cultivadas é comum a ocorrência de veranicos e estiagens. Com o objetivo de determinar épocas de semeadura mais favoráveis com relação ao fator deficiência hídrica, avaliou-se o risco climático do consórcio milho com braquiária em Mato Grosso do Sul. A metodologia adotada foi a mesma do zoneamento agrícola, que utiliza o programa SARRA (Sistema de Análise Regional dos Riscos Agroclimáticos),

desenvolvido por Baron et al. (1996). Esse sistema determina o balanço hídrico para as culturas, com base em dados de precipitação, evapotranspiração de referência, coeficientes de cultivo e duração das fases fenológicas das culturas.

A precipitação foi obtida de 53 séries de dados diários, com, pelo menos, 15 anos. A evapotranspiração de referência foi calculada pelo método Penman-Monteith (ALLEN et al., 1998) e os coeficientes de cultivo foram obtidos de Fietz et al. (2009). A análise baseou-se no ciclo e nas fases fenológicas da cultura de milho, para dois grupos de cultivares: superprecoces (ciclo de 110 dias) e precoces (ciclo de 130 dias), que abrangem a maioria dos híbridos comerciais disponíveis no mercado. O ciclo da cultura de milho foi dividido em quatro fases fenológicas: 1) germinação/emergência; 2) desenvolvimento vegetativo; 3) florescimento/enchimento de grãos; e 4) maturação.

Definiu-se como críticas para o consórcio as fases de germinação/emergência e florescimento/enchimento de grãos do milho. Embora essa divisão seja baseada na cultura do milho, a fase de germinação/emergência também representou o risco potencial de deficiência hídrica no estabelecimento da braquiária, com duração de 10 dias, para ambas as culturas. Considerou-se que a fase florescimento/enchimento de grãos teve duração de 35 e 45 dias para as cultivares com ciclo superprecoce e precoce, respectivamente.

A análise foi realizada para sete épocas de semeadura, de 5 de janeiro a 5 de março, com intervalos de 10 dias. Foram considerados dois tipos de solos: textura média e argilosa, com capacidade total de água disponível (CAD) de 40 mm e 60 mm, respectivamente.

Definiu-se o grau de risco climático em função do Índice de Satisfação das Necessidades de Água (ISNA), que representa a relação entre evapotranspiração real e evapotranspiração máxima da cultura. Os valores de ISNA foram calculados para cada fase fenológica da cultura, considerando a frequência de 80% dos

eventos. Os valores de ISNA foram interpolados, sendo geradas grades para as duas fases críticas, regulamente espaçadas a 1.000 metros. Os valores interpolados foram classificados em três níveis de risco climático: alto (ISNA < 0,40), moderado (ISNA entre 0,40 e 0,50) e baixo (ISNA > 0,60). No final fez-se a análise integrada de risco com o cruzamento das grades de cada fase crítica. O risco climático para o consórcio milho com braquiária em Mato Grosso do Sul, resultante do cruzamento das grades, foi classificado em quatro níveis: a) alto risco (baixo risco em uma das fases críticas ou moderado em ambas); b) risco moderado na fase reprodutiva; c) risco moderado na implantação; e d) baixo risco.

Os dados finais de risco climático foram compilados por decêndio e municipalidade. Os municípios foram considerados de baixo risco e, portanto, aptos ao plantio, quando mais de 50% da sua área foi classificada como de risco moderado ou baixo.

Risco Climático do Consórcio em Mato Grosso do Sul

O risco climático deve ser analisado no contexto mais amplo do zoneamento agrícola, mas seu desafio é definir locais e épocas com menor probabilidade de ocorrência de seca ou outros fenômenos adversos à cultura (BRUNINI et al., 2009).

Nas Figuras 1 a 7 estão apresentados os mapas de risco climático para o consórcio milho com braquiária em Mato Grosso do Sul. De modo geral, o risco climático do consórcio tende a crescer com o atraso da época de semeadura, mesmo nos solos com maior capacidade de armazenamento de água. Contudo, na região sul e parte da sudoeste do estado ocorreu comportamento diferenciado. Nessa área, observa-se que há aptidão para os plantios a partir de 5 de janeiro e que vai decrescendo com o atraso da semeadura, até o início de fevereiro; após esse período essa aptidão se inverte e tem-se a melhor condição de plantio na segunda quinzena de

fevereiro e início de março. Essa tendência está coerente com os resultados obtidos por Fietz et al. (2013). Esses autores concluíram que sementeiras de milho safrinha realizadas na segunda quinzena de fevereiro são as mais recomendadas para a região sul de Mato Grosso do Sul. Esse comportamento é mais nítido para cultivares de milho com ciclo precoce. Portanto, para essa região, cultivares de milho com ciclo precoce, sementeiras na segunda quinzena de fevereiro e no início de março, deveriam ser priorizadas.

Outra região a ser destacada é o norte de Mato Grosso do Sul, que apesar de seguir a tendência geral observada no estado, nela o período para sementeira é maior. Além disso, a condição geral de plantio é mais favorável (Figuras 1 a 8), assinalando a maior área com risco baixo. Nessa região não há diferenças relevantes em relação ao ciclo das cultivares, apenas uma ligeira vantagem para materiais com ciclo superprecoce. Para híbridos dos dois ciclos (precoce e superprecoce), os casos de restrição ao plantio ocorrem a partir da segunda quinzena de fevereiro. Contudo, o número de municípios com indicação de plantio é maior quando se utiliza materiais com ciclo superprecoce.

As regiões norte e sul, que apresentaram comportamento diferenciado, são as de maior importância para o consórcio milho com braquiária em Mato Grosso do Sul. É importante salientar que algumas áreas produtoras importantes, localizadas nas bordas das regiões aptas, poderão apresentar indicação de restrição ao cultivo, resultante da alta variabilidade climática dessas regiões.

