



Caracterização fisiológica do desenvolvimento inicial de mudas de sorgo granífero cv. sacarino (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) submetidas a diferentes estresses abióticos

Marcelo Alves Maurício da Silva¹, Marcos Antonio de Moraes Júnior², Rebeka Cristiny Barbosa de Santana³, Emanuel Nascimento Barbosa⁴, Rejane Jurema Mansur Custódio Nogueira⁵.

^{1,3,4} Departamento de Pós-Graduação em Gestão Ambiental, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – IFPE, Av. Prof. Luiz Freire, 500, Cidade Universitária, CEP: 50740-540 Recife/PE, Brasil (marcelomauricio@gmail.com, rebysantana@hotmail.com, educador.ambiental1@gmail.com);

² Departamento de Genética, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Av. Prof. Moraes Rego, 1235, Cidade Universitária, CEP: 50670-901 Recife/PE, Brasil (mmorais446@gmail.com); ⁵ Departamento de Biologia – Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, CEP: 52171-900 Recife/PE, Brasil (rjmansur1@gmail.com).

Resumo

Com o objetivo de caracterizar fisiologicamente variedades de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) submetidas a estresses abióticos foram desenvolvidos experimentos em casa de vegetação utilizando três variedades (SF-15, BR-506 E IPA 467-4-2) submetidas a dois tratamentos hídricos (100% da Capacidade de Pote e suspensão da rega). Sendo observado que todas as variedades sofrem reduções em suas trocas gasosas, quando expostas à supressão hídrica, porém a 467 destaca-se das demais, por provavelmente acionar algum tipo de mecanismo de defesa para suportar curtos períodos de seca.

Palavras-chave: Variedades. Tratamento Hídrico. Supressão Hídrica.

Área Temática: Tecnologias Ambientais

Physiological characterization of the initial development of seedlings of sorghum variety cv. saccharin (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) subjected to different abiotic stresses

Abstract

*In order to characterize physiologically varieties of sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) subjected to abiotic stresses were developed in greenhouse experiments using three varieties (SF-15, BR-506 and IPA-4 467-2) subjected to two water treatments (100 pot capacity and suspension of watering). Being observed that all varieties suffering reductions in their gaseous exchanges, when exposed to water suppression, however the 467 stands out from other, probably trigger some kind of defense mechanism to withstand short periods of drought.*

Key words: Varieties. Water Treatment. Water Suppression.

Theme Area: Tecnologias Environmental



1 Introdução

O sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) é originário da África Subtropical ou Tropical, sendo uma gramínea anual, com colmos eretos, dispostos em forma de touceira e suculentos. Apresenta folhas com 25 a 50 mm de largura e 50 a 100 cm de comprimento. A sua inflorescência é uma espiga terminal, contraída ou não, com curtas ramificações. É uma planta de clima temperado e tropical, com ciclo vegetativo curto que se adapta a solos medianos e arenosos (CALIL, 2008).

O sorgo é uma planta C4 de características xerófilas e mecanismos eficientes de tolerância à seca, apresentando altas taxas fotossintéticas. Responde a diversos fatores edafoclimáticos, sendo os de maior influência: temperatura do ar, radiação solar, precipitação e disponibilidade de água no solo. A planta do sorgo segundo literatura é bastante tolerante a escassez de água no solo, sendo a maioria dos outros cereais cultivados com ampla faixa de condições hídricas do solo (LANDAU & GUIMARÃES, 2010).

Mesmo após um período prolongado de escassez de água, em apenas 5 dias em condições ambientais favoráveis o sorgo pode recuperar a abertura dos estômatos. O déficit hídrico tem influência direta na taxa fotossintética do sorgo, a qual está associada diretamente a produção de grãos (LANDAU; GUIMARÃES, 2010).

O sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) demonstra bom desempenho como alternativa para uso no sistema de integração lavoura-pecuária e para produção de massa, proporcionando maior proteção do solo contra erosão, maior quantidade de matéria orgânica disponível e melhor capacidade de retenção de água no solo, além de proporcionar condições para uso no plantio direto (COELHO et al., 2010; RODRIGUES, 2011).

Os derivados do sorgo, como o bagaço, apresentam melhor qualidade biológica para o fornecimento na alimentação animal. E o cereal ainda produz grãos, em torno de 2,5 toneladas por hectare (VIANA, 2009).

