



Utilização da evapotranspiração de referência para determinação de estresse hídrico em *Urochloa mosambicensis* sob solos com diferentes texturas



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Caprinos e Ovinos  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**BOLETIM DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO  
20**

Utilização da evapotranspiração de  
referência para determinação de estresse  
hídrico em *Urochloa mosambicensis*  
sob solos com diferentes texturas

*Fernando Lisboa Guedes  
Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu  
Luíce Gomes Bueno  
Henrique Antunes de Souza  
Marcos Cláudio Pinheiro Rogério*

**Embrapa Caprinos e Ovinos**  
Sobral, CE  
2022

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Caprinos e Ovinos**  
Fazenda Três Lagoas, Estrada Sobral/  
Groaíras, Km 4 Caixa Postal: 71  
CEP: 62010-970 - Sobral, CE  
Fone: (88) 3112-7400  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Caprinos e Ovinos

Presidente  
*Cícero Cartaxo de Lucena*

Secretário-Executivo  
*Alexandre César Silva Marinho*

Membros  
*Alexandre Weick Uchoa Monteiro, Aline Costa  
Silva, Carlos José Mendes Vasconcelos, Fábio  
Mendonça Diniz, Maira Vergne Dias, Manoel  
Everardo Pereira Mendes, Marclio Nilton Lopes  
da Frota, Tânia Maria Chaves Campêlo*

Supervisão editorial  
*Alexandre César Silva Marinho*

Revisão de texto  
*Carlos José Mendes Vasconcelos*

Normalização bibliográfica  
*Tânia Maria Chaves Campêlo*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica  
*Maira Vergne Dias*

Foto da capa  
*Fernando Lisboa Guedes*

**1ª edição**  
Publicação digital (PDF): 2022

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
Embrapa Caprinos e Ovinos

---

Utilização da evapotranspiração de referência para determinação de estresse hídrico em *Urochloa mosambicensis* sob solos com diferentes texturas / Fernando Lisboa Guedes ... [et al.].  
- Sobral : Embrapa Caprinos e Ovinos, 2022.  
(PDF) 30 p. : il. Color. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Caprinos e Ovinos, ISSN 0101-6008; 20).

1. Gramínea forrageira – Semiárido. 2. Capim urochloa. 3. Irrigação. 4. Fisiologia vegetal.  
5. Transpiração vegetal. I. Guedes, Fernando Lisboa. II. Pompeu, Roberto Cláudio Fernandes  
Franco. III. Bueno, Luíce Gomes. IV. Souza, Henrique Antunes de. V. Rogério, Marcos Cláudio  
Pinheiro. VI. Embrapa Caprinos e Ovinos. VII. Série.

CDD 633.208

## Sumário

---

|                              |    |
|------------------------------|----|
| Introdução.....              | 8  |
| Material e Métodos .....     | 11 |
| Resultados e Discussão ..... | 13 |
| Conclusões.....              | 21 |
| Agradecimentos.....          | 21 |
| Referências .....            | 21 |

# Utilização da evapotranspiração de referência para determinação de estresse hídrico em *Urochloa mosambicensis* sob solos com diferentes texturas

Fernando Lisboa Guedes<sup>1</sup>

Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu<sup>2</sup>

Luíce Gomes Bueno<sup>3</sup>

Henrique Antunes de Souza<sup>4</sup>

Marcos Cláudio Pinheiro Rogério<sup>5</sup>

**Resumo:** O presente trabalho objetivou verificar se a metodologia com a utilização de lâminas de irrigação com base na evapotranspiração diária para aplicação de estresse hídrico em genótipos de *Urochloa mosambicensis* consegue determinar até qual nível de estresse essa espécie suporta, em dois tipos de solos do semiárido, um de textura arenosa e outro de textura média. O experimento consistiu em um fatorial triplo 3x4x2 (3 genótipos de gramíneas - UmCO-1 (2), UmCO-4 (1), BRS Paiaguás, 4 lâminas de irrigação - 30%, 60%, 90% e 120% da evapotranspiração de referência ( $ET_0$ ) e dois tipos de textura de solo) em delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições. A metodologia com base na evapotranspiração de referência ( $ET_0$ ) em *U. mosambicensis* foi eficiente para discriminar o desempenho dos genótipos sob condições de *déficit* hídrico. Os genótipos de *U. mosambicensis* se adaptam melhor em solos com textura média em relação aos de textura arenosa. Foi possível identificar diferenças de desempenho entre os genótipos de *U. mo-*

---

<sup>1</sup> Biólogo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE.

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE.

<sup>3</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE.

<sup>4</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI.

<sup>5</sup> Médico-veterinário, doutor em Ciência Animal, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE.

*sambicensis*, com destaque para o genótipo UmCO-4(1). Em período do ano sem ocorrência de chuvas, o excesso de irrigação de até 120% da  $ET_0$  não prejudica o desempenho do , tanto em solo com textura arenosa quanto em solo com textura média.

**Palavras-chave:** Semiárido, gramíneas forrageiras, período seco, irrigação.

## Use of evapotranspiration reference for stress determination water in *Urochloa mosambicensis* under soils with different textures

**Abstract:** The present research aimed to verify if the methodology with the use of irrigation based on the daily evapotranspiration for the application of water stress in *Urochloa mosambicensis* genotypes can determine to what level of stress this species supports, in two types of semiarid soils, a with a sandy texture and the other with a medium texture. The trial consisted of a triple factorial 3x4x2 (3 grass genotypes - UmCO-1 (2), UmCO-4 (1), BRS Paiguás, 4 irrigation depths - 30%, 60%, 90% and 120% of the evapotranspiration of reference ( $ET_0$ ) and two types of soil texture in a completely randomized design with 4 replications. The methodology based on reference evapotranspiration ( $ET_0$ ) in *U. mosambicensis* was efficient to discriminate the performance of genotypes under water deficit conditions. The *U. mosambicensis* genotypes adapt better in soils with medium texture in relation to those with sandy texture. It was possible to identify differences in performance between the genotypes of *U. mosambicensis*, with emphasis on the genotype UmCO-4 (1). In a period of the year without rainfall, excess irrigation of up to 120% of the  $ET_0$  does not affect the performance of *U. mosambicensis* in both sandy and medium textured soils.

**Keywords:** Semiarid, forage grasses, dry period, irrigation, dry season, drought.

## Introdução

---

As plantas raramente crescem em ambientes ideais, muitas vezes experimentam flutuações ambientais e estresses que modificam a sua morfologia e a taxa de desenvolvimento, limitam a produção e alteram a qualidade (Buxton; Fales, 1994). A ocorrência de estresses hídricos leves a moderados em gramíneas é comum, dependendo da região tropical. Todavia, níveis mais severos de estresse hídrico são frequentemente prejudiciais e determinantes para o desenvolvimento normal das plantas (Meidner; Sheriff, 1976). Em regiões semiáridas, o *déficit* hídrico é um dos principais fatores na determinação do crescimento e da produtividade das forrageiras (Santos et al., 2019).

