

IRRIGAÇÃO DE SORGO GRANIFERO NA REGIÃO DO ARENITO CAIUÁ- PARANÁ¹

Edson Luiz Diogo de Almeida

Mestre em Agronomia (UEM-2011). Extensionista do EMATER

Roberto Rezende

Doutor em Agronomia (ESALQ-2001). Professor da UEM.

Simony Marta Bernardo Lugão

Doutora em Zootecnia (UNESP – 2001). Pesquisadora do IAPAR

Vanderlei Bett

Doutora em Zootecnia (UNESP - 2003). Pesquisador do IAPAR

Abel Lopes Costa

Graduado em Agronomia (UFRJ). Extensionista do INCAPER

¹ Projeto Financiado pelo IAPAR

Resumo: O experimento foi conduzido na Estação Experimental do IAPAR, em Paranavaí - PR, localizado na região do Arenito Caiuá, em um Latossolo Vermelho distrófico textura média com o objetivo de avaliar a influência da irrigação sobre a produção de grãos, peso de mil sementes e altura de plantas das cultivares MR 43, Buster, DKB 599 e Catuy. O delineamento experimental foi o de blocos casualizado em esquema fatorial 4X2 (cultivar e irrigação). O sistema de irrigação utilizado foi por aspersão tipo fixo e o manejo da irrigação se deu pelo balanço de água no solo com reposição de 80% da evapotranspiração de referência. O sorgo foi cultivado durante 110 dias de 10/12/2009 a 22/3/10, e foram avaliadas a produção de grãos por hectare, o peso de mil sementes e a altura de plantas. A irrigação proporcionou efeito na produção somente na cultivar Buster e a cultivar MR 43 foi mais produtiva que DKB 599 no sistema de produção irrigado e que Buster no não-irrigado, não diferindo dos demais em cada sistema.

Palavras-chave: Irrigação suplementar. Manejo de água. Produção de sorgo. Altura de planta. Peso de mil sementes.

INTRODUÇÃO

A busca de sistemas produtivos sustentáveis tem sido o foco das pesquisas agropecuárias. No subsolo do Estado do Paraná existem grandes aquíferos subterrâneos dos quais a exploração racional pode trazer grandes benefícios às produções agropecuárias. A região Noroeste do Estado é caracterizada por solos de baixa fertilidade, arenosos, má distribuição espacial e temporal de chuvas e alta susceptibilidade a erosão.

Por estes aspectos edafoclimáticos, dentre os principais sistemas de produção se destaca a bovinocultura que é explorada em um grande número de pequenas propriedades e com baixos índices zootécnicos. Assim, a utilização de sistemas de produção irrigados pode contribuir para elevar a produtividade das culturas, reduzindo a dependência de alimentos energéticos, protéicos e volumosos, provenientes de fontes externas às propriedades pecuárias, reduzindo o custo de produção e melhorando a rentabilidade destes sistemas.

A demanda de grãos no Brasil vem aumentando sistematicamente e parte dessa demanda poderia ser suprida pelo sorgo se este não fosse cultivado em áreas marginais, sem adoção de tecnologia, em ambientes inadequados para a agricultura moderna e de forma geral, cultivado em sucessão às culturas de verão (COELHO et al., 2002).

A planta de sorgo, pelas suas características, tem enorme utilidade nas regiões quentes e secas onde não se consegue boas produções de grãos e forragem cultivando outras espécies como é o caso do milho (fonte de energia) para alimentação animal, restando às propriedades leiteiras a aquisição de rações prontas ou a formulação de concentrados com produtos adquiridos nos mercados locais (RIBAS, 2008).

O fomento por meio de políticas públicas como os programas de irrigação noturna, que subsidiam o custo da energia, tem aumentado a demanda de sistema de irrigação pelos produtores e estudos que possam informar quais materiais se adaptam melhor aos sistemas irrigados e não irrigados e qual o potencial produtivo destes cultivos, tornam-se importantes e necessários.

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar o potencial de produção, altura de planta e peso de mil sementes de quatro cultivares de sorgo granífero na região do Arenito Caiuá em sistema de cultivo com e sem irrigação.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), em Paranaíba – PR, região do Arenito Caiuá, Noroeste do Paraná, numa altitude de 480 m, latitude de 23°00'04'' S e longitude de 42°02'06'' W. Nesta região o clima é o Cfa subtropical úmido mesotérmico, segundo a classificação de Köppen, com verões quentes, baixa frequência de geadas severas e uma tendência de concentração das chuvas no período de verão (IAPAR, 2000).

O solo da área experimental, segundo Fidalski et al. (2008), se caracteriza como 9,8% de argila na camada de 0 a 15 cm.