O sorgo também pode substituir parcialmente o milho nas rações para aves e suínos e totalmente para ruminantes, com vantagem comparativa de menor custo de produção (COELHO et al., 2010).

A demanda mundial por combustíveis renováveis tem se expandido rapidamente nos últimos anos, desse modo, existe atualmente grande procura por cultivares para o fornecimento de matéria-prima durante a entressafra de cana-de-açúcar e o sorgo sacarino apresenta-se como ótima opção, sob os pontos de vista agrônomo e industrial, para a produção de etanol (VIANA, 2009).

Diante do exposto, a presente pesquisa teve como objetivo, caracterizar fisiologicamente o desenvolvimento inicial de mudas de sorgo submetidas a condições ótimas de água no solo e suspensão da irrigação.

2 Metodologia

O experimento foi realizado em casa de vegetação do Laboratório de Fisiologia Vegetal da Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE, no período de março a julho de 2012, utilizando três variedades de sorgo, SF-15, BR 506 e IPA 467-4-2. As sementes procedentes do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) foram colocadas para germinar em vaso de polietileno contendo 12 kg de solo. Foram postas para germinar cinco sementes por vaso, passados três dias iniciou-se a emergência das sementes. Após 30 dias de germinadas as plantas que apresentavam sanidade e uniformidade em tamanho e número de folhas foram selecionadas como unidades experimentais, sendo as demais descartadas. Em seguida, realizou-se a capacidade de pote, determinada de acordo com a metodologia de Souza et al. (2000), com o conteúdo de água retida pelo solo após sofrer saturação e consequentemente ação da gravidade até o cessamento da drenagem.



O experimento foi constituído em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 2 (variedades x tratamentos hídricos) envolvendo as variedades de sorgo citadas, permanecendo 60 dias em condições hídricas adequadas. A diferenciação ocorreu aproximadamente dois meses após a germinação, sendo os vasos etiquetados, separados por variedade e tratamento. Inicialmente foram avaliadas as medidas biométricas de crescimento (altura, número de folhas e diâmetro do colmo). Para tanto, as medidas de altura da planta, número de folhas e diâmetro do colmo foram realizadas semanalmente até início da diferenciação dos tratamentos (BENINCASA, 1988). A altura da planta foi medida com uma trena a partir da base do colmo que foi previamente marcada, até a folha mais alta. Para a medição do diâmetro do colmo utilizou-se um paquímetro digital de marca Digimess (precisão de 0,002 mm), o número de folhas foi por contagem, sendo os valores transformados em $\sqrt{x + 0,5}$, segundo Zar (1999).

Ao final do período experimental foi coletado material fresco de folhas, colmo e raízes e estes foram acondicionados em nitrogênio líquido para posteriores análises dos níveis de açúcares solúveis, prolina livre, aminoácidos e proteína.

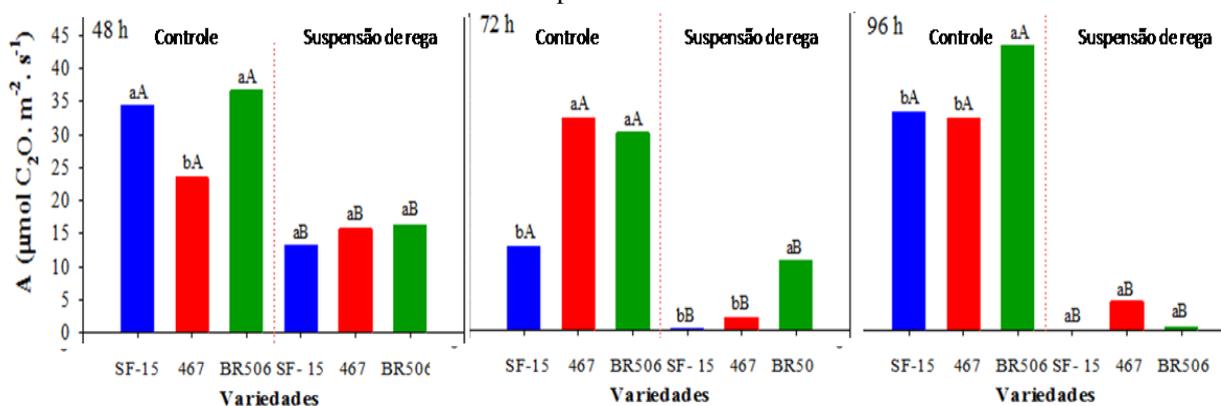
Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% probabilidade através do programa estatístico Assistat 7.5 Beta.