De maneira geral, todos os aspectos ligados ao crescimento da planta são afetados pelo estresse hídrico (Kramer, 1983), sendo frequentemente citadas, na literatura, a diminuição da expansão foliar (Lawlor et al., 2001), a aceleração na taxa de senescência foliar (Begg, 1980), a inibição do perfilhamento e ramificações e a aceleração da morte dos perfilhos estabelecidos (Buxton; Fales, 1994), bem como atraso no crescimento e no desenvolvimento da planta (Hsiao; Acevedo, 1975).

O conhecimento do comportamento da planta forrageira em condições de estresse hídrico pode, portanto, ser de grande importância prática para auxiliar no entendimento dos efeitos do período de estiagem na produção de forragem, possibilitando, assim, o uso de práticas de manejo que tornem possível a melhor utilização do pasto de maneira sustentável (Dias Filho et al., 1989).

Dessa forma, é notória a demanda que produtores têm por forrageiras mais tolerantes ao estresse hídrico e adaptadas à região semiárida. Portanto, fica claro a importância de aprimorar cada vez mais o conhecimento sobre as espécies forrageiras capazes de suportar esses desafios climáticos. Entre as possibilidades de forrageiras, destaca-se o capim corrente (*Urochloa mosambicensis* Hack. Daudy). Rústico e adaptado a regiões secas com precipitação média de 600 mm/ano, o capim corrente possui o centro de origem na região Sudeste do continente Africano, e adaptou-se bem aos solos da região da caatinga (Araújo Filho, 2013).

Nesse sentido, com a proposta de contribuir para o conhecimento do comportamento da produção de forragem nas condições edafoclimáticas do se-



miárido brasileiro, o presente trabalho objetivou verificar se a metodologia com a utilização de lâminas de irrigação com base na evapotranspiração diária para aplicação de estresse hídrico em genótipos de *Urochloa mosambicensis* consegue determinar até qual nível de estresse essa espécie suporta, em dois tipos de solos do semiárido, um de textura arenosa e outro de textura média.

## Material e Métodos

### Coleta e caracterização dos solos

Foram utilizados dois tipos de solos que foram caracterizados para granulometria (Tabela 1). O solo com textura média apresentou aproximadamente 30% de argila mais silte e 70 % de areia total. O solo com textura arenosa apresentou 94% de areia total e 6 % de argila mais silte.

**Tabela 1.** Caracterização granulométrica dos dois tipos de solos utilizados como substrato.

| Solo                           | Argila | Silte | Areia Total | Areia Grossa | Areia Fina |
|--------------------------------|--------|-------|-------------|--------------|------------|
| ----- g/kg <sup>-1</sup> ----- |        |       |             |              |            |
| Textura Média                  | 158    | 132   | 710         | 250          | 460        |
| Textura Arenosa                | 52     | 8     | 940         | 930          | 10         |

### Plantio e estabelecimento do ensaio

O experimento foi conduzido no período de setembro a dezembro de 2019, na Fazenda Três Lagoas, pertencente à Embrapa Caprinos e Ovinos, localizada em Sobral, CE, sob coordenadas geográficas de 3°45' latitude sul, longitude a oeste de Greenwich de 40°20' e altitude aproximada de 80 metros em relação ao nível do mar, com temperatura média de 27,4 °C, com variação máxima 38,4 °C e mínima 19,8 °C.

Os genótipos utilizados são provenientes da coleção de trabalho do programa de melhoramento de *Urochloa mosambicensis* da Embrapa Caprinos e Ovinos, entre os quais foram pré-selecionados para avanço nos ciclos de avaliação do programa, por apresentarem características morfogênicas favoráveis (Bueno et al., 2019), assim como por demonstrarem satisfatório desempenho produtivo nas avaliações sob corte a campo (dados ainda não publicados). A escolha dos acessos UmCO-4 (1) e UmCO-1 (2), fundamentou-se ainda no comportamento contrastante desses genótipos, considerando uma avaliação fenotípica de tolerância à seca, observando-se os sintomas de estresse a campo durante o período seco.

Cada vaso foi semeado com aproximadamente dez sementes, e assim que germinaram foi realizado desbaste, deixando-se cinco plantas por vaso. Os vasos foram irrigados diariamente com a lâmina de água de 100% da evapotranspiração durante o estabelecimento das plantas. Com o objetivo de garantir a existência de plantas em todos os vasos, no mesmo dia da semeadura, foi realizado o plantio de sementes em caixas de germinação, para que estivessem mudas disponíveis com a mesma idade no caso da necessidade de replantio. Após 30 dias do plantio, iniciou-se os tratamentos com as lâminas de irrigação. Para tanto, antes da aplicação das lâminas, foi realizado o corte de uniformização dos perfilhos, mensurando 10 cm de altura, equivalente a 2/3 da planta. Em seguida, os tratamentos culturais, como a adubação foi realizada por vaso, adicionando adubo nitrogenado o equivalente a dose de 22,5 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, 15 kg.ha<sup>-1</sup> de fósforo e 25 kg.ha<sup>-1</sup> de potássio (Ribeiro et al., 1999), na forma de ureia, superfosfato simples e cloreto de potássio como fonte dos nutrientes, respectivamente.

## **Delineamento Experimental**

O experimento consistiu em um fatorial triplo 3x4x2 (3 genótipos de gramíneas - UmCO-1 (2), UmCO-4 (1), BRS Paiaguás, 4 lâminas de irrigação - 30%, 60%, 90% e 120% da evapotranspiração de referência (ET<sub>0</sub>) e dois tipos de textura de solo) em delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições, totalizando 96 vasos como unidades experimentais para cada textura de solo. A aplicação das lâminas ocorreu de forma manual com base na evapotranspiração diária obtida por meio de uma estação meteorológica automática situada próxima a área experimental.

O cálculo da lâmina de irrigação utilizada no período é produto da equação (1):

$$(1) \text{ Lâmina de irrigação} = (ET_0 * Kp) * A$$

Em que:

- $ET_0$ : Evapotranspiração de referência diária do tanque classe A;
- Kp: Coeficiente do tanque Classe A;
- A: Área do vaso.