O preparado do solo ocorreu em sistema convencional, com uma aração e duas gradagens de nivelamento. Realizou-se a correção com 1,5 kg/ha de calcário dolomítico para elevar ao nível de 70% a saturação de bases. Antes da última gradagem o solo foi corrigido para elevar o nível de fósforo a 20 ppm (420 kg/ha de superfosfato simples) e a correção de potássio efetuada para elevar os níveis de potássio na proporção de 5% da Capacidade de Troca de Cátions (CTC) com aplicação de 125 kg/ha de cloreto de potássio numa profundidade de 20 cm.

O plantio do sorgo ocorreu no dia 10 de dezembro de 2009 no espaçamento de 80 cm entre linhas e densidade de 20 sementes por metro linear com posterior desbaste para 12 plantas por metro e população final de 150.000 plantas por hectare.

A adubação de plantio foi efetuada em sulco com 40 kg de N, 60 kg de K₂O e 70 kg de P₂O₅ por hectare e cobertura nos estágios vegetativos de quatro e seis folhas, sendo a primeira na quantidade de 80 kg de N e 140 kg de K₂O por hectare e a segunda aplicação com 80 kg N/ha (EMBRAPA, 2008).

As unidades experimentais foram compostas de seis linhas de plantio com 4 metros de comprimento e área total de 20 m². Para a amostragem do sorgo granífero adotou-se uma parcela útil de três linhas de cultivo com 2 metros lineares cada linha perfazendo um total de 6 metros lineares por área útil da parcela.

As parcelas úteis de sorgo foram ensacadas durante o processo de enchimento dos grãos para evitar o ataque de aves e a colheita ocorreu em 22 de março de 2010, quando as

plantas apresentavam ponto de maturação fisiológica, o que ocorreu aproximadamente aos 110 dias de cultivo.

As panículas das amostras de sorgo granífero que faziam parte da parcela útil foram cortadas manualmente no campo com auxílio de tesouras e depois de cortadas foram debulhadas manualmente e limpas no setor de pré-limpeza do IAPAR de Londrina – PR com o auxílio de uma selecionadora de grãos marca Agrofior, modelo SL-1420 e posteriormente pesadas, determinados os seus teores de água com correção e uniformização da umidade de todas as amostras para 13%.

Para a determinação do peso de mil sementes (grãos) foram coletadas quatro panículas por parcela e de cada panícula foram retiradas quatro subamostras de grãos no terço médio das panículas que foram debulhadas, contado o número de mil grãos, pesados e seu peso corrigido para 13% de umidade. Para a determinação da altura de plantas foram avaliadas dez plantas por parcela útil medindo-se a altura da planta da superfície do solo (colo da planta) à ponta da panícula, realizada no estágio de plena floração das cultivares.

O período experimental foi de 10/12/09, até 22/3/2010 (110 dias), sofrendo forte influência do efeito El Niño, com pluviosidade acima da média e boa distribuição (Tabela 1).

Tabela 1 - Valores médios dos elementos meteorológicos obtidos durante o período experimental.

Mês	Decêndio	Tmax.	Tméd.	Tmin.	UR	Chuva	Vento
		(°C)	(°C)	(°C)	(%)	(mm)	(km/h)
Novembro	1°	31,84	24,14	22,12	71,33	23,90	6,50
	2°	32,30	29,36	21,71	72,20	61,00	8,04
	3°	30,85	25,75	21,81	81,16	135,80	7,80
Dezembro	1°	29,55	25,29	20,93	74,22	41,40	7,86
	2°	30,20	24,87	20,59	77,52	132,90	8,13
	3°	30,35	27,89	22,12	84,65	173,90	4,95
Janeiro	1°	31,15	26,14	22,47	80,42	102,60	8,30
	2°	28,90	24,79	21,49	83,25	122,10	8,49

	3°	30,13	27,57	20,96	79,95	43,50	6,16
	1°	33,59	28,45	23,29	66,10	0,80	6,91
Fevereiro	2°	29,78	24,85	21,29	82,14	155,50	7,08
	3°	31,51	26,25	21,91	73,09	18,00	7,08
	1°	31,27	25,40	19,16	60,85	0,00	5,96
Março	2°	32,55	26,36	20,75	65,85	17,90	7,45
	3°	29,49	27,05	21,00	82,73	104,00	5,77
	1°	26,90	21,86	17,00	71,31	3,20	6,10
Abril	2°	30,18	24,26	18,81	55,07	0,00	7,90
	3°	28,25	23,55	19,61	80,02	57,50	6,35
Média		30,49	25,77	20,95	74,55	66,33	7,05

O sistema de irrigação tipo fixo, foi composto de uma linha principal de 75 mm de diâmetro e quatro linhas laterais adjacentes de diâmetro 50 mm, com cinco aspersores por linha, tipo rotativos de média pressão (NaanDan modelo 5035), com bocais de 3,5 e 2,5 mm, espaçados de 12 metros na linha e entre linhas de aspersão, com diâmetro molhado de 26 m, vazão variando de 0,73 a 4,6 m³/h, pressão de serviço de 2,5 a 5,0 bar e intensidade de aplicação de 6,9 mm/h, instalados a 1 m da superfície do solo, funcionando simultaneamente com pressão de 2,5 bar restrita por válvulas reguladoras de pressão.