3 Resultados

Fotossíntese

Para a fotossíntese nas épocas de avaliação, foram verificadas reduções significativas em todas as variedades estudadas (Figura 1). As plantas da variedade SF-15 no tratamento com supressão hídrica apresentaram os menores valores com redução significativa de 61%, 99% e 100%, após 48, 72 e 96h, respectivamente, sugerindo o fechamento total dos estômatos. E dentre as variedades estudadas a BR506, foi a menos afetada nas primeiras horas de estresse. A variedade 467, após 72 h apresentou redução de 94%, enquanto que após 96h a redução foi de 88%, inferindo que houve uma leve recuperação.

Figura 1: Fotossíntese de três variedades de sorgo (SF-15, 467, e BR 506) após 48, 72 e 96h de supressão hídrica cultivadas em casa de vegetação. Letras iguais indicam similaridade estatística pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

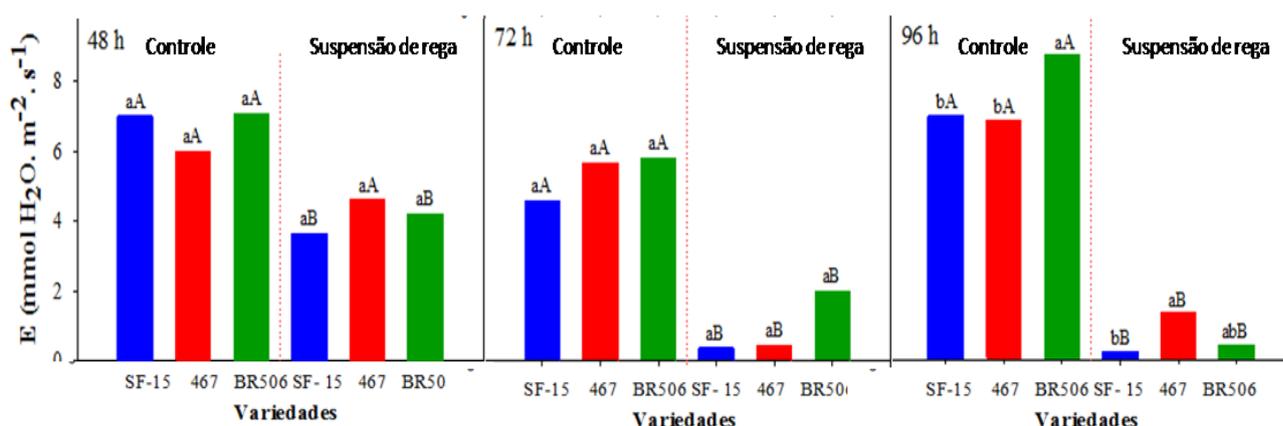




Transpiração

Na transpiração (Figura 2), a SF-15 apresentou o mesmo comportamento observado na fotossíntese, com maiores reduções significativas de 57%, 93% e 97% nas plantas no tratamento com suspensão de rega em relação às plantas do tratamento controle. A BR 506 reduziu drasticamente (95%) após 96h de supressão hídrica, porém, após 48 e 72h sofreu menos quando comparada com as demais. De forma semelhante à fotossíntese, foi observada recuperação na variável transpiração para a variedade 467 após 96h em relação à 72h de exposição ao estresse. As reduções foram de 93% e 81% para 72h e 96h respectivamente.

Figura 2: Transpiração em três variedades de sorgo (SF-15, 467, e BR 506) após 48, 72 e 96h de supressão hídrica cultivadas em casa de vegetação. Letras iguais indicam similaridade estatística pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



Altura, diâmetro do colmo e número de folhas

Diferenças significativas foram observadas para todas as variáveis analisadas. Para a altura das plantas pôde-se observar que a partir da 2ª avaliação (sete dias de idade) a variedade IPA 467-4-2 obteve os maiores valores para a altura quando comparada com as demais, sendo a SF-15 o cultivar que apresentou os menores valores (Figura 3).

Diante dos resultados obtidos para variável diâmetro do colmo, observou-se que diferenças significativas foram verificadas na 4ª época de avaliação (21 dias de idade).