## Coleta de dados

No momento que antecedeu o corte das gramíneas, foram realizadas as seguintes mensurações (Figura 1): Altura de plantas (ALT), número de folhas vivas por perfilho (NFV) e densidade populacional de perfilhos (DPP). Logo após o corte, o material colhido foi pesado e fracionado em folha, colmo e material morto para determinação das seguintes características: biomassa da forragem total (BFT), biomassa da forragem morta (BFM), biomassa da forragem verde (BFV), biomassa da lâmina foliar verde (BLV), biomassa do colmo verde (BCV), relação matéria viva sobre matéria morta (MV/MM) e relação lâmina foliar sobre colmo (F/C). Após o fracionamento, o material foi pesado, inserido em sacos de papel, levado à estufa de ventilação forçada a 60 °C até peso constante e pesado novamente. A eficiência do uso da água para a produção de biomassa de forragem verde (EUA), foi obtida através da razão entre a biomassa de forragem verde ( $\text{g.MS}^{-1}.\text{vaso}^{-1}$ ) e a quantidade de água (mm) correspondente a cada tratamento com lâmina de irrigação.

Os dados foram analisados por análise de variância, teste de comparação de médias e análise de regressão. Para o efeito de lâmina de irrigação, foi realizado análise de regressão baseada em modelos lineares e quadráticos. Para o efeito de genótipo, as médias foram comparadas pelo teste de Skott Knott ao nível de 5% de probabilidade e a interação (genótipos x lâminas de irrigação) foi desdobrada quando significativa a 5% de probabilidade pelo teste F. Como ferramenta de auxílio nas análises estatísticas e construção dos gráficos, utilizaram-se os softwares R e Excel.

Fotos: Fernando Lisboa Guedes



**Figura 1.** Realização de corte e coleta de dados em genótipos de *U. mosambicensis* e *U. brizantha* sob condições de estresse hídrico. (A) tratamentos; (B) coleta altura; (C) corte; (D) coleta biomassa; (E) tratamentos pós corte.

## Resultados e Discussão

No experimento em solo com textura arenosa, os genótipos de *Urochloa mosambicensis* e *Urochloa brizantha* após a germinação apresentaram desenvolvimento inicial com bastante dificuldade para estabelecimento das plantas, sendo necessário replantio para algumas parcelas com utilização de mudas com a mesma idade. Assim como já mencionado, no início das apli-

cações das lâminas de irrigação, todas as plantas foram padronizadas com o corte de uniformização.

Em relação ao efeito de genótipos, observou-se significância ( $P < 0,05$ ) para maioria das variáveis estruturais, exceto BFT e BFV (Tabela 2). Esse resultado evidencia que as respostas ao estresse hídrico em *Urochloa mosambicensis* pode ser influenciada pela constituição genotípica, sendo possível, portanto, selecionar genótipos com características específicas superiores em relação a outros em situação de estresse hídrico. Apesar do desempenho semelhante entre os dois genótipos de *Urochloa mosambicensis* em relação à testemunha *Urochloa brizantha* (BRS Paiaguás) para as variáveis BFT e BFV, verificou-se superioridade de desempenho da testemunha, principalmente para as variáveis BFM, BLV, MV/MM, F/C e EUA (Tabela 2). Por outro lado, os genótipos de *U. mosambicensis* apresentaram de 60% a 70% de biomassa de colmo verde (BCV) e 37% a 47% de biomassa de forragem morta a mais do que a testemunha (Tabela 2). Esses resultados podem estar associados à entrada no período reprodutivo dos genótipos de *U. mosambicensis*, que emitiram inflorescência a partir do 17º dia de desenvolvimento nas lâminas de 120% e de 90% da  $ET_0$ , o que coincidiu com o aumento da nebulosidade neste período. Nessa situação, como as inflorescências não ocorreu em todos os tratamentos. Elas foram contabilizadas como caule nesses tratamentos. O florescimento é um dreno que mobiliza os fotossintatos proveniente das folhas, reduzindo o acúmulo de matéria seca, promovendo senescência e morte das folhas (Pimentel, 1998).

Entre os genótipos de *U. mosambicensis*, observou-se uma ligeira superioridade do genótipo UmCO-4 (1) em relação ao genótipo UmCO-1(2) para as variáveis BLV, BCV e DPP (Tabela 2), o que demonstra variabilidade genética entre os tratamentos. Esses resultados demonstram a importância da exploração da variabilidade genética existente nas coleções de germoplasma pelos programas de melhoramento para *U. mosambicensis*, que é o caminho mais rápido e economicamente viável para obtenção de genótipos melhorados e adaptados para regiões com *déficit* hídrico e com solos de textura mais arenosa. Vale lembrar que a cultivar testemunha BRS Paiaguás (Valle et al., 2013) é fruto do programa de melhoramento de gramíneas da Embrapa Gado de Corte iniciado há mais de 30 anos, selecionando genótipos de excelente qualidade e de produção de biomassa, aliados à tolerância de diversos fatores abióticos e bióticos.

**Tabela 2.** Valores de Médias, coeficiente de variação (CV), teste F de genótipos (G) e interação genótipos x lâminas (GxL) dos caracteres estruturais de genótipos de *Urochloa mosambicensis* (UmCO) e *Urochloa brizantha* (BRS Paiguás) sob os tratamentos com lâminas de irrigação de 30%, 60%, 90% e 120% da evapotranspiração de referência (ET<sub>0</sub>) em solo com textura arenosa.

| Genótipos   | Lâminas de Irrigação (% ET <sub>0</sub> )             |         |        |        | Média  | CV(%) | P-Valor |          |
|-------------|---|---------|--------|--------|--------|-------|---------|----------|
|             | 30  | 60      | 90     | 120    |        |       | G       | GxL      |
|             | Biomassa da forragem Total (BFT) g.vaso <sup>-1</sup> |         |        |        |        |       |         |          |
| UmCO-1 (2)  | 5,200   | 128,325 | 33,675 | 14,800 | 90,500 | 37,63 | 0,097ns | 0,6839ns |
| UmCO-4 (1)  | 69,000  | 74,250  | 78,325 | 13,732 | 89,724 |       |         |          |
| BRS Paiguás | 1,120   | 5,370   | 10,000 | 11,025 | 68,788 |       |         |          |
|             | Biomassa da forragem Morta (BFM) g.vaso <sup>-1</sup> |         |        |        |        |       |         |          |
| UmCO-1 (2)  | 10,000  | 13,000  | 0,4325 | 18,000 | 1,13a  | 38,01 | 0,000*  | 0,5034ns |
| UmCO-4 (1)  | 0,8675  | 0,8250  | 0,8750 | 12,325 | 0,95a  |       |         |          |
| BRS Paiguás | 0,0100  | 0,6325  | 0,8000 | 0,9675 | 0,60b  |       |         |          |

Continua...