Após o plantio as irrigações foram efetuadas segundo o balanço de água no solo (Figura 1), baseado nas informações da curva característica de retenção de água do solo para determinação da capacidade de campo (Cc) e do ponto de murcha permanente (PMP), com irrigação suplementar para reposição da umidade na capacidade de campo, adotando-se um fator de disponibilidade de 0,5 e considerando-se uma profundidade efetiva de raiz de 50 cm.

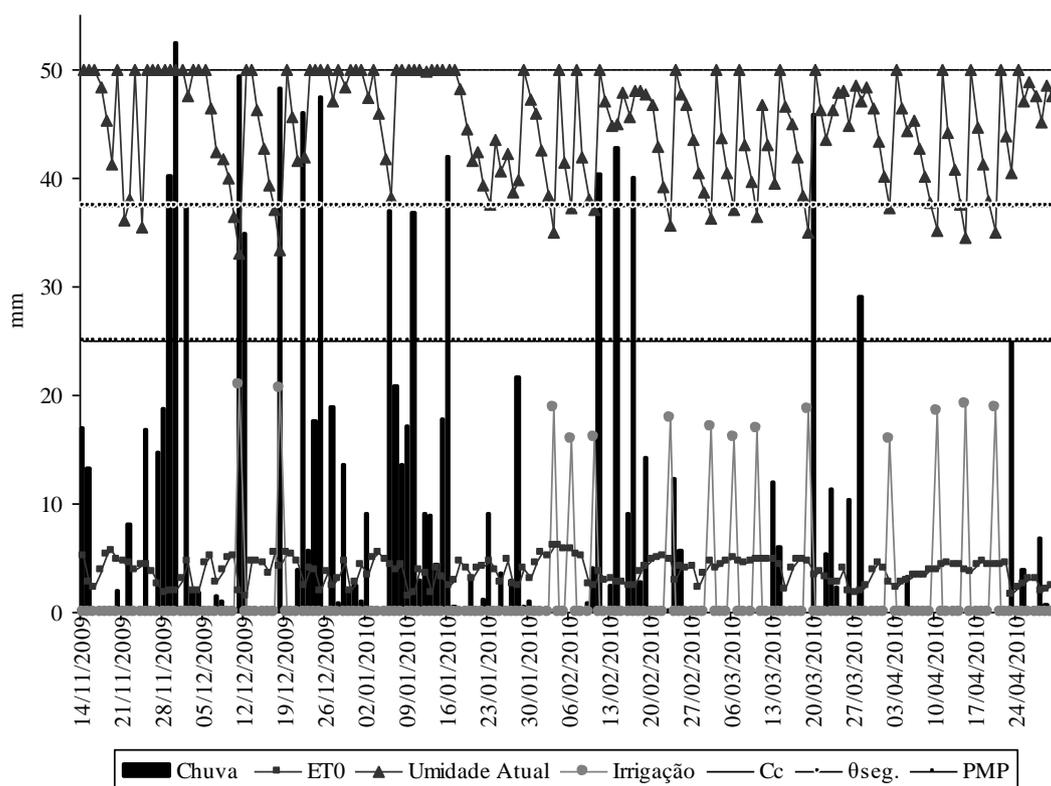


Figura 1 - Valores de chuva, lâminas de irrigação aplicadas e o balanço de água no solo durante o período experimental. Paranaíba, PR.

Para determinação da evapotranspiração da cultura, utilizou-se um K_c médio para forrageiras tropicais de 0,8 conforme sugerido por Alencar et al. (2009) e uma eficiência de irrigação de 80% de acordo com Mantovani et al. (2007).

A evapotranspiração de referência (ET_0) foi calculada pelo método de Penman-Monteith, sugerido pela FAO, com dados coletados e fornecidos pelo Instituto Tecnológico Simepar a partir da estação climatológica existente na Estação Experimental do IAPAR, distante 50 m do local do experimento.