Observa-se, também, nas Figuras 1 a 8, que a classe textural do solo afeta diretamente o período de sementeira recomendado. Independente da região e da época de sementeira, solos de textura argilosa (CAD de 60 mm) resultam em maior período para sementeira e melhores condições de plantio do que solos de textura média, com menor reserva hídrica (CAD de 40 mm).

Nas Tabelas 1 a 4 estão apresentados os municípios aptos ao cultivo do consórcio milho com braquiária, de acordo com o

presente capítulo. De maneira geral, houve grande coerência entre os resultados deste trabalho e as recomendações do zoneamento oficial de risco climático (BRASIL, 2009). No entanto, deve-se ressaltar algumas diferenças. A primeira delas refere-se a cultivares de ciclo superprecoce (110 dias) em solos de textura média (CAD de 40 mm). Avaliando o cenário em alguns dos principais municípios produtores de milho safrinha, foi possível observar casos onde houve redução e deslocamento do período de plantio, como, por exemplo, em Naviraí (Tabela 1). Neste município, o zoneamento agrícola recomenda a semeadura do consórcio em janeiro e fevereiro, enquanto a época indicada neste trabalho compreende a segunda quinzena de fevereiro e início de março, estando de acordo com as recomendações de Fietz et al. (2013) para a região sul de Mato Grosso do Sul. Além disso, no presente trabalho há indicação de plantio para importantes municípios produtores, não contemplados no zoneamento oficial, como São Gabriel do Oeste e Sidrolândia, usando cultivares de milho de ciclo superprecoce e precoce (Tabelas 1 a 4) e Chapadão do Sul, com cultivares de milho de ciclo precoce (Tabelas 3 e 4).

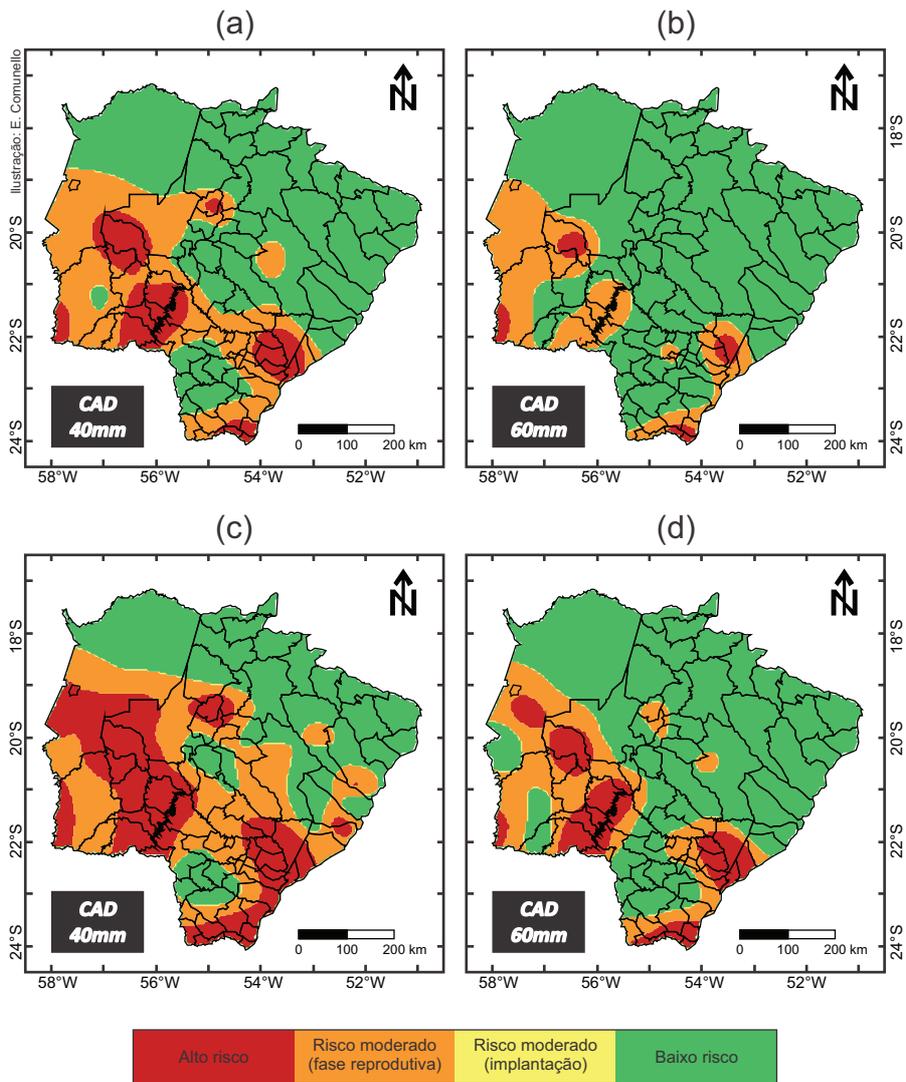


Figura 1. Risco climático para implantação do consórcio milho com braquiária, com cultivares de milho de ciclo superprecoce (110 dias), para semeadura em 5 de janeiro (a e b) e 15 de janeiro (c e d).