Tabela 2. Continuação.

| Genótipos   | Lâminas de Irrigação (% ETo) |         |        |        |         | Média | CV(%)   | P-Valor  |  |
|---|------------------------------|---------|--------|--------|---------|-------|---------|----------|--|
|   | 30                           | 60      | 90     | 120    | G       |       |         | GxL      |  |
| Biomassa da forragem verde (BFV) g.vaso <sup>-1</sup> |                              |         |        |        |         |       |         |          |  |
| UmCO-1 (2)  | 43,325                       | 115,325 | 29,325 | 13,000 | 79,493  | 33,61 | 0,346ns | 0,6893ns |  |
| UmCO-4 (1)  | 58,000                       | 70,000  | 46,325 | 12,400 | 74,581  |       |         |          |  |
| BRS<br>Paiaguás                                       | 11,100                       | 49,675  | 91,000 | 11,500 | 66,693  |       |         |          |  |
| Biomassa da lâmina verde (BLV) g.vaso <sup>-1</sup>   |                              |         |        |        |         |       |         |          |  |
| UmCO-1 (2)  | 11,325                       | 26,675  | 12,675 | 23,675 | 1,8587c | 39,57 | 0,000*  | 0,2169ns |  |
| UmCO-4 (1)  | 13,000                       | 10,325  | 15,250 | 48,325 | 2,1725b |       |         |          |  |
| BRS<br>Paiaguás                                       | 11,000                       | 50,675  | 48,675 | 54,325 | 4,1168a |       |         |          |  |
| Biomassa do colmo (BCV) g.vaso <sup>-1</sup>          |                              |         |        |        |         |       |         |          |  |
| UmCO-1 (2)  | 26,000                       | 91,325  | 14,000 | 10,632 | 5,9411a | 56,06 | 0,000*  | 0,6625ns |  |
| UmCO-4 (1)  | 40,000                       | 59,675  | 43,000 | 53,000 | 4,8918b |       |         |          |  |

Continua...

Tabela 2. Continuação.

| Genótipos   | Lâminas de Irrigação (% ETo) |        |         |        |         | Média | CV(%)  | P-Valor  |  |
|---|------------------------------|--------|---------|--------|---------|-------|--------|----------|--|
|   | 30                           | 60     | 90      | 120    | G       |       |        | GxL      |  |
| BRS<br>Paiaguás   | 0,0100                       | 1,5250 | 42,325  | 21,000 | 1,9668c |       |        |          |  |
| Relação Matéria viva / matéria morta (MV/MMM)                     |                              |        |         |        |         |       |        |          |  |
| UmCO-1 (2)  | 54,375                       | 90,400 | 88,325  | 72,500 | 7,64b   | 52,66 | 0,000* | 0,4993ns |  |
| UmCO-4 (1)  | 53,775                       | 91,450 | 51,075  | 70,025 | 6,6581b |       |        |          |  |
| BRS<br>Paiaguás   | 11,100                       | 9,5450 | 109,625 | 90,750 | 10,170a |       |        |          |  |
| Relação folha/Colmo (F/C)   |                              |        |         |        |         |       |        |          |  |
| UmCO-1 (2)  | 0,7075                       | 0,2875 | 0,6875  | 0,3225 | 0,5012b | 83,87 | 0,000* | 0,000*   |  |
| UmCO-4 (1)  | 10,425                       | 0,3900 | 0,7725  | 0,4900 | 0,6737b |       |        |          |  |
| BRS<br>Paiaguás   | 11,000                       | 3,2525 | 13,675  | 23,925 | 2,0281a |       |        |          |  |
| Densidade populacional de perfilhos (DPP) perf.vaso <sup>-1</sup> |                              |        |         |        |         |       |        |          |  |
| UmCO-1 (2)  | 18,25                        | 20,25  | 23,5    | 30,25  | 23,06b  | 21,32 | 0,000* | 0,0017*  |  |

Continua...

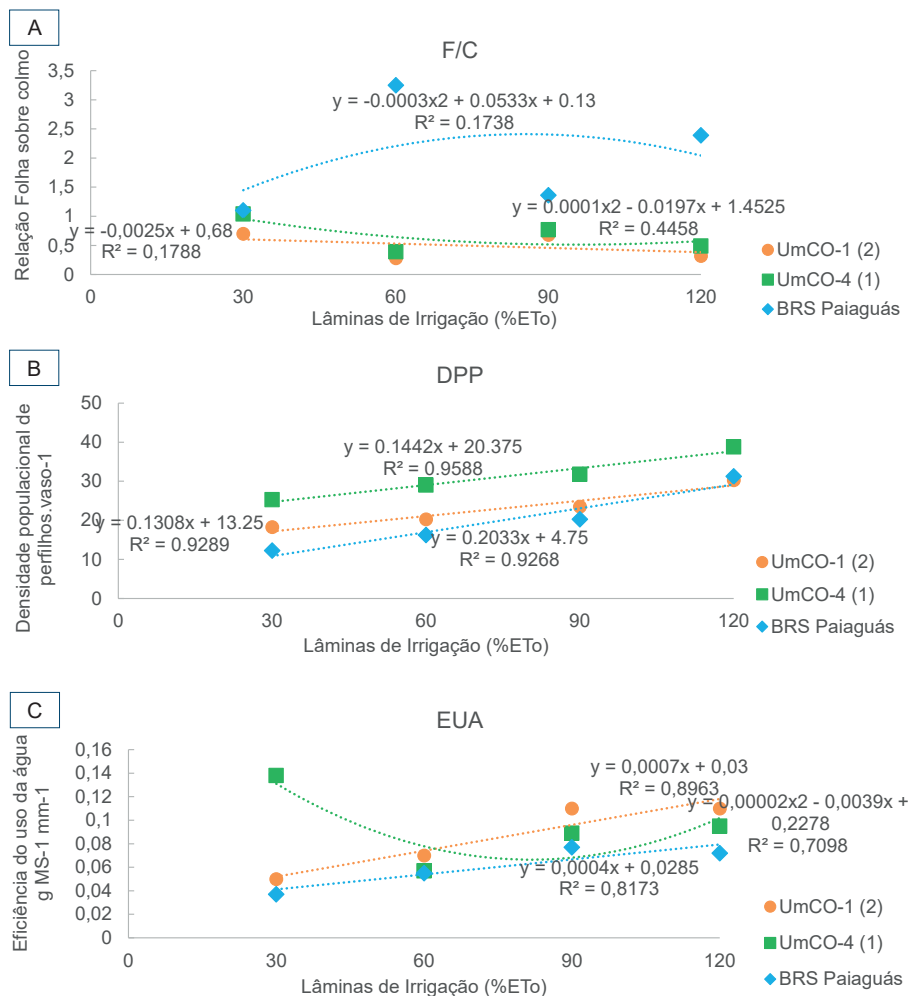


Tabela 2. Continuação.