O delineamento experimental utilizado foi o de bloco inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x2 (quatro cultivares de sorgo granífero com e sem irrigação) com quatro repetições. As cultivares estudadas foram: MR 43, Buster, DKB 599 e Catuy.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e para a comparação das médias dos fatores de variação utilizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade

($P < 0,05$). As análises foram efetuadas pelo Sistema SISVAR 4.6 de Análise Estatística da Universidade Federal de Lavras (FERREIRA, 2003).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O período experimental foi caracterizado por apresentar média de temperaturas máximas ao redor de 30°C , temperaturas mínimas ao redor de 21°C , com temperatura média de 25°C . Considerando as exigências de temperatura máximas e mínimas para o bom desenvolvimento das plantas de sorgo, as temperaturas observadas durante o período experimental não foram limitantes ao bom desenvolvimento e produção das cultivares avaliadas (Tabela 1). O sorgo é uma planta C4 de dia curto e com alta taxa fotossintética. A grande maioria dos materiais genéticos de sorgo requer temperaturas superiores a 21°C para um bom crescimento e desenvolvimento e de maneira geral temperaturas superiores a 38°C e inferiores a 16°C limitam o seu desenvolvimento e reduzem a produtividade (LANDAU; SANS, 2008).

Durante o período de avaliação do experimento, principalmente nos dois primeiros meses de avaliação (dezembro e janeiro) houve altos índices de pluviosidade e onde foram realizadas apenas duas irrigações, sucedidas de chuvas de aproximadamente 50 mm. Já nos meses de fevereiro e março tivemos ausência de precipitações no início de fevereiro e março (10 e 14 dias, respectivamente), onde as irrigações foram mais frequentes (Figura 2).

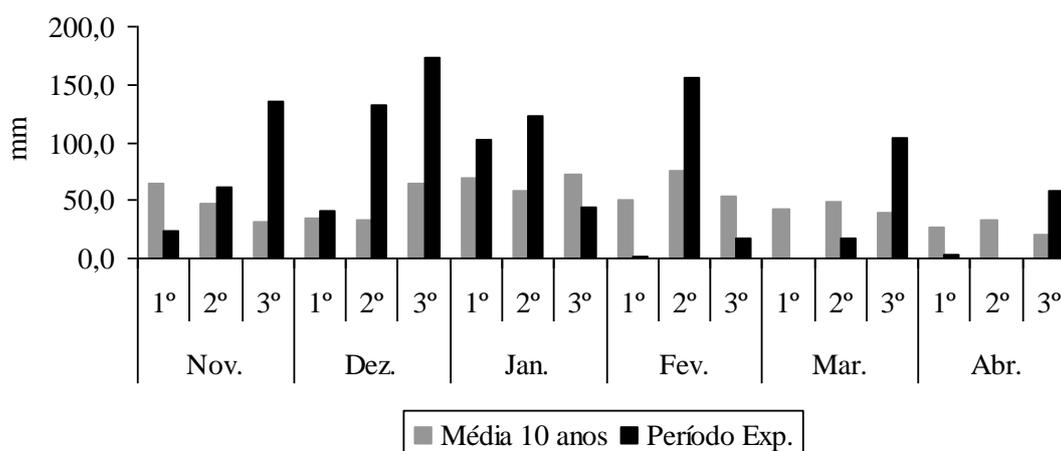


Figura 2 - Precipitação pluviométrica média em decêndio de 10 anos e do período experimental.

A análise de variância para a produção de grãos apresentou efeito significativo para as cultivares de sorgo granífero ($P < 0,05$) e para irrigação, não havendo diferença significativa ($P > 0,05$) para a interação cultivares versus sistema de irrigação. O desdobramento da interação entre os fatores foi realizado independentemente do valor do teste F da análise de variância e seus resultados encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 – Produção de sorgo granífero, com e sem irrigação, durante o período experimental - Paranavaí – PR. Safra de verão 2009 -2010.

Espécie	Produção de grãos (Kg/ha)		Média
	Irigado	Não-irrigado	
MR 43	6.560 Aa ¹	5.712 Aa	6.136
Buster	5.648 Ba	3.876 Bb	4.762
DKB 599	4.674 Ba	4.648 ABa	4.661
Catuy	4.989 ABa	4.679 ABa	4.834
Média	5.468	4.729	

¹Letras diferentes maiúsculas na coluna e minúsculas na linha diferem estatisticamente em nível de 5% ($P=0,05$) pelo teste de Tukey.

No sistema irrigado, a cultivar MR 43 (6.560 kg/ha) obteve produtividade semelhante às cultivares Catuy (4.989 kg/ha) e Buster (5.648 kg/ha) e produtividade superior à cultivar DKB 599 (4.674 kg/ha) que não diferiu de Buster e Catuy. Já no sistema não-irrigado, a cultivar MR 43 (5.712 kg/ha) apresentou produtividade semelhante às cultivares DKB 599 (4.648 kg/ha) e Catuy (4.679 kg/ha) e produtividade superior a Buster (3.876 kg/ha) que não diferiu de DKB 599 e Catuy.

Analisando o desdobramento do sistema de produção, observa-se que a cultivar Buster foi a única que se mostrou responsiva a irrigação, tendo em vista que sua produtividade foi menor em relação à cultivar MR 43 no sistema não-irrigado, mas, quando se realizou a irrigação, sua produtividade não diferiu deste material.

Pela observação dos dados climáticos do período experimental, verifica-se que estes resultados se devem à ocorrência de períodos críticos de estiagem (Figura 3), 29/01/10 a 09/02/10 (10 dias) período de pré-floração e floração, dependendo do material, que se situou por volta de 50 a 60 dias do plantio dos materiais e 26/02/10 a 12/3/2010 (14 dias) período que se situou de 77 a 91 dias do plantio, fase em que as plantas se encontravam em enchimento de grãos, considerado crítico para as plantas cultivadas. Por ter coincido com

duas fases críticas para a cultura, os períodos secos ocorridos durante a fase experimental, pode ter influenciado distintamente as cultivares, de acordo com seu estágio de desenvolvimento.

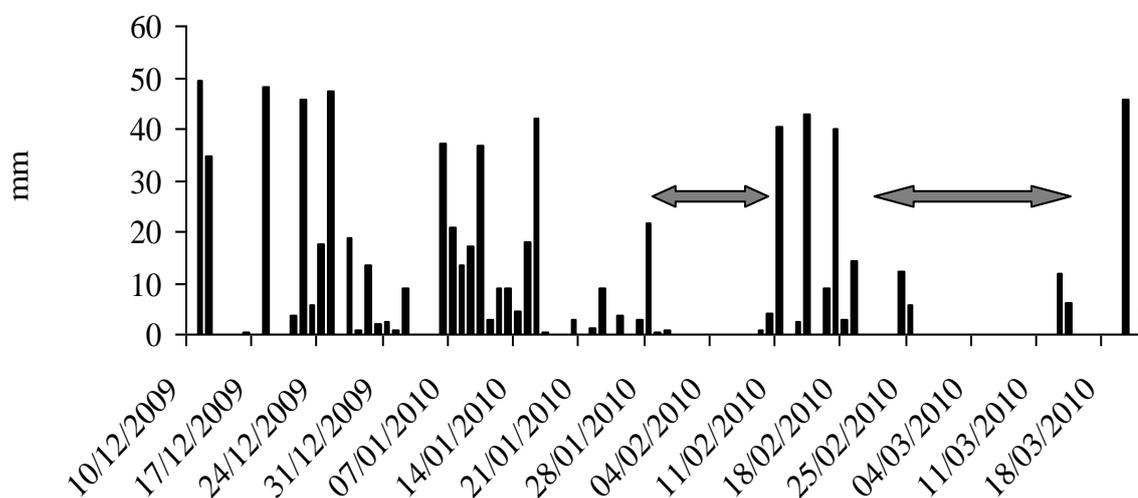


Figura 3 – Precipitações pluviométricas do período experimental.

No estudo de Lima (2009), plantas que sofreram déficit hídrico no início da formação da panícula apresentaram redução na massa seca da panícula, com consequente redução da produtividade, confirmando os resultados obtidos neste trabalho no sistema não-irrigado. O primeiro período de estiagem se concentrou em uma fase que as plantas estavam com aproximadamente 50 dias de emergidas e, portanto próximas ou já em início de floração, fase em que segundo Weismann (2007), é o período em que toda agressão como o estresse hídrico afetará a emergência da panícula e comprometerá a produtividade final.

Coelho et al. (2008), trabalhando com acúmulo de biomassa em plantas de sorgo submetidas à deficiência hídrica na Universidade Federal Rural de Ciências Agrárias da Amazônia em Belém – PA, relatam que a suspensão hídrica por 15 dias foi suficiente para diminuir a massa seca de panícula de plantas de sorgo, confirmando o que foi discutido anteriormente.

O levantamento efetuado em 17/3/10 para verificação do estágio de maturação fisiológica das cultivares mostrou uma tendência de maior precocidade das cultivares Buster, DKB 599 e Catuy (Tabela 3), e a cultivar MR 43 como sendo a mais tardia entre os materiais, sugerindo que esta cultivar não foi tão afetada por estes períodos secos, mostrando a tendência de ser mais adaptada às condições de clima e solo característicos da região do Arenito Caiuá.

Tabela 3 – Percentagem de plantas apresentando maturação fisiológica aos 90 dias após o plantio.

Cultivares	Percentagem de plantas com maturação		Média
	aos 90 dias após plantio		
	Irrigado	Não-irrigado	
MR 43	20,0	45,0	32,5 B
DKB 599	52,5	62,5	57,5 AB
Catuy	60,0	67,5	63,7 AB
Buster	85,0	82,5	83,7 A
Média	54,4 a ¹	64,4 a	

¹Letras diferentes maiúsculas na coluna e minúsculas na linha diferem estatisticamente em nível de 5% (P=0,05) pelo teste de Tukey.

A cultivar Buster foi a única que apresentou resposta significativa na produção quando irrigada entre os materiais avaliados. No sistema de cultivo irrigado, sua produção não diferiu dos materiais com maiores produções, enquanto na ocorrência de déficit hídrico teve sua produção comprometida, apresentando a menor média entre as cultivares (3.876 kg/ha). Pela observação da Tabela 3 é possível detectar uma tendência de maior precocidade deste material, o que pode ter afetado a sua produtividade no sistema não-irrigado pela ausência de precipitações no pleno estágio de floração e enchimento de grãos quando comparada às outras cultivares.

Estes resultados diferem dos obtidos por Mariguele e Silva (2002) que trabalhando com oito cultivares de sorgo (AG 200SE, XPM 5287, DK 865, DK 860, Saára, Ambar, AG 1018 e DK 57) no município de Mossoró - RN não encontraram diferença significativa entre as cultivares sob sistema de irrigação por aspersão. Porém, estes autores encontraram média de rendimento de grãos de 7.960 kg/ha bem acima das encontradas neste trabalho que foi de 5.468 kg/ha para o tratamento irrigado e estas diferenças provavelmente estão associadas ao tipo de solo utilizado, ao período de cultivo e às características climáticas da região em que o estudo foi realizado.

Já Da Silva e Lovato (2008) trabalhando com irrigação e parcelamento de nitrogênio em Santa Maria - RS, encontraram média de rendimento de grãos de 5.190,95 kg/ha, produtividade muito próxima à média obtida neste trabalho para o tratamento irrigado (5.468 kg/ha). Esta produtividade obtida para o tratamento irrigado onde se trabalhou com uma

fração de água disponível de 0,5, também está muito próxima às encontradas por Peiter e Carlesso (1996), trabalhando com lisímetros em Podzólico Vermelho-Amarelo no município de Santa Maria - RS e frações de água disponíveis no solo (FAD), encontraram média de produtividade de 4.138 kg/ha para 0,65, 5.141 kg/ha para 0,75, 5.380 kg/ha para 0,85 e 5.829 kg/ha para 0,95 de FAD, sugerindo que não se trabalhe com uma FDA menor que 0,75. Estes resultados evidenciam que é possível trabalhar com uma menor fração de água disponível obtendo-se boas produtividades com a cultura do sorgo na região do Arenito.

Como as médias apresentadas pelas cultivares nos dois tratamentos não diferiram entre si para MR 43, DKB 599 e Catuy, e a cultivar Buster apresentou maior produção no tratamento irrigado, pode-se concluir que nenhuma cultivar foi prejudicada por excesso de água no solo.

Para o peso de mil sementes, a análise de variância apresentou efeito significativo para a irrigação ($P < 0,05$), para as cultivares de sorgo e para a interação cultivar versus sistema de irrigação (Tabela 4).

Tabela 4 – Peso de mil sementes (g) de quatro cultivares de sorgo granífero, com e sem irrigação, durante o período experimental - Paranavaí – PR. Safra de verão 2009-2010.

Espécie	Peso de mil sementes (g)		Média
	Irigado	Não-irrigado	
Buster	33,94 Aa ¹	34,66 Aa	34,30
DKB 599	22,60 Cb	28,37 Ca	25,48
Catuy	32,44 Aa	33,51 ABa	32,97
	28,20 Ba	30,03 BCa	29,11
Média	29,29	31,64	

¹Letras diferentes maiúsculas na coluna e minúsculas na linha diferem estatisticamente em nível de 5% ($P = 0,05$) pelo teste de Tukey.

Quando comparado o peso de mil sementes obtido pelas cultivares no tratamento irrigado, observa-se que as cultivares Buster e Catuy foram as que apresentaram maior peso de mil sementes (33,94 e 32,44 g, respectivamente) não diferindo entre si ($P > 0,05$), diferindo das cultivares MR 43 e DKB 599 ($P < 0,05$), com a cultivar MR 43 apresentando peso de mil sementes de 28,20 g, diferindo significativamente da cultivar DKB 599 que apresentou menor peso de mil sementes (22,60 g).

No tratamento não-irrigado, em relação ao peso de mil sementes o resultado se repetiu, e as cultivares Buster e Catuy apresentaram os maiores pesos de mil sementes (34,66 e 33,51

g, respectivamente), sendo que a cultivar Catuy não diferiu ($P < 0,05$) da cultivar MR 43 (30,03g).

A cultivar DKB 599 foi a única que apresentou diferença significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos, irrigado (22,60g) e não irrigado (28,37g).