Como na variável altura, a variedade SF-15 demonstrou menores valores em relação ao diâmetro do colmo, seguida da variedade BR-506 que na 5ª avaliação voltou a aumentar seu diâmetro assemelhando-se a IPA 467-4-2 mantendo seu aumento até o final do período experimental.

Com relação ao número de folhas (Figura 4), também foram verificadas diferenças na 4ª época (21 dias de idade). A variedade SF-15 foi a primeira que apresentou redução na emissão do número de folhas, tal evento não foi visualizado nas demais avaliações, onde as variedades IPA 467-4-2 e BR-506 reduziram significativamente a emissão do número de folhas quando comparadas a SF-15 que obteve os maiores valores.

A IPA 467-4-2 foi à variedade que apresentou os melhores resultados em relação à altura e diâmetro do colmo, seguida da BR-506. Já para o número de folhas a SF-15, mostrou-se mais eficiente, tal fato, pode ser atribuído ao menor investimento da mesma na altura e diâmetro do colmo.



Figura 3. Biometria (Altura da planta) de plantas de três variedades de sorgo sacarino (SF-15, IPA 467-4-2, BR506) cultivadas em casa de vegetação em sete datas, 15 dias após o plantio. Letras iguais indicam similaridade estatística pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

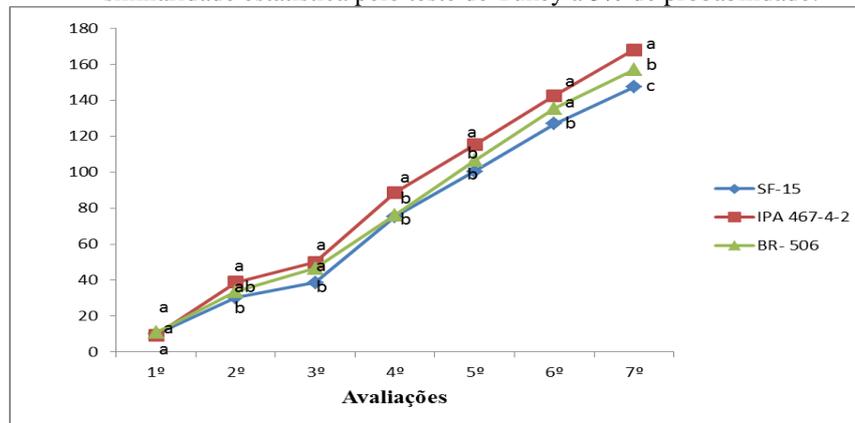


Figura 4. Biometria (Diâmetro do colmo) de plantas de três variedades de sorgo sacarino (SF-15, IPA 467-4-2, BR506) cultivadas em casa de vegetação em sete datas, 15 dias após o plantio. Letras iguais indicam similaridade estatística pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

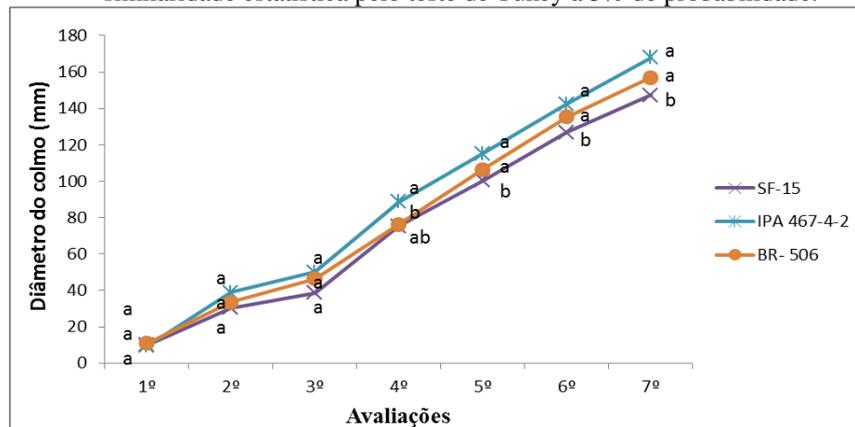
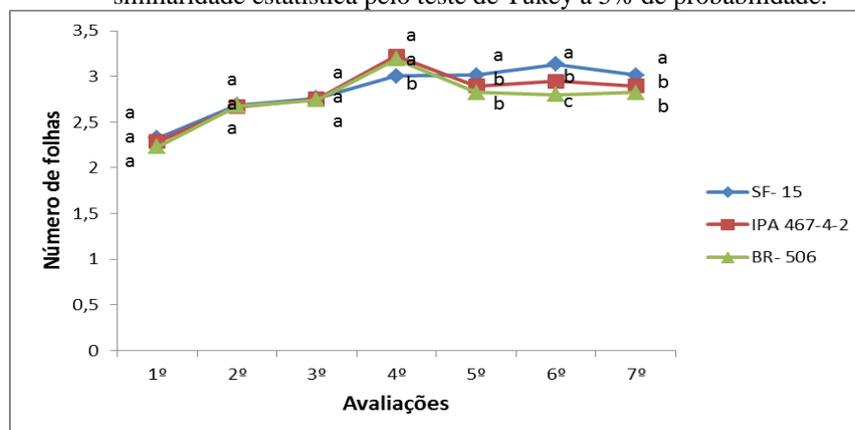