| Genótipos  | Lâminas de Irrigação (% ETo) |       |       |       | Média   | CV(%) | P-Valor |         |
|--|------------------------------|-------|-------|-------|---------|-------|---------|---------|
|  | 30                           | 60    | 90    | 120   |         |       | G       | GxL     |
| UmCO-4 (1)   | 25,25                        | 29    | 31,75 | 38,75 | 31,18a  |       |         |         |
| BRS<br>Paiaguás  | 12,25                        | 16,25 | 20,25 | 31,25 | 20,01b  |       |         |         |
| Eficiência do Uso da Água (EUA) g.MS <sup>-1</sup> .vaso <sup>-1</sup> |                              |       |       |       |         |       |         |         |
| UmCO-1 (2)   | 0,055                        | 0,067 | 0,012 | 0,041 | 0,043 a | 26,2  | 0,000*  | 0,0000* |
| UmCO-4 (1)   | 0,073                        | 0,041 | 0,019 | 0,039 | 0,043 a |       |         |         |
| BRS<br>Paiaguás  | 0,014                        | 0,029 | 0,038 | 0,036 | 0,029 b |       |         |         |

Médias seguidas de letras distintas diferem (P<0,05) pelo teste de Scott Knott; (\*) significativo e (ns) não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação ao efeito da interação G x L, observou-se significância ( $P < 0,05$ ) apenas para F/C, DPP e EUA, o que evidencia diferenças no comportamento dos genótipos às quatro lâminas de irrigação aplicadas em solo com textura arenosa (Tabela 2). Esses resultados foram modelados pela análise de regressão para cada uma dessas variáveis (Figura 2).



**Figura 2.** Relação folha sobre colmo (F/C) (A), densidade de populacional de perfilhos (DPP) (B) e eficiência no uso da água para produção de biomassa verde (EUA) (C) dos genótipos de *U. mosambicensis* e a testemunha *U. brizantha* (BRS Paiaguás) submetidos a lâminas de irrigação (30%; 60%; 90% e 120% da evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) em solo com textura arenosa.

Para relação de folha/colmo, observou-se efeito quadrático com ponto máximo para BRS Paiaguás, com média estimada de 2,49 sob lâmina de irrigação de 88,83% da  $ET_0$  (Figura 2A). Para o genótipo UmCO-4(1), constatou-se efeito quadrático com ponto mínimo, com média estimada de 0,48 sob a lâmina de irrigação de 98,5% da  $ET_0$ , e para o genótipo UmCO-1(2) foi que apresentou as menores relações entre folha e colmo e não foi observado diferença significativa entre as lâminas (Figura 2A). No que se refere à variável DPP, observou-se efeito linear crescente para os três genótipos, com médias estimadas em 38 perfilhos.vaso<sup>-1</sup>, 31 perfilhos.vaso<sup>-1</sup> e 30 perfilhos.vaso<sup>-1</sup>, na lâmina de 120% da  $ET_0$  para os genótipos UmCO-4(1), BRS Paiaguás e UmCO-1(2), nessa ordem. Já para a variável eficiência do uso da água para produção de forragem verde (EUA), observou-se comportamento quadrático com ponto mínimo para o genótipo UmCO-4(1), na lâmina de 97,5% da  $ET_0$  e média de 0,0376 g.MS<sup>-1</sup>.mm<sup>-1</sup>, e comportamento linear crescente para os genótipos UmCO-1(2) e BRS Paiaguás, com ponto de máximo na lâmina de 120% com médias estimadas de 0,114 e 0,076 g.MS<sup>-1</sup>.mm<sup>-1</sup>, respectivamente.

Em solo com textura média, permitiu melhor estabelecimento inicial das plântulas, sem haver necessidade de replantio. Constataram-se diferenças significativas para o efeito de genótipo no desempenho nas diferentes lâminas de irrigação para maioria das variáveis, exceto BFM, DPP e EUA (Tabela 3), o que demonstra que esse ambiente também permitiu detectar variabilidade genética que propicia comportamento diferenciado diante de estresse hídrico. Observou-se novamente superioridade da testemunha BRS Paiaguás na produção de biomassa forragem nas diferentes lâminas de irrigação, além de uma ligeira superioridade do genótipo UmCO-4 (1) em relação ao genótipo UmCO-1 (2).

Para a maioria dos caracteres, na média dos três genótipos, observou-se desempenho semelhante para as duas menores lâminas de irrigação entre os dois tipos de solos (Tabelas 2 e 3), enfatizando a tolerância do *Urochloa* spp. ao *déficit* hídrico. Para as duas maiores lâminas de irrigação, observou-se uma nítida superioridade de desempenho dos genótipos quando avaliados em solos com textura média, em comparação com o solo de textura arenosa. Mais uma vez os genótipos avaliados foram responsivos ao aumento da lâmina de irrigação, inclusive quando houve excesso de água na lâmina de 120% da  $ET_0$ . Esses fatos evidenciam que o solo de textura média promove maiores diferenças nos desempenhos dos genótipos quando são utilizadas lâminas de irrigação contrastantes, o que permite melhor discriminação dos genótipos para seleção.

**Tabela 3.** Valores de Médias, coeficiente de variação (CV), teste F de genótipos (G) e interação genótipos x lâminas (GxL) dos caracteres estruturais de genótipos de *Urochloa mosambicensis* e *Urochloa brizantha* durante o primeiro ciclo de corte sob os tratamentos com lâminas de irrigação de 30%, 60%, 90%, e 120% da evapotranspiração de referência ( $ET_0$ ) em solo com textura média.

| Genótipos   | Lâminas de Irrigação (% $ET_0$ ) |        |        |        | Média   | CV(%) | P-Valor  |          |
|---|----------------------------------|--------|--------|--------|---------|-------|----------|----------|
|   | 30                               | 60     | 90     | 120    |         |       | G        | GxL      |
| Biomassa da forragem Total (BFT) g.vaso <sup>-1</sup> |                                  |        |        |        |         |       |          |          |
| UmCO-1 (2)  | 6,275                            | 15,125 | 28,300 | 37,975 | 21,919a |       |          |          |
| UmCO-4(1)   | 12,560                           | 11,975 | 23,400 | 31,975 | 19,978a | 25,15 | 0,0344*  | 0,060ns  |
| BRS<br>Paiaguás                                       | 4,075                            | 10,200 | 19,575 | 23,875 | 14,431b |       |          |          |
| Biomassa da forragem Morta (BFM) g.vaso <sup>-1</sup> |                                  |        |        |        |         |       |          |          |
| UmCO-1(2)   | 0,8102                           | 16,364 | 18,757 | 19,606 | 1,5707  |       |          |          |
| UmCO-4 (1)  | 10,371                           | 12,663 | 16,140 | 18,538 | 1,4428  | 16,27 | 0,1945ns | 0,1325ns |
| BRS<br>Paiaguás                                       | 0,8032                           | 17,701 | 18,261 | 1,980  | 1,5948  |       |          |          |

Continua...