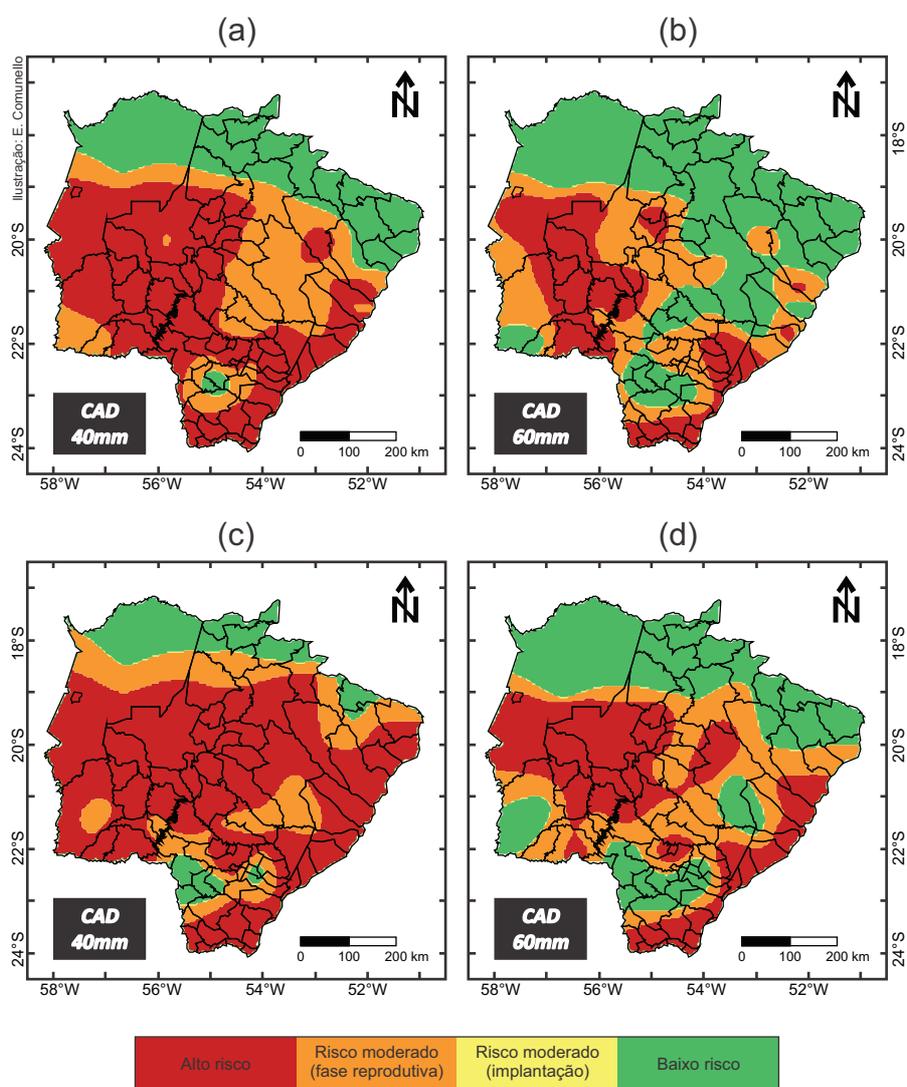


Figura 2. Risco climático para implantação do consórcio milho com braquiária, com cultivares de milho de ciclo superprecoce (110 dias), para semeadura em 25 de janeiro (a e b) e 5 de fevereiro (c e d).

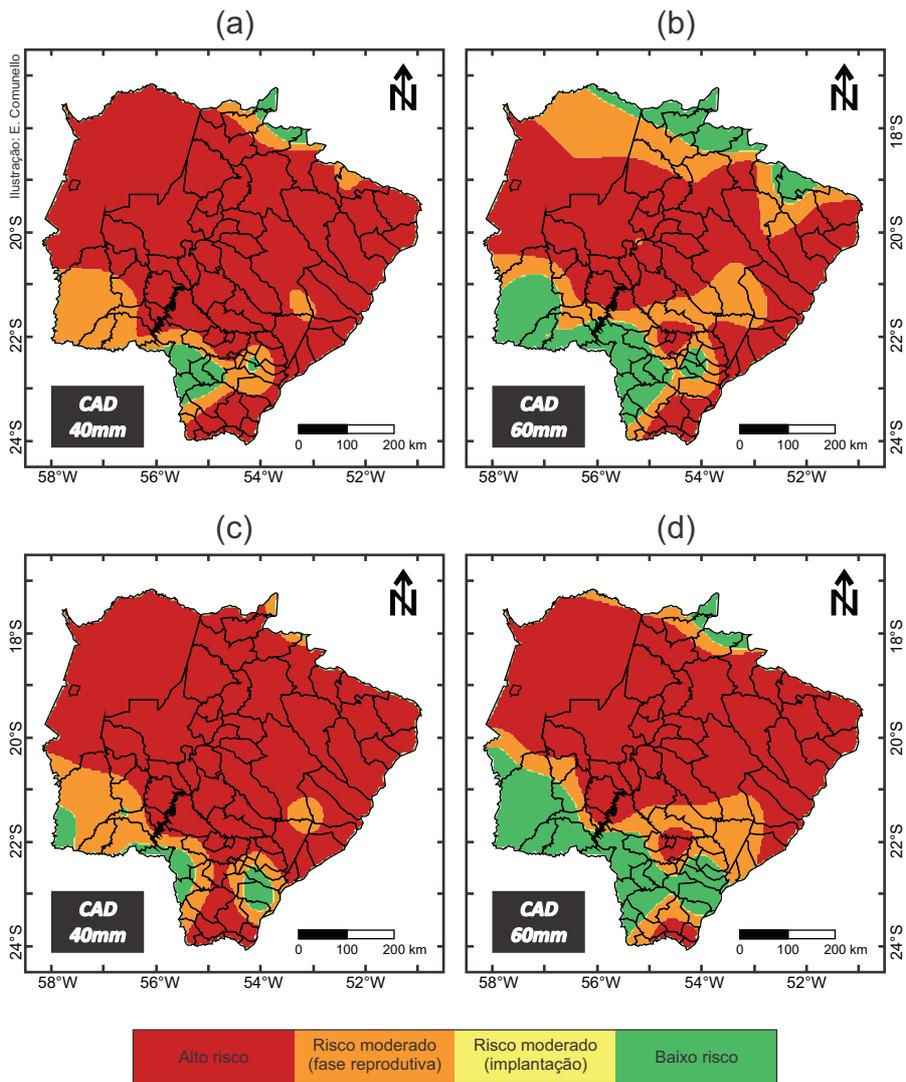


Figura 3. Risco climático para implantação do consórcio milho com braquiária, com cultivares de milho de ciclo superprecoce (110 dias), para semeadura em 15 de fevereiro (a e b) e 25 de fevereiro (c e d).

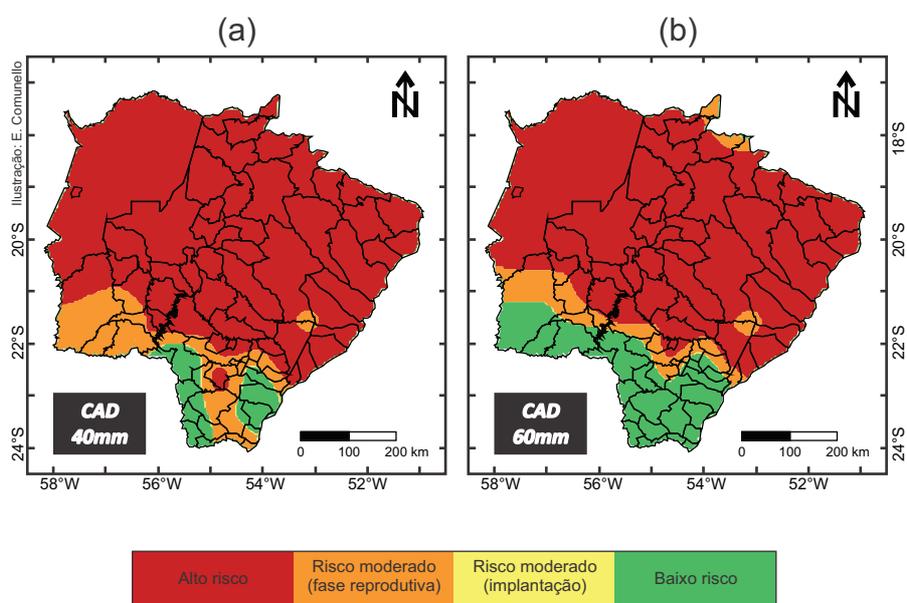


Figura 4. Risco climático para implantação do consórcio milho com braquiária, com cultivares de milho de ciclo superprecoce (110 dias), para semeadura em 5 de março (a e b).

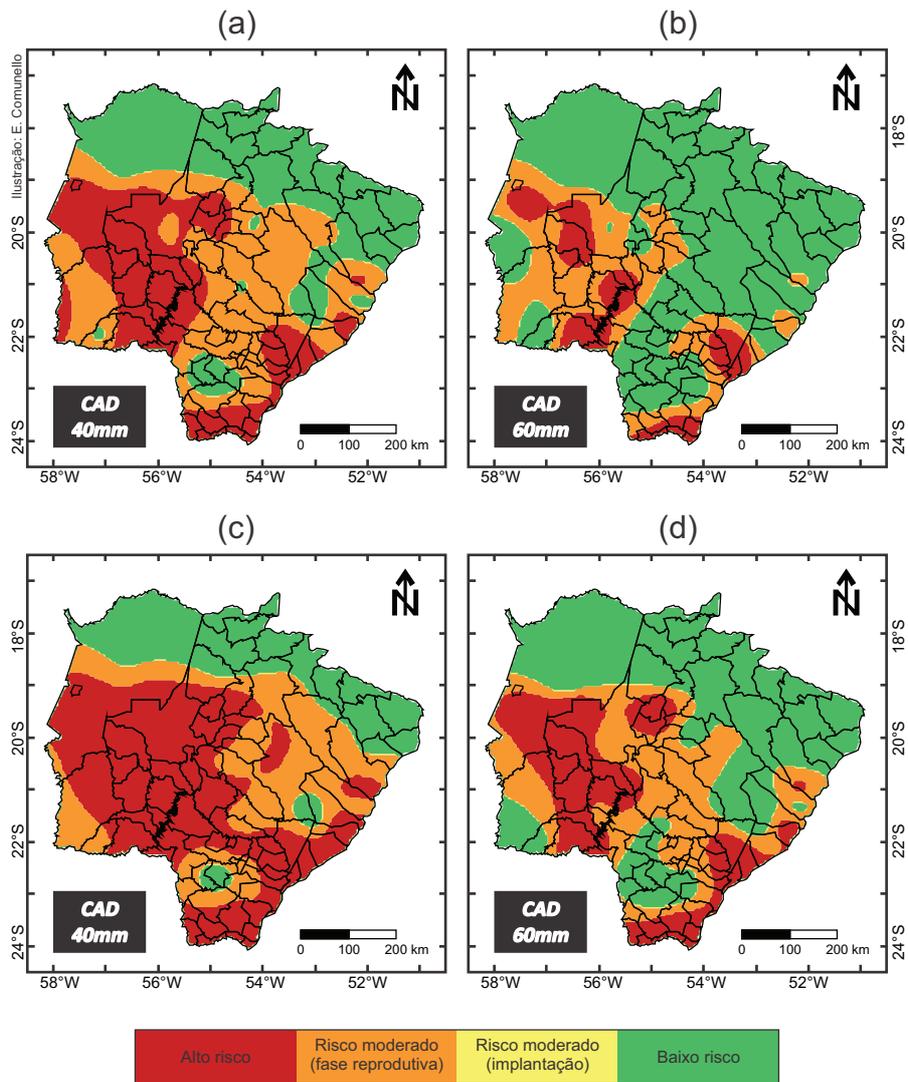


Figura 5. Risco climático para implantação do consórcio milho com braquiária, com cultivares de milho de ciclo precoce (130 dias), para semeadura em 5 de janeiro (a e b) e 15 de janeiro (c e d).

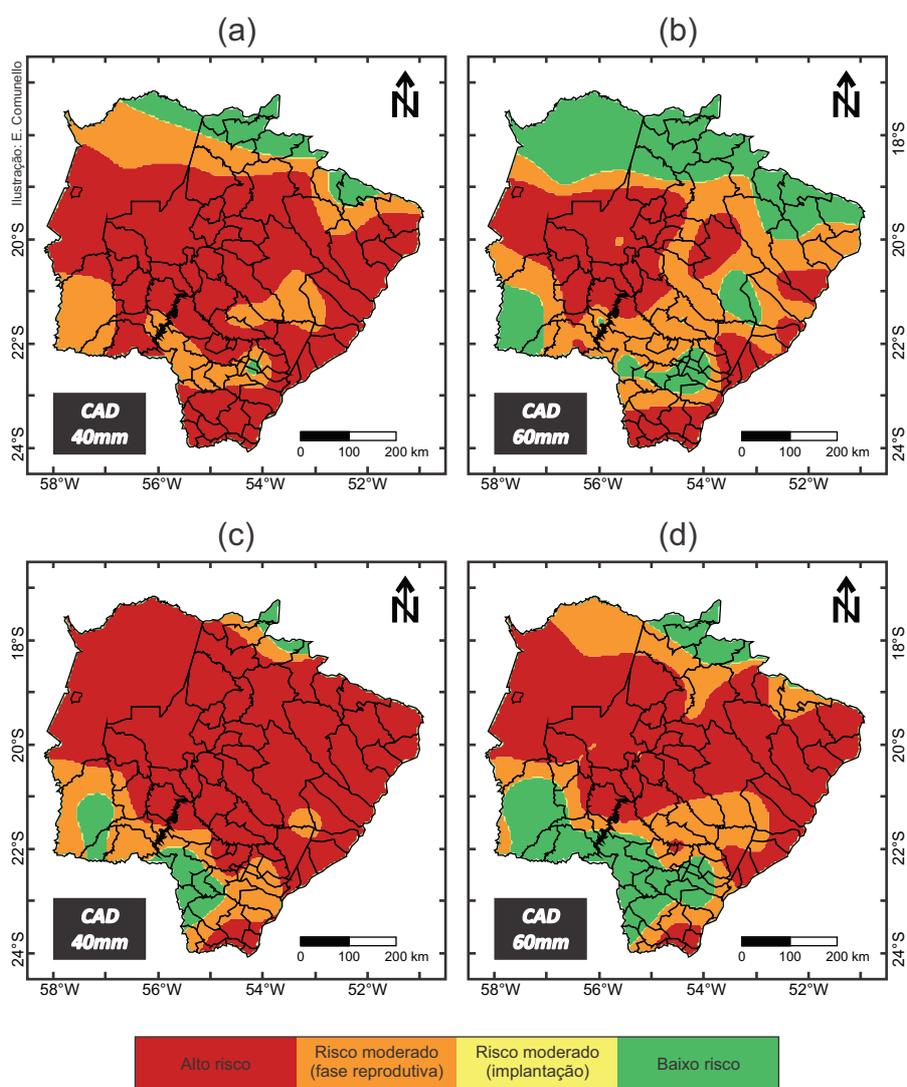


Figura 6. Risco climático para implantação do consórcio milho com braquiária, com cultivares de milho de ciclo precoce (130 dias), para semeadura em 25 de janeiro (a e b) e 5 de fevereiro (c e d).

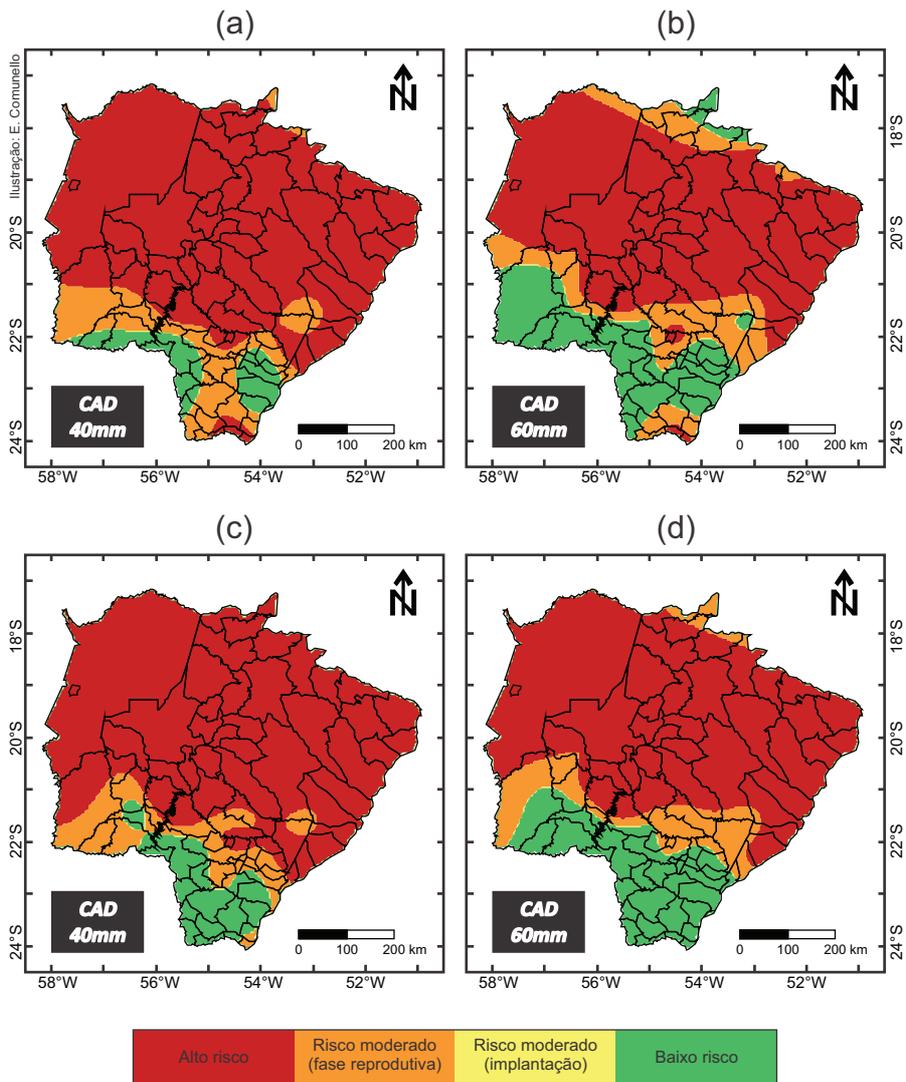


Figura 7. Risco climático para implantação do consórcio milho com braquiária, com cultivares de milho de ciclo precoce (130 dias), para semeadura em 15 de fevereiro (a e b) e 25 de fevereiro (c e d).

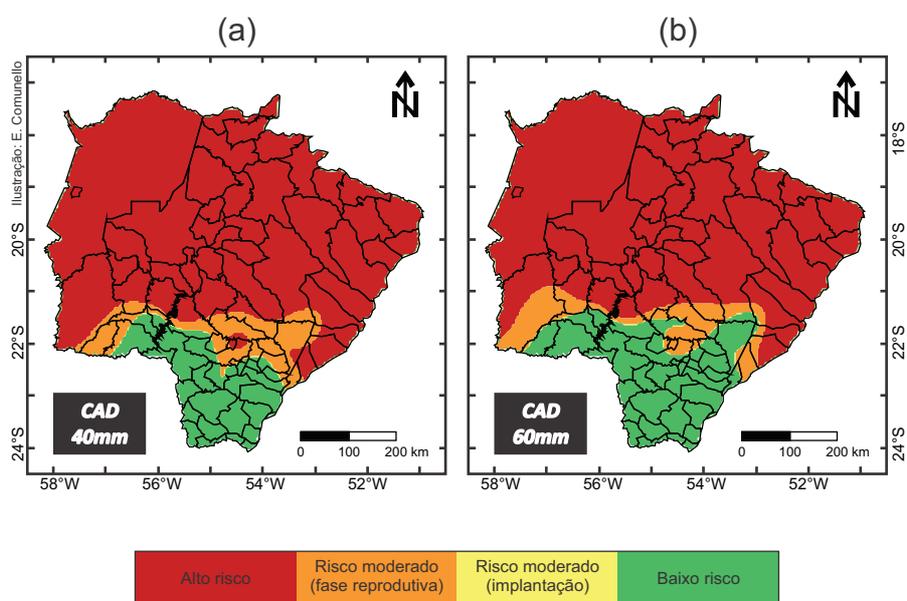


Figura 8. Risco climático para implantação do consórcio milho com braquiária, com cultivares de milho de ciclo precoce (130 dias), para semeadura em 5 de março (a e b).

Tabela 1. Municípios aptos ao cultivo do consórcio milho com braquiária e períodos indicados para semeadura. Cultivares de milho com ciclo superprecoce (110 dias), da emergência à maturação fisiológica, e solos de textura média (CAD de 40 mm).

Município	Decêndio						
	Janeiro			Fevereiro			Março
	01-10	11-20	21-31	01-10	11-20	21-28	01-10
Água Clara	1	1	1	1	1	1	1
Alcinópolis	1	1	1	1	1	1	1
Amambai	1	1	1	1	1	1	1
Antônio João	1	1	1	1	1	1	1
Aparecida do Taboado	1	1	1	1	1	1	1
Aral Moreira	1	1	1	1	1	1	1
Bandeirantes	1	1	1	1	1	1	1
Bataguassu	1	1	1	1	1	1	1
Bela Vista	1	1	1	1	1	1	1
Bonito	1	1	1	1	1	1	1
Brasilândia	1	1	1	1	1	1	1
Caarapó	1	1	1	1	1	1	1
Camapuã	1	1	1	1	1	1	1
Campo Grande	1	1	1	1	1	1	1
Caracol	1	1	1	1	1	1	1
Cassilândia	1	1	1	1	1	1	1
Chapadão do Sul	1	1	1	1	1	1	1
Coronel Sapucaia	1	1	1	1	1	1	1
Costa Rica	1	1	1	1	1	1	1
Coxim	1	1	1	1	1	1	1
Deodápolis	1	1	1	1	1	1	1
Douradina	1	1	1	1	1	1	1
Dourados	1	1	1	1	1	1	1
Fátima do Sul	1	1	1	1	1	1	1
Figueirão	1	1	1	1	1	1	1
Glória de Dourados	1	1	1	1	1	1	1
Inocência	1	1	1	1	1	1	1
Itaporã	1	1	1	1	1	1	1
Itaquiraí	1	1	1	1	1	1	1
Jaraguari	1	1	1	1	1	1	1
Jardim	1	1	1	1	1	1	1
Jateí	1	1	1	1	1	1	1
Juti	1	1	1	1	1	1	1
Laguna Carapã	1	1	1	1	1	1	1
Maracaju	1	1	1	1	1	1	1
Naviraí	1	1	1	1	1	1	1
Nova Alvorada do Sul	1	1	1	1	1	1	1
Novo Horizonte do Sul	1	1	1	1	1	1	1
Paranaíba	1	1	1	1	1	1	1
Pedro Gomes	1	1	1	1	1	1	1
Ponta Porã	1	1	1	1	1	1	1
Porto Murtinho	1	1	1	1	1	1	1
Ribas do Rio Pardo	1	1	1	1	1	1	1
Rio Brilhante	1	1	1	1	1	1	1
Rio Verde de Mato Grosso	1	1	1	1	1	1	1
Santa Rita do Pardo	1	1	1	1	1	1	1
São Gabriel do Oeste	1	1	1	1	1	1	1
Sete Quedas	1	1	1	1	1	1	1
Sidrolândia	1	1	1	1	1	1	1
Sonora	1	1	1	1	1	1	1
Terenos	1	1	1	1	1	1	1
Três Lagoas	1	1	1	1	1	1	1
Vicentina	1	1	1	1	1	1	1

Tabela 2. Municípios aptos ao cultivo do consórcio milho com braquiária e períodos indicados para semeadura. Cultivares de milho com ciclo superprecoce (110 dias), da emergência à maturação fisiológica, e solos com textura argilosa (CAD de 60 mm).

Município	Decêndio						
	Janeiro			Fevereiro			Março
	01-10	11-20	21-31	01-10	11-20	21-28	01-10
Água Clara							
Acinópolis							
Amambai							
Anaurilândia							
Angélica							
Antônio João							
Aparecida do Taboado							
Aral Moreira							
Bandeirantes							
Bataguassu							
Batayporã							
Bela Vista							
Bodoquena							
Bonito							
Brasilândia							
Caarapó							
Camapuã							
Campo Grande							
Caracol							
Cassilândia							
Chapadão do Sul							
Coronel Sapucaia							
Costa Rica							
Coxim							
Deodápolis							
Douradina							
Dourados							
Fátima do Sul							
Figueirão							
Glória de Dourados							
Guia Lopes da Laguna							
Iguatemi							
Inocência							
Itaporã							
Itaquirai							
Ivinhema							
Jaraguari							
Jardim							
Jateí							
Juti							
Laguna Carapã							
Maracaju							
Mundo Novo							
Naviraí							
Nova Alvorada do Sul							
Nova Andradina							
Novo Horizonte do Sul							
Paranaíba							
Paranhos							
Pedro Gomes							
Ponta Porã							
Porto Murtinho							
Ribas do Rio Pardo							
Rio Brilhante							
Rio Verde de Mato Grosso							
Rochedo							
Santa Rita do Pardo							
São Gabriel do Oeste							
Selvíria							
Sete Quedas							
Sidrolândia							
Sonora							
Tacuru							
Taquarussu							
Terenos							
Três Lagoas							
Vicentina							

Tabela 3. Municípios aptos ao cultivo do consórcio milho com braquiária e períodos indicados para semeadura. Cultivares de milho com ciclo precoce (130 dias), da emergência à maturação fisiológica, e solos de textura média (CAD de 40 mm).

Município	Decêndio						
	Janeiro			Fevereiro		Março	
	01-10	11-20	21-31	01-10	11-20	21-28	01-10
Alcinópolis	1	1	1	1	1	1	1
Amambai	1	1	1	1	1	1	1
Angélica	1	1	1	1	1	1	1
Antônio João	1	1	1	1	1	1	1
Aral Moreira	1	1	1	1	1	1	1
Bandeirantes	1	1	1	1	1	1	1
Bela Vista	1	1	1	1	1	1	1
Bonito	1	1	1	1	1	1	1
Brasilândia	1	1	1	1	1	1	1
Caarapó	1	1	1	1	1	1	1
Camapuã	1	1	1	1	1	1	1
Campo Grande	1	1	1	1	1	1	1
Caracol	1	1	1	1	1	1	1
Cassilândia	1	1	1	1	1	1	1
Chapadão do Sul	1	1	1	1	1	1	1
Coronel Sapucaia	1	1	1	1	1	1	1
Costa Rica	1	1	1	1	1	1	1
Coxim	1	1	1	1	1	1	1
Deodápolis	1	1	1	1	1	1	1
Douradina	1	1	1	1	1	1	1
Dourados	1	1	1	1	1	1	1
Eldorado	1	1	1	1	1	1	1
Fátima do Sul	1	1	1	1	1	1	1
Figueirão	1	1	1	1	1	1	1
Glória de Dourados	1	1	1	1	1	1	1
Guia Lopes da Laguna	1	1	1	1	1	1	1
Iguatemi	1	1	1	1	1	1	1
Inocência	1	1	1	1	1	1	1
Itaporã	1	1	1	1	1	1	1
Itaquiraí	1	1	1	1	1	1	1
Ivinhema	1	1	1	1	1	1	1
Japorã	1	1	1	1	1	1	1
Jaraguari	1	1	1	1	1	1	1
Jardim	1	1	1	1	1	1	1
Jateí	1	1	1	1	1	1	1
Juti	1	1	1	1	1	1	1
Laguna Carapã	1	1	1	1	1	1	1
Maracaju	1	1	1	1	1	1	1
Mundo Novo	1	1	1	1	1	1	1
Naviraí	1	1	1	1	1	1	1
Nova Alvorada do Sul	1	1	1	1	1	1	1
Nova Andradina	1	1	1	1	1	1	1
Novo Horizonte do Sul	1	1	1	1	1	1	1
Paranhos	1	1	1	1	1	1	1
Pedro Gomes	1	1	1	1	1	1	1
Ponta Porã	1	1	1	1	1	1	1
Porto Murtinho	1	1	1	1	1	1	1
Rio Brilhante	1	1	1	1	1	1	1
São Gabriel do Oeste	1	1	1	1	1	1	1
Selvíria	1	1	1	1	1	1	1
Sete Quedas	1	1	1	1	1	1	1
Sidrolândia	1	1	1	1	1	1	1
Sonora	1	1	1	1	1	1	1
Tacuru	1	1	1	1	1	1	1
Taquarussu	1	1	1	1	1	1	1
Três Lagoas	1	1	1	1	1	1	1
Vicentina	1	1	1	1	1	1	1

Tabela 4. Municípios aptos ao cultivo do consórcio milho com braquiária e períodos indicados para semeadura. Cultivares de milho com ciclo precoce (130 dias), da emergência à maturação fisiológica, e solos com textura argilosa (CAD de 60 mm).

Município	Decêndio					
	Janeiro			Fevereiro		Março
	01-10	11-20	21-31	01-10	11-20	21-28
Água Clara						
Alcinópolis						
Amambai						
Anaurilândia						
Angélica						
Antônio João						
Aral Moreira						
Bandeirantes						
Batayporã						
Bela Vista						
Bodoquena						
Bonito						
Brasilândia						
Caarapó						
Camapuã						
Campo Grande						
Caracol						
Cassilândia						
Chapadão do Sul						
Coronel Sapucaia						
Costa Rica						
Coxim						
Deodápolis						
Douradina						
Dourados						
Eldorado						
Fátima do Sul						
Figueirão						
Glória de Dourados						
Guia Lopes da Laguna						
Iguatemi						
Inocência						
Itaporã						
Itaquiraí						
Ivinhema						
Japorã						
Jaraguari						
Jardim						
Jateí						
Juti						
Laguna Carapã						
Maracaju						
Mundo Novo						
Naviraí						
Nova Alvorada do Sul						
Nova Andradina						
Novo Horizonte do Sul						
Paranaíba						
Paranhos						
Pedro Gomes						
Ponta Porã						
Porto Murtinho						
Ribas do Rio Pardo						
Rio Brilhante						
Rio Verde de Mato Grosso						
Rochedo						
Santa Rita do Pardo						
São Gabriel do Oeste						
Selvíria						
Sete Quedas						
Sidrolândia						
Sonora						
Tacuru						
Taquarussu						
Terenos						
Três Lagoas						
Vicentina						

Referências

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 297 p. (FAO. Irrigation and drainage paper, 56).

ANDRADE JÚNIOR, A. S.; SILVA, J. L.; BASTOS, E. A.; MACIEL, G. A.; RIBEIRO, V. Q. Coeficientes de cultura da braquiária em cultivo solteiro e consorciado com milho. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE DE INGENIERIA AGRÍCOLA, 9.; CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 39., 2010, Vitória. **A engenharia agrícola e o desenvolvimento das propriedades familiares**. Vitória: SBEA, 2010. 1 CD-ROM.

BARON, C.; CLOPES, A.; PEREZ, P.; MULLER, B.; MARAUX, F. **Manuels d'utilisation de SARRAZON**. Montpellier: CIRAD, 1996. 29 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n. 364, de 4 de dezembro de 2009. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 233, 7 dez. 2009. Seção 1, p. 4. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/1560114/pg-4-secao-1-diario-oficial-da-uniao-dou-de-07-12-2009/pdfView>>. Acesso em: 24 out. 2013.

BRUNINI, O.; CARVALHO, J. P. de; BRUNINI, A. P. C.; BLAIN, G. C.; ABRAMIDES, P. L. G. Zoneamento agrícola de risco climático no estabelecimento do milho safrinha. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 10., 2009, Rio Verde. **Anais...** Rio Verde: FESURV, 2009. p. 55-66.

FIETZ, C. R.; CECCON, G.; COMUNELLO, É.; FLUMIGNAN, D. L. **Época de semeadura do milho safrinha, com base na deficiência hídrica e no risco de geada, na região sul de Mato Grosso do Sul**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013. 4 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Circular técnica, 24).

FIETZ, C. R.; CECCON, G.; COMUNELLO, É.; SOUZA, F. R. de. Demanda hídrica do consórcio milho e braquiária em Mato Grosso do Sul. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 10., 2009, Rio Verde. **Anais...** Rio Verde: FESURV, 2009. p. 298-303.

MOREIRA, J. A. A.; SILVA, S. C. da; STONE, L. F. Armazenamento de água em um Latossolo Vermelho distrófico no sistema integração agricultura pecuária. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 25., 2007, Aracaju. **Efeito da água na agricultura**: anais. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007. 1 CD-ROM.

PEGORARE, A. B.; FEDATTO, E.; PEREIRA, S. P.; SOUZA, L. C. F.; FIETZ, C. R. Irrigação suplementar no ciclo do milho "safrinha" sob plantio direto. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 13, n. 3, p. 262-271, 2009.

SANS, L. M. A.; GUIMARÃES, D. P.; SANS, C. M. M. Coeficientes culturais de consórcio milho-feijão e milho-braquiária. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 15., 2007, Aracaju. **Efeito das mudanças climáticas na agricultura**: anais. Aracaju: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007. 1 CD-ROM.

SILVA, F. A. M. da; GUERRA, A. F.; ROCHA, O. C.; SCOPEL, E.; FERREIRA, D. R. Consumo de água e coeficientes culturais do milho consorciado com *Brachiaria brizantha*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 15., 2007, Aracaju. **Efeito das mudanças climáticas na agricultura**: anais. Aracaju: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007. 1 CD-ROM.