Figura 5. Biometria (Número de folhas) de plantas de três variedades de sorgo sacarino (SF-15, IPA 467-4-2, BR506) cultivadas em casa de vegetação em sete datas, 15 dias após o plantio. Letras iguais indicam similaridade estatística pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.





4 Conclusões

Todas as variedades sofrem reduções em suas trocas gasosas, quando expostas à supressão hídrica, porém a 467-4-2 destaca-se das demais, por provavelmente acionar algum tipo de mecanismo de defesa para suportar curtos períodos de seca. Como o desenvolvimento do vegetal está diretamente ligado às trocas gasosas, reduções nessas variáveis ocasionam consequentes perdas na produtividade da cultura. Entretanto tais parâmetros não podem ser estudados isoladamente, requerendo estudos adicionais para entender o funcionamento de tais mecanismos.

Podemos inferir que a IPA 467-4-2, seguida da BR-506 são variedades com características biométricas muito importantes para a produção de etanol e bioenergia, uma vez que ambas apresentaram os melhores resultados para o que de fato interessa ao produtor, alargamento do colmo e aumento na altura.

Referências

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas**. 1. Ed. Jaboticabal: FUNEP, 1988. 42p.

CALIL, F. N. **Aspectos Nutricionais de um Sistema Agroflorestal com eucalipto no sul do Rio Grande do Sul, Brasil**. 2008. 145f. Tese de Doutorado (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria/Centro de Ciências Rurais, UFSM, Santa Maria/RS, 2008. Disponível em: <http://www.vsdani.com/ppgef/tesesdissertacoes/37662tes_e_francine_neves_calil.pdf> Acesso em: 11. set. 2012.

COELHO, A. M.; RODRIGUES, J. A. S.; CASELA, C. R. **Cultivo do sorgo: fertilidade do solo**. Embrapa milho e sorgo, Sete Lagoas/MG, 6 ed., set./2010. Disponível em: <www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/sorgo_6_ed/index.htm> Acesso em: 02. mar. 2012.

LANDAU, E. C.; GUIMARÃES, D. P. Zoneamento. EMBRAPA: Cultivo do Sorgo. 6 ed., set./2010. Disponível em: <www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/sorgo_6_ed/zoneamento.htm> Acesso em: 13. mar. 2012.

RODRIGUES, J. A. S. **Expansão da cultura do sorgo**. Artigos Técnicos. Cultivar, 2011. Disponível em: <www.grupocultivar.com.br/site/contentartigos/artigos.php?id=866> Acesso em: 27.mar.2012.

SOUZA, C. C.; OLIVEIRA, F. A.; SILVA, I. F.; AMORIM NETO, M. S. Avaliação de métodos de determinação de água disponível e manejo da irrigação em terra roxa sob cultivo de algodoeiro herbáceo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 4, n. 3, p. 338-342. 2000.

VIANA, G. F. **Sorgo Sacarino desponta como alternativa promissora na produção de etanol**. Embrapa milho e sorgo, Sete Lagoas/MG, 6 ed., mai./2009. Disponível em: <www.embrapa.gov.br/imprensa/noticias/2009/maio/2a-semana/sorgo-sacarino-desponta-como-alternativa-promissora> Acesso em: 10.ago.2012.

ZAR, J. H. **Biostatistical Analyses**. 4ª ed. 1999. 663p.