| Genótipos   | Lâminas de Irrigação (% ETo) |        |        |        |         | Média | CV(%)    | G        | P-Valor |
|---|------------------------------|--------|--------|--------|---------|-------|----------|----------|---------|
|   | 30                           | 60     | 90     | 120    | GxL     |       |          |          |         |
| Biomassa da forragem Verde (BFV) g.vaso <sup>-1</sup>   |                              |        |        |        |         |       |          |          |         |
| UmCO-1(2)   | 4,400                        | 13,700 | 26,600 | 36,100 | 20,200a |       |          |          |         |
| UmCO-4(1)   | 10,800                       | 9,800  | 21,000 | 30,000 | 17,900a | 26,89 | 0,0305*  | 0,0638ns |         |
| BRS<br>Paiguás  | 2,900                        | 9,500  | 18,300 | 22,800 | 13,300b |       |          |          |         |
| Biomassa lâmina foliar Verde (BLV) g.vaso <sup>-1</sup> |                              |        |        |        |         |       |          |          |         |
| UmCO-1(2)   | 12,978                       | 25,003 | 27,841 | 19,533 | 2,133c  |       |          |          |         |
| UmCO-4(1)   | 0,9300                       | 28,297 | 29,456 | 30,193 | 2,431b  | 8,19  | 0,0066** | 0,0057** |         |
| BRS<br>Paiguás  | 10,182                       | 29,797 | 43,317 | 48,135 | 3,285a  |       |          |          |         |

Continua...

Tabela 2. Continuação.

| Genótipos  | Lâminas de Irrigação (% ETo) |       |        |        |         | Média | CV(%)    | P-Valor  |  |
|--|------------------------------|-------|--------|--------|---------|-------|----------|----------|--|
|  | 30                           | 60    | 90     | 120    | G       |       |          | GxL      |  |
| Biomassa do colmo verde (BCV) g.vaso <sup>-1</sup> |                              |       |        |        |         |       |          |          |  |
| UmCO-1(2)  | 1,50                         | 7,900 | 20,150 | 31,025 | 15,143a |       |          |          |  |
| UmCO-4(1)  | 3,375                        | 4,325 | 11,975 | 20,825 | 10,125b | 31,87 | 0,0000** | 0,0000** |  |
| BRS<br>Paiguás                                     | 0,300                        | 1,000 | 2,875  | 4,400  | 2,1437c |       |          |          |  |
| Relação Matéria viva/ Matéria morta (MV/MM)        |                              |       |        |        |         |       |          |          |  |
| UmCO-1(2)  | 1,34                         | 4,25  | 6,12   | 6,99   | 4,675a  |       |          |          |  |
| UmCO-4(1)  | 2,39                         | 2,52  | 4,21   | 5,85   | 3,742b  | 27,36 | 0,0297*  | 0,065ns  |  |
| BRS<br>Paiguás                                     | 1,2                          | 5,17  | 5,69   | 7,37   | 4,857a  |       |          |          |  |

Continua...

Tabela 2. Continuação.

| Genótipos      | Lâminas de Irrigação (% ETo)                                      |       |      |      |         | Média | CV(%)    | P-Valor  |  |
|----------------|---|-------|------|------|---------|-------|----------|----------|--|
|                | 30  | 60    | 90   | 120  | G       |       |          | GxL      |  |
|                | Relação Lâmina foliar /Colmo (F/C)                                |       |      |      |         |       |          |          |  |
| UmCo-1(2)      | 2,17  | 0,65  | 0,37 | 0,17 | 0,841b  |       |          |          |  |
| UmCO-4(1)      | 1,63  | 1,82  | 0,93 | 0,48 | 1,215b  | 74,57 | 0,0000** | 0,0000** |  |
| BRS<br>Paiguás | 22,06   | 22,30 | 8,70 | 4,40 | 14,365a |       |          |          |  |
|                | Densidade populacional de Perfilhos (DPP) perf.vaso <sup>-1</sup> |       |      |      |         |       |          |          |  |
| UmCO-1(2)      | 54  | 36    | 37   | 40   | 41,75 a |       |          |          |  |
| UmCO-4(1)      | 35  | 44    | 52   | 45   | 44,00 a | 4,66  | 0,764ns  | 0,0002** |  |
| BRS<br>Paiguás | 27  | 36    | 45   | 67   | 43,75 a |       |          |          |  |

Continua...

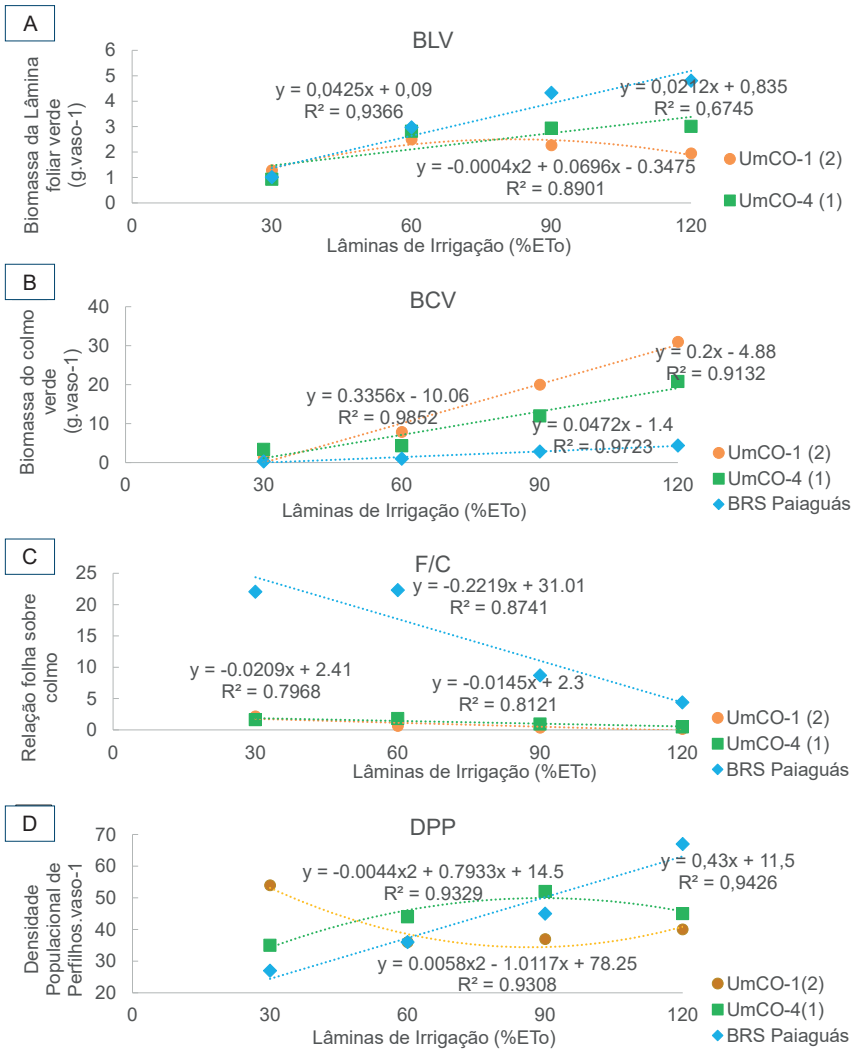
Tabela 2. Continuação.