Já Lima (2009), trabalhando com disponibilidade de água e desenvolvimento em plantas de sorgo e Brachiária consorciadas no município de Piracicaba - SP, encontrou diferenças significativas no peso de mil grãos quando irrigou a cultura durante todo o ciclo (18,7 g) do que quando as plantas foram submetidas ao déficit hídrico nos estágios de germinação, iniciação da panícula e no início de florescimento das plantas de sorgo (26,4, 30,8 e 167,5 g, respectivamente) e concluiu que os tratamentos que obtiveram menor produtividade foram os que apresentaram maior peso de mil sementes. Essa tendência não foi observada neste experimento.

A cultivar DKB 599 foi a única que apresentou diferença significativa ($P < 0,05$) entre o tratamento irrigado (22,60 g) e o não-irrigado (28,37 g), apresentando menor peso de mil sementes no tratamento irrigado e não diferiu da cultivar MR 43 no tratamento não-irrigado, que apesar de ter apresentado a maior produção de grãos entre as cultivares (6.136 kg/ha) não foi a que apresentou menor peso de mil sementes.

Alfredo et al. (1996), avaliando características agrônômicas de 15 cultivares de sorgo em duas épocas de colheita em Latossolo Vermelho-escuro em Sete Lagoas – MG, com semeadura em dezembro, encontraram médias de peso de mil grãos de 22,76 e 21,58 g na maturação fisiológica das plantas e 23 dias após, respectivamente. Estes valores estão bem próximos aos obtidos pela cultivar DKB 599 que apresentou o menor peso de grãos no tratamento irrigado (22,60 g).

Considerando as médias das cultivares no tratamento irrigado (29,29 g) e não-irrigado (31,64 g), estes resultados estão acima dos encontrados por Peiter & Carlesso (1996) que obtiveram médias variando de 22,66 a 28,82 g para o peso de mil sementes, trabalhando com frações de água disponíveis no solo (FDA).

As cultivares Buster e Catuy foram as que apresentaram maiores pesos de mil sementes entre os dois tratamentos, e pelo que foi discutido anteriormente, o peso de mil sementes parece estar ligado às características das cultivares estudadas.

Para a altura de plantas, a análise de variância não apresentou efeito significativo para as cultivares de sorgo granífero ($P < 0,05$), para irrigação e para a interação cultivar versus sistema de irrigação.

Observa-se que não houve diferença significativa ($P > 0,05$) para altura de plantas entre os tratamentos irrigado (123,46 cm) e não-irrigado (118,78 cm) e entre cultivares. Lima (2009) também não encontrou diferença significativa ($P > 0,05$) nos tratamentos com irrigação durante todo o ciclo da cultura e com déficit hídrico na iniciação da panícula do sorgo, mas houve diferença ($P < 0,05$) para altura de plantas quando o déficit hídrico ocorreu no início do florescimento (Tabela 5).

Tabela 5 – Altura de plantas (cm) de quatro cultivares de sorgo granífero, com e sem irrigação, durante o período experimental - Paranavaí – PR. Safra de verão 2009-2010

Espécie	Altura de planta (cm)		Média
	Irigado	Não-irrigado	
Buster	121,92	117,25	119,58 A
DKB 599	126,92	121,22	124,07 A
Catuy	121,45	121,67	121,56 A
MR 43	123,55	114,97	119,26 A
Média	123,46 a ¹	118,78 a	

¹Letras diferentes maiúsculas na coluna e minúsculas na linha diferem estatisticamente em nível de 5% ($P = 0,05$) pelo teste de Tukey.

Os resultados obtidos neste trabalho diferem dos obtidos por Mariguele & Silva (2002), que trabalhando com oito cultivares de sorgo granífero em Mossoró – RN, encontraram diferença significativa entre as cultivares avaliadas quando submetidas à irrigação por aspersão.

Silva et al. (2009), avaliando cultivares de sorgo na safrinha no Sudoeste de São Paulo, encontraram diferença estatística ($P < 0,05$) para as cultivares avaliadas nos três municípios de estudo com médias variando de 91 a 110 cm sendo que a maior altura de plantas foi observada no município de Montividiu - SP, onde observaram maior disponibilidade de chuvas no período de cultivo.

Segundo Weismann (2007), após os 40 dias a planta deixa de produzir as partes vegetativas e inicia-se a fase de emborrachamento onde há rápido alongamento do colmo e da panícula que se completa aos 50 a 55 dias e neste período de cultivo, não se observou déficits

hídricos significativos que comprometessem o desenvolvimento normal das plantas na fase vegetativa.

A média geral das cultivares estudadas (121,12 cm), foi superior às médias encontradas por Alfredo et al. (1996) que avaliaram características agronômicas de 15 cultivares de sorgo em Sete Lagoas – MG e obtiveram média de 96,70 cm de altura de plantas. Já Pompeu et al. (2005), avaliando características agronômicas de sorgo granífero no Estado do Ceará, encontraram altura média de plantas de 168 cm, bem acima das encontradas neste trabalho. Mas quando observamos as médias encontradas por Silva et al. (2009) no município de Montividiu – SP (110 cm), estas estão bem próximas às encontradas neste experimento.

A não-existência de diferença entre alturas de plantas pode estar associada aos genes existentes nas plantas híbridas, e as características inseridas nestas cultivares pelos cruzamentos e seus genes paternos de origem, onde se procura uniformizar a altura das plantas para diminuir problemas com tombamento e facilitar a colheita mecânica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cultivar MR 43 apresentou maior produtividade que a cultivar DKB 599 no sistema de cultivo irrigado e maior produtividade que Buster no sistema não-irrigado. A cultivar Buster foi a única que apresentou incremento na produtividade quando irrigada, apresentando um ganho de produção de 1.772 kg/ha.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, C. A. B.; CUNHA, F. F.; MARTINS, C. E. et al. Irrigação de pastagem: atualidade e recomendações para uso e manejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.98-108, 2009 (supl. especial).
- ALFREDO, M. M.; SEDIYAMA, T.; SEDIYAMA, C. S. et al. Avaliação de características agronômicas, qualidade fisiológica da semente e de patógenos do sorgo, em duas épocas de colheita. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 43, n. 248, p. 382-393, 1996.
- CARTAS Climáticas do Paraná. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2000. 1 CD-ROM.
- COELHO, A. M.; WAQUIL, J. M.; KARAM, D. et al. Seja o doutor do seu sorgo. **Arquivo do Agrônomo**, Sete Lagoas, n. 14, p. 1-24, 2002.

Irrigação de sorgo granífero na região do Arenito Caiuá: Edson Luiz Diogo de Almeida, Roberto Rezende, Simony Marta Bernardo Lugão, Vanderlei Bett, Kátia Fernanda Gobbi, Abel Lopes Costa

COELHO, I. L.; LOPES, M. J.; NEVES, H. K. B. et al. Acúmulo de biomassa em plantas de sorgo submetidas à deficiência hídrica. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 60., 2008, Campinas. **Anais...** Campinas: Unicamp. 2008. Disponível em: <<http://www.sbpcnet.org.br/livro/60ra/resumos/resumos/R1259-1.html>>. Acesso em: 26 set. 2010.

DA SILVA, P. C. S.; LOVATO, C. Análise de crescimento e rendimento em sorgo granífero em diferentes manejos com nitrogênio. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 15, n. 1, p. 15-33, 2008.

EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Cultivo do sorgo**. 4. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. Versão eletrônica.

FERREIRA, D. F. **SISVAR 4.6**: sistema de análises estatísticas. Lavras: UFLA, 2003.

FIDALSKI, J.; TORMENA, C. A.; CECATO, U. et al. Qualidade física do solo em pastagem adubada e sob pastejo contínuo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 43, n. 11, p.1583-1590, nov. 2008.

LANDAU, E. C.; SANS, L. M. A. **Clima na produção do sorgo**. 4. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008.

LIMA, N. R. C. de B. A. **Disponibilidade de água e desenvolvimento de plantas de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) e braquiária (*Brachiaria brizantha* (A. Rich) Stapf cv. Marandu) consorciadas**. 2009. 51 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens)-Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2009.

MANTOVANI, E. C.; BERNARDO, S.; PALARETTI, L. F. **Irrigação princípios e métodos**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2007.

MARIGUELE, K. H.; LIMA E SILVA, P. S. Avaliação dos rendimentos de grãos e forragem de cultivares de sorgo granífero. **Caatinga**, Mossoró, v. 15, n. 1/2, p. 13-18, 2002.

PEITER, M. X.; CARLESSO, R. Comportamento do sorgo granífero em função de diferentes frações da água disponível no solo. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 26, n. 1, p. 51-55, 1996.

POMPEU, R. C. F. F.; PITOMBEIRA, J. B.; OLIVEIRA FILHO, G. S. et al. A produção animal e o foco no agronegócio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. 1 CD-ROM.

RIBAS, M. P. **Importância econômica do cultivo do sorgo**. 4. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008.

SILVA, A. G.; BARROS, A. S.; DA SILVA, L. H. C. P. et al. Avaliação de cultivares de sorgo granífero na safrinha no sudoeste do Estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 2, p. 168-174, 2009.

WEISMANN, M. Sorgo. **Tecnologia e Produção – Culturas: Safrinha e Inverno**, 2007. 68-174, 2009.

Irrigação de sorgo granífero na região do Arenito Caiuá: Edson Luiz Diogo de Almeida, Roberto Rezende, Simony Marta Bernardo Lugaõ, Vanderlei Bett, Kátia Fernanda Gobbi, Abel Lopes Costa