| Genótipos   | Lâminas de Irrigação (% ETo) |       |       |       | Média   | CV(%) | P-Valor |          |
|---|------------------------------|-------|-------|-------|---------|-------|---------|----------|
|   | 30                           | 60    | 90    | 120   |         |       | G       | GxL      |
| Eficiência do Uso da Água (EUA) g.MS-1.vaso <sup>-1</sup> |                              |       |       |       |         |       |         |          |
| UmCO-1(2)   | 0,050                        | 0,070 | 0,110 | 0,110 | 0,085 a |       |         |          |
| UmCO-4(1)   | 0,138                        | 0,057 | 0,089 | 0,095 | 0,094 a | 64,79 | 0,138ns | 0,3510ns |
| BRS<br>Paiguás  | 0,037                        | 0,055 | 0,077 | 0,072 | 0,06 a  |       |         |          |

Médias seguidas de letras distintas diferem (P<0,05) pelo teste de Scott Knott; (\*) significativo e (ns) não significativo ao nível de 5% de probabilidade.



Constatou-se interação Genótipos x Lâminas (GxL) para as variáveis BLV, BCV, F/C e DPP, o que evidencia mudanças no comportamento dos genótipos diante das diferentes lâminas de irrigação. A visualização desse comportamento pode ser compreendida pelos gráficos de regressão (Figura 3).



**Figura 3.** Biomassa da lâmina foliar verde (BLV) (A), biomassa do colmo verde (BCV) (B), relação folha sobre colmo (F/C) (C) e densidade de populacional de perfilhos (DPP) (D) dos genótipos de *U. mosambicensis* e a testemunha *U. brizantha* (BRS Paiaguás) submetidos a lâminas de irrigação (30%; 60%; 90% e 120% da evapotranspiração de referência (ET<sub>0</sub>) em solo com textura média.

Com relação à biomassa da lâmina foliar verde (BLV), verificou-se efeito quadrático com ponto máximo estimado em 2,68 g.vaso<sup>-1</sup> nas lâminas de 87% da ET<sub>0</sub> UmCO-1 (2), e efeito linear crescente para o BRS Paiaguás, UmCO-4 (1) com ponto máximo na lâmina de 120% da ET<sub>0</sub> com médias de 5,19 g.vaso<sup>-1</sup> e 3,38 g.vaso<sup>-1</sup>, respectivamente (Figura 3A). No que se refere à variável biomassa do colmo verde (BCV), constatou-se comportamento linear crescente para os três genótipos, com as médias estimadas de 31 g.vaso<sup>-1</sup> para o genótipo UmCO-1(2), 20,8 g.vaso<sup>-1</sup> para o genótipo UmCO-4 (1) e 4,4 g.vaso<sup>-1</sup> para o BRS Paiaguás (Figura 3B) na lâmina de 120% da ET<sub>0</sub>.

Já para variável relação da folha/colmo (F/C), observou-se efeito linear decrescente na lâmina de 120% da ET<sub>0</sub> com médias estimadas de 0,17; 0,48 e 4,4 para os genótipos UmCO-1(2), UmCO-4 (1) e BRS Paiaguás, respectivamente (Figura 3C). Para a variável densidade populacional de perfilhos (DPP), constatou-se efeito linear crescente para o genótipo Paiaguás, com ponto máximo na lâmina de 120% da ET<sub>0</sub> e média de 63 perfilhos.vaso<sup>-1</sup>, e efeito quadrático com o ponto máximo estimado de 50 perfilhos.vaso<sup>-1</sup> nas lâminas de 90,15% da ET<sub>0</sub> para o genótipo UmCO-4(1). Para o genótipo UmCO-1(2), verificou-se efeito quadrático com ponto mínimo estimado de 34 perfilhos.vaso<sup>-1</sup> na lâmina de 87,21% da ET<sub>0</sub>.

De uma maneira geral, o aumento do suprimento hídrico, tanto em solo com textura arenosa, quanto para o solo com textura média, proporcionou maior produção de perfilhos por vaso, elevando a eficiência do uso da água para produção de forragem verde, demonstrando maior aproveitamento dos nutrientes quando existe água disponível e, assim, maior produção de biomassa de forragem, para os três genótipos avaliados.

Por outro lado, nos dois tipos de solos, verificou-se que para os genótipos de *U. mosambicensis* o aumento do suprimento hídrico não proporcionou maior relação de folha/colmo, pois a espécie *U. mosambicensis* é bastante precoce em termos de acúmulo de forragem, levando ao rápido alcance do índice foliar crítico, sendo o primeiro valor de IAF em que 95% da radiação fotossinteticamente ativa é interceptada (Brougham, 1958) significando que a gramínea deve ser manejada sob maior frequência de desfolhação para evitar o sombreamento excessivo devido ao alongamento do colmo e surgimento de senescência das folhas. De acordo com Pompeu et al. (2009), elevação dos colmos compromete a estrutura do pasto pela elevação do meristema

apical com a consequente decapitação pela desfolhação ou pelo pisoteio dos animais. Portanto, deve ser destacada a importância da adoção de práticas de manejo que visem ao seu controle.

De qualquer forma, é válido registrar a melhor performance dos genótipos de *U. mosambicensis* sob os regimes de irrigação com as lâminas de 30% e 60% em relação à testemunha, o que comprova o potencial dessa gramínea para ser utilizadas em regiões sob estresse hídrico. Apesar da maior produção de forragem total (BFT) dos genótipos de *U. mosambicensis*, verifica-se que maior porcentagem dessa forragem total é devido à alta porcentagem de colmo, limitando a qualidade da forragem, haja vista a elevada proporção de ligninas e de carboidratos estruturais menos digestíveis, comprometendo o consumo voluntário de matéria seca pelo animal em pastejo.

Diante desses resultados, sugere-se que o foco do programa de melhoramento dessa espécie também pode focar a seleção de genótipos mais tardio em termos de florescimento, com menor porcentagem de colmo e maior porcentagem de lâmina foliar. Contudo, é importante salientar que do ponto de vista fisiológico e adaptativo, o florescimento é um mecanismo de escape bastante eficaz para regiões com baixas precipitações como forma de manter a perenidade da gramínea na pastagem por meio da ressemeadura natural (Dias Filho, 1990).

Esses indicativos estão alinhados com os resultados encontrados por Bueno et al. (2019), em que o acesso UmCO-4 (1) foi um dos identificados entre os destaques positivos, pois além de apresentar as menores taxas de alongamento de colmo, estão entre os genótipos de maior taxa de alongamento foliar, o que favorece uma melhor relação folha/colmo. Ainda nesse estudo de caracterização morfogênica, o UmCO-4 (1) apresentou também vantagem em relação à baixa senescência foliar, favorecendo a manutenção de folhas verdes na planta por mais tempo, o que pode refletir em maior persistência, característica essa que tem sido observada também nos experimentos que estão sendo conduzidos sob corte em região semiárida.

Outro ponto importante observado nos dois tipos de solo foi que o regime de irrigação de 30% da  $ET_0$  não oferece umidade suficiente para crescimento de *U. mosambicensis*, contudo oferece o suprimento hídrico mínimo para manutenção das gramíneas, que irá permitir sua recuperação morfofisiológica no período chuvoso. Por outro lado, os genótipos de *U. mosambicensis* foram

capazes de manter uma produção mínima de forragem a partir da lâmina de 60% da  $ET_0$ , o que demonstra alta capacidade de adaptação dessa espécie em ambientes sob estresse hídrico. Dessa forma, para avaliação de genótipos de *U. mosambicensis* com intuito de seleção dos mais tolerantes ao estresse hídrico pode ser utilizado lâmina de irrigação contrastante de 60% e 100% da  $ET_0$ .

## Conclusões

---

A metodologia de determinação de estresse hídrico com utilização de lâminas contrastantes com base na evapotranspiração de referência ( $ET_0$ ) em *U. mosambicensis* é eficiente para discriminar o desempenho dos genótipos sob condições de *déficit* hídrico. Os genótipos de *U. mosambicensis* se adaptam melhor em solos com textura média em relação aos de textura arenosa. Foi possível identificar diferenças de desempenho entre os genótipos de *U. mosambicensis*, com destaque para o genótipo UmCO-4 (1). Em período do ano sem ocorrência de chuvas, o excesso de irrigação de até 120% da  $ET_0$  não prejudica o desempenho do *U. mosambicensis*, tanto em solo com textura arenosa quanto em solo com textura média.

Por fim, este estudo irá proporcionar melhor eficiência na produção de alimentos agropecuários em condições hídricas desfavoráveis, o que aumentará a segurança alimentar das comunidades em regiões semiáridas, atingindo as metas 2, 3, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16 e 17.

## Agradecimentos

---

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela disponibilização de bolsa de iniciação científica para treinamento de recurso humano na presente pesquisa.

## Referências

---

ARAÚJO FILHO, J. A. **Manejo pastoril sustentável da caatinga**. Recife: Projeto Dom Helder Câmara. 2013. 195 p.

BEGG, J. E. Morphological adaptations of leaves to water stress. In: TURNER, N. C.; KRAMER, P. J. (ed.) **Adaptation of plants to water and high temperature stress**. New York: John Wiley and Sons. 1980. p. 33-42.

- BROUGHAM, R.W. Interception of light by the foliage of pure and mixed stands of pasture plants. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 9, n. 1, p. 39-52, 1958. <https://doi.org/10.1071/AR9580039>
- BUENO, L. G.; ALVES, M. M. de A.; ROCHA, J. E. de S.; CAVALCANTE, A. C. R.; GALVANI, D. B.; DINIZ, F. M.; VALLE, C. B. do; CÂNDIDO, M. J. D.; **Caracterização morfológica de *Urochloa mosambicensis* para seleção de genótipos elite em programa de melhoramento de forrageiras**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2019. 19 p. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 11). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/214660/1/CNPC-2019-BPD11.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2022
- BUXTON, D. R.; FALES, S. L. Plant environment and quality. In: FAHEY JUNIOR, G. C. (ed.) **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy: Crop Science Society of America: Soil Science Society of America, 1994. p.155-199. Based of the National Conference on Forage Quality Evaluation and Utilization held at the University of Nebraska, Lincoln, 1994.
- DIAS FILHO, M. B. **Plantas invasoras em pastagens cultivadas da Amazônia: estratégias de manejo e controle**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1990. 103 p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 52). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/42216/1/Documetnos-52-CPATU-.pdf>. Acesso em: 6 jul. 2022.
- DIAS FILHO, M. B.; CORSI, M.; CUSATO, S. Respostas morfológicas de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tobiatã ao estresse hídrico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.24, n.7, p.893-898, jul. 1989. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/166381/1/16051-70194-3-PB.pdf>. Acesso em: 6 jul. 2022.
- HSIAO, T. C.; ACEVEDO, E. Plant responses to water deficits, water-use efficiency, and drought resistance. In: STONE, J. F. (ed.) **Plant modification for more efficient water use**. Amsterdam: Elsevier Scientific, 1975. p. 59-84. (Developments in Agricultural and Managed-Forest Ecology, 1).
- KRAMER, P. J. **Water relations of plants**. New York: Academic Press. 1983. 489 p.
- LAWLOR, D. W.; GASTAL, F.; LEMAIRE G. Nitrogen, plant growth and crop yield. In: LEA, P. J.; MOROT-GAUDRY J. F. (ed.) **Plant nitrogen**. Berlin: Springer-Verlag, 2001. p. 343-367.
- MEIDNER, H.; SHERIFF, D. W. **Water and plants**. New York: John Wiley & Sons. 1976. 148 p. (Tertiary Biology Series).
- PIMENTEL, C. **Metabolismo de carbono na agricultura tropical**. Seropédica: EDUR, 1998. 150 p.
- POMPEU, R. C. F. F.; CÂNDIDO, M. J. D.; NEIVA, J. N. M.; ROGÉRIO, M. C. P.; BENEVIDES, Y. I.; OLIVEIRA, B. C. M. de. Fluxo de biomassa em capim tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 5, p. 809-817, 2009.
- SANTOS, F. J. de S.; RODRIGUES, B. H. N.; MAGALHAES, J. A.; COSTA, N. de L. **Produtividade de gramíneas forrageiras em deficit hídrico no Semiárido do Norte do Piauí**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2019. 29 p. (Embrapa Meio-Norte. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 119). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/197318/1/Boletim-119.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2022.
- VALLE, C. B. do; EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; VALÉRIO, J. R.; FERNANDES, C. D.; MACEDO, M. C. M.; VERZIGNASSI, J. R.; MACHADO, L. A. Z. BRS Paiguás: A new *Brachiaria* (*Urochloa*) cultivar for tropical pastures in Brazil. **Tropical Grasslands - Forrajes**

**Tropicales**, v.1, p.121-122, 2013. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/94373/1/Valle-et-al.-706-rp.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2022.



---

*Caprinos e Ovinos*

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL