

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS  
BACHARELADO EM ZOOTECNIA**

**TOLERÂNCIA DE CULTIVARES DE *Panicum maximum*  
AO ESTRESSE HÍDRICO**

**BACHAREL EM ZOOTECNIA**

**Rodrigo Schaurich Mativi Righi**

**Rondonópolis, MT – Novembro de 2020**

**TOLERÂNCIA DE CULTIVARES DE *Panicum maximum* AO  
ESTRESSE HÍDRICO**

**por**

**Rodrigo Schaurich Mativi Righi**

**Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Zootecnia da  
Universidade Federal de Rondonópolis, apresentado como requisito parcial  
à obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia.**

**Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Avelino Cabral**

Rondonópolis, MT - Brasil

Novembro, 2020

### **Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.**

S313t Schaurich Mativi Righi, Rodrigo.  
TOLERÂNCIA DE CULTIVARES DE *Panicum maximum* AO ESTRESSE  
HÍDRICO / Rodrigo Schaurich Mativi Righi. -- 2020  
28 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Carlos Eduardo Avelino Cabral.  
TCC (graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto  
de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Rondonópolis, 2020.  
Inclui bibliografia.

1. alagamento. 2. déficit hídrico. 3. *Megathyrsis maximus*. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONÓPOLIS**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS**  
**CURSO DE ZOOTECNIA**

**A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o trabalho de curso**

**TOLERÂNCIA DE CULTIVARES DE *Panicum maximum* AO  
ESTRESSE HÍDRICO**

elaborado por

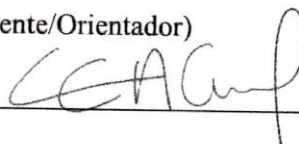
**RODRIGO SCHAURICH MATIVI RIGHI**

**como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia**

**Comissão Examinadora**

**Prof. Dr. Carlos Eduardo Avelino Cabral (Presidente/Orientador)**

Instituição: ICAT/UFR



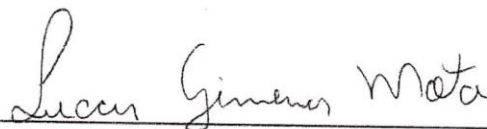
**Dr. Leandro Soares Martins**

Instituição: Centro de Pesquisa Nutripura



**Zootecnista Lucas Gimenes Mota**

Instituição: PPGAT/UFMT



Rondonópolis, 19 de novembro de 2020.

## RESUMO

RIGHI, R. S. M. **Tolerância de cultivares de *Panicum maximum* ao estresse hídrico.** 2020. 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) - Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Universidade Federal de Rondonópolis, Rondonópolis-MT, 2020.

O Brasil é um país com grande diversidade edafoclimática, de modo que a pecuária pode estar localizada em ambientes sujeitos ao déficit hídrico e alagamento. Diante disso, é importante reconhecer a resposta de novos cultivares a estas condições de estresse hídrico. Sendo assim, objetivou-se com esse trabalho identificar qual o grau de tolerância ao estresse hídrico (déficit hídrico e alagamento) de alguns cultivares de *Panicum maximum*, bem como mensurar o potencial de recuperação após o estresse hídrico. O experimento foi realizado em casa de vegetação, na Universidade Federal de Rondonópolis. O delineamento experimental utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado, com nove tratamentos e quatro repetições, dispostos em esquema fatorial 3x3. Foram testados três cultivares de *Panicum maximum* (BRS Tamani, BRS Zuri e BRS Quênia), submetidos a três condições hídricas (déficit hídrico, sem estresse hídrico e alagamento). Os tratamentos foram implantados 30 dias após a semeadura, quando foi realizado o corte de uniformização. As forrageiras foram submetidas aos tratamentos por 42 dias, realizando-se duas avaliações neste período. Em seguida, todos os solos foram mantidos a 100% da capacidade de retenção de água no solo, para verificar o potencial de recuperação dos capins após o estresse. Todas as gramíneas reduziram a produção de massa de forragem quando submetidas ao estresse hídrico (déficit e alagamento). O capim Tamani demonstrou ser o menos tolerante ao estresse hídrico, visto que obteve maior redução na massa de forragem em condições de alagamento, porém em déficit hídrico não se diferenciou dos demais cultivares avaliados. O cultivar Zuri foi o capim mais resistente em condição alagada e apresentou uma melhor recuperação após o período de estresse, demonstrando ser o cultivar de *Panicum maximum* mais resistente às condições propostas, dentre os capins avaliados.

**Palavras-chave:** alagamento, déficit hídrico, *Megathyrsis maximus*

## ABSTRACT

Brazil is a country with great edaphoclimatic diversity, so that livestock can be located in environments subject to water deficit and flooding. Therefore, it is important to recognize the response of new cultivars to these water stress conditions. Thus, this study aimed to identify which of the tested *Panicum maximum* cultivars has the highest tolerance to water stress (water deficit and flooding), as well as to measure the potential for recovery after water stress. Experiment was carried out in a greenhouse at the Universidade Federal de Rondonópolis. Experimental design used was completely randomized design, with nine treatments and four replicates, arranged in a 3x3 factorial scheme. Three *Panicum maximum* cultivars (BRS Tamani, BRS Zuri and BRS Quênia) were tested, submitted to three water conditions (water deficit, without water stress and flooding). Treatments were implanted 30 days after sowing, when the uniformity cut was performed. Forages were submitted to treatments for 42 days, performing two evaluations in this period. Then, all soils were maintained at 100% of the water retention capacity in the soil, to verify the recovery potential of weeds after stress. All grasses reduced the forage mass production when submitted to water stress (water deficit and flooding). Tamani grass proved to be the least tolerant to water stress and obtained a greater reduction in forage mass under flooding conditions, but in water deficit it did not differ from the other cultivars evaluated. Cultivar Zuri showed to be more resistant in flooded condition and presented a better recovery after the stress period, demonstrating that this *Panicum maximum* cultivar is more resistant to the proposed condition, among the evaluated weeds.

**Keywords:** flooding, water deficit, *Megathyrsis maximus*

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA.....	10
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
5. CONCLUSÕES .....	23
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	24

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Figura 1. Massa relativa de forragem (A) e densidade populacional relativa de perfilhos (B) dos cultivares de <i>Panicum maximum</i> em relação à condição sem estresse hídrico.....	17
Figura 2	Figura 2. Massa de forragem (A) e densidade de perfilhos (B) dos cultivares de <i>Panicum maximum</i> em relação à condição sem estresse hídrico durante a recuperação.....	20



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Síntese da análise de variância de massa de forragem, número de perfilhos (NP) e folhas (NF), massa de cada folha (MFOLHA), massa de cada perfilho (MPERF), número de folhas por perfilho (NF:NP) e filocrono de capins submetidos ao estresse hídrico.....	15
Tabela 2	Massa seca de forragem, número de folhas e densidade populacional de perfilhos (DPP) de <i>Panicum maximum</i> submetidos ao estresse hídrico .....	16
Tabela 3	Massa de cada folha, massa de cada perfilho, número de folhas por perfilhos e filocrono de <i>Panicum maximum</i> submetidos ao estresse hídrico.....	18
Tabela 4	Síntese da análise de variância de massa de forragem, número de perfilhos (NP) e folhas (NF), massa de cada folha (MFOLHA), massa de cada perfilho (MPERF), número de folhas por perfilho e filocrono dos cortes de recuperação.....	19
Tabela 5	Massa de forragem, número de folhas e densidade de perfilhos (DPP) de cultivares de <i>Panicum maximum</i> submetidos ao estresse hídrico dos cortes de recuperação.....	21
Tabela 6	Massa de cada folha, massa de cada perfilho, número de folhas por perfilhos e filocrono dos cortes de recuperação.....	22

## 1. INTRODUÇÃO

As pastagens estão comumente presentes no cenário nacional de produção de carne bovina, pois o pasto é a principal fonte de alimento nos sistemas de produção de bovinos em pastejo no Brasil. Apesar disso, as áreas de pastagens vêm diminuindo (IBGE, 2019), perdendo espaço para a agricultura, o que força os pecuaristas a se tornarem mais eficientes. Uma forma de tornar isso possível se dá por meio da escolha de forrageiras mais produtivas, que permitam maiores taxas de lotação e sejam mais responsivas a adubação, como cultivares de *Panicum maximum* (sin. *Megathyrsis maximus*).

Os cultivares de *Panicum maximum* são mais produtivos que cultivares de *Brachiaria* (sin. *Urochloa*), com uma produtividade média de 20 a 30 t MS ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> (AGUIAR et al., 2006; BARBERO et al., 2014). Mesmo com a desvantagem produtiva, a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu continua sendo o cultivar mais utilizado atualmente, principalmente no Brasil Central, visto que se ajusta a diversas condições edafoclimáticas e de manejo extensivo. Entretanto, o capim Marandu, não tem tolerância a solos que fiquem alagados, mesmo que temporariamente, causando o que conhecemos como a síndrome do Marandu ou morte súbita do Marandu (DIAS-FILHO, 2006).

Esta síndrome demanda alternativas para substituição deste cultivar, principalmente em área sujeitas ao alagamento temporário ou mesmo encharcamento do solo, onde comumente são implantados cultivares de *Brachiaria humidicola*, que não suportam elevada taxa de lotação e podem apresentar baixo valor nutritivo. Por isso, torna-se importante conhecer a resposta dos capins lançados recentemente no mercado, quanto ao estresse por alagamento, uma vez que a opção mais comum a ser utilizada nestas áreas, dentre os cultivares presentes no mercado é a *Brachiaria humidicola*.

Além disso, outro estresse que ocorre anualmente em grande parte do Brasil é a seca, que ocorre de maio a setembro, momento em que há déficit hídrico e redução quantitativa e qualitativa da massa de forragem. De modo geral, as braquiárias são mais resistentes que os capins do gênero *Panicum* ao déficit hídrico, contudo, poucas são as informações sobre os últimos cultivares de *Panicum maximum* que foram lançados no mercado. Por isso, com este trabalho objetivou-se identificar cultivares de *Panicum maximum* que sejam mais tolerantes ao déficit hídrico e alagamento e verificar o potencial de recuperação após um período de estresse hídrico.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

O Brasil possui o maior rebanho comercial bovino do mundo com aproximadamente 221,81 milhões de cabeças, sendo Mato Grosso o Estado com o maior rebanho do país, detentor de 31 milhões de cabeças (ABIEC, 2017). A maior parte desses animais são criados quase que exclusivamente a pasto, o que torna a forrageira um fator indispensável dentro do sistema de criação, pois quando bem manejada, oferece um volumoso de boa qualidade e com custo relativamente baixo. Dessa forma, a produção de massa vegetal é um fator que pode afetar diretamente o resultado final esperado com a criação desses animais, o que torna a escolha da forrageira um critério importante no estabelecimento de um sistema de pastagem (KRUTZMANN et al., 2009).

Dentre as gramíneas mais utilizadas no Brasil, os gêneros *Brachiaria* e *Panicum* são os mais comuns em sistemas de pastagens, com destaque para *Brachiaria brizantha* cv. Marandu que é o cultivar mais utilizado (EUCLIDES et al., 2010), principalmente no Brasil Central. Esta região do Brasil é caracterizada por apresentar uma distribuição pluviométrica inconstante durante o ano, sendo dividido em dois períodos de produção de forragem: seca, também chamado de inverno e águas, também denominado período chuvoso ou verão. Esta estacionalidade forrageira (ou sazonalidade) ocorre principalmente por fatores climáticos, como ausência de chuva, redução do fotoperíodo e temperaturas baixas (VITOR et al., 2009).

No estado do Mato Grosso, o fator que mais afeta a produção de forragem é a disponibilidade hídrica, pois temos dois períodos de produção bem distintos, o período da seca (maio a setembro) com menor produção de massa (10 a 20 t ha<sup>-1</sup>) para cultivares de *Panicum maximum* (MILLER et al., 2002 e CECATO et al., 1993), e o período das águas (outubro a abril) com maior produção de massa (20 a 50 t ha<sup>-1</sup>) para cultivares de *Panicum maximum* (MILLER et al., 2002). Essa variação na produtividade, além de fatores climáticos, também ocorre devido aos diferentes níveis de intensificação.

Com essa variação de produção de forragem acentuada durante o ano, se torna necessário a utilização de cultivares menos sensíveis a escassez de água, para uma melhor distribuição de forragem ao longo do ano. O déficit hídrico ocorre em diversas regiões do Brasil, onde no período de estiagem a ausência de água no solo, faz com que a planta reduza suas atividades fisiológicas (CAVALCANTE et al., 2009). O déficit hídrico se manifesta na planta de maneira muito complexa, afetando características morfológicas, fisiológicas e bioquímicas

(SEIXAS et al., 2015). A planta em déficit hídrico reduz o tamanho das folhas e fecha seus estômatos, limitando a taxa fotossintética (CHAVES, 1991). Santos et al. (2013) observaram redução de área foliar e biomassa da parte aérea em cultivares de *Brachiaria brizantha* (Marandu e Piatã) submetidos ao déficit hídrico.

Outra condição de estresse hídrico é o excesso de água no solo, pois sabe-se que diversas áreas estão sujeitas a alagamento temporário, principalmente em locais com lençol freático próximo a superfície. Exemplo disso é a região do Pantanal, que apesar de apresentar boa parte de sua área alagada durante o período chuvoso, apresenta possibilidades de uso para pecuária, graças a adoção de tecnologias. Estas áreas, principalmente para a fase de ria, são importantes centros para a pecuária de corte, principalmente em geração de recursos para a região pantaneira (ARAUJO, 2011).

Nesses solos alagados, devido à baixa capacidade de infiltração e/ou a alta concentração de chuva em um determinado período do ano, ocorre a anoxia ou a hipoxia, que é a falta ou a baixa concentração de oxigênio disponível, fato que afeta a respiração das raízes e a produção de ATP, inibindo o crescimento da planta (DIAS-FILHO, 2005). O capim quando sujeito ao alagamento, apresenta como resposta o fechamento dos estômatos, o que aumenta as chances de sua sobrevivência e redução do risco de absorção de íons potencialmente tóxicos. Diante dessa situação, ocorrem alterações metabólicas na forrageira, o que reduz o potencial de assimilação de nutrientes e conseqüentemente a produção de massa (DIAS-FILHO, 2005). Além disso, ocorre o ataque de fungos fitopatogênicos de solo (*Rhizoctonia*, *Fusarium* e *Pythium*) que colonizam a base da planta causando o apodrecimento, posteriormente causando a morte da planta (DUARTE et al., 2007). Na literatura, essa síndrome foi relatada por volta da década de 90, principalmente no capim Marandu, de modo que ficou conhecida como a síndrome da morte do capim Marandu (DIAS-FILHO, 2006).

Desse modo, é necessário um processo de seleção de cultivares de *Brachiaria* que toleram esta condição de alagamento, com menor comprometimento produtivo diante deste estresse. Em estudo com objetivo de avaliar a resposta ao alagamento do solo em três cultivares (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *B. decumbens* e *B. humidicola*), Dias-Filho e Carvalho (2000) observaram que o Marandu apresenta baixa tolerância ao alagamento, a *B. decumbens* tolerância moderada e a *B. humidicola* alta tolerância. Outra pesquisa realizada por Mattos et al. (2005), avaliaram a tolerância de três espécies de *Brachiaria* (*B. decumbens* cv. Basilisk, *B. brizantha* cv. Marandu e *B. mutica*) e três acessos (*B. brizantha* B-11, *B. humidicola* cv Tupi e *B. dictyoneura*) e verificaram que a *B. brizantha* B-11 foi a mais tolerante em condição de

déficit hídrico, enquanto a *B. mutica* mostrou ser mais tolerante em áreas sujeitas ao alagamento. Quanto a *Brachiaria ruziziensis*, em condição alagada ocorre redução em 70,2% na produção de biomassa das folhas (CAETANO, 2006). Em estudo realizado, Quintino et al. (2010) observaram redução acentuada de produção dos cultivares de *Brachiaria brizantha* (Marandu, Xaraés e Piatã).

Tendo em vista alguns desses problemas na utilização do capim braquiarião (*B. brizantha* cv. Marandu) em áreas alagadas e encharcadas (DIAS-FILHO & CARVALHO, 2000; MATTOS et al., 2005; CAETANO, 2006), é necessário a utilização de alguns cultivares que possam preencher essa lacuna. Para sistemas em processo de intensificação, os principais cultivares são pertencentes a espécie *Panicum maximum* e são escassos os trabalhos que estudam estes capins em condição de estresse hídrico.

Os cultivares de *Panicum maximum* (Milênio, Mombaça, Massai e Tanzânia) foram submetidos ao alagamento e Porto e Dias-filho (2005) observaram que todos os cultivares apresentaram redução de biomassa, redução de fotossíntese líquida quando submetidos ao alagamento, porém, para o capim Mombaça e Massai essa redução foi menos acentuada. O número de perfilhos e a produção de raízes foi reduzida em todos os cultivares. Os capins foram classificados quanto a ordem de tolerância do mais tolerante para o menos tolerante, sendo classificados na seguinte ordem: Massai, Mombaça, Tanzânia e Milênio.

De modo similar, Silva et al. (2006) submeteram cultivares de *Panicum maximum* (Massai, Mombaça e Tanzânia e os acessos PM11, PM34, PM40, PM45 ao alagamento e identificaram que o capim Massai foi o genótipo que mais suportou o período de alagamento (56 dias), seguido pelo capim Tanzânia. Resultado semelhante foi encontrado por Silva et al. (2009), que constataram uma maior tolerância ao alagamento do capim Massai e Mombaça.

Com isso, há uma preocupação em buscar cultivares produtivos, responsivos a adubação e com maior tolerância aos estresses (SILVA et al., 2006), que consigam se adaptar para que não ocorra elevado declínio em produtividade. Além disso, é importante que o capim tenha capacidade de recuperação após o período de estresse, para que o período de estiagem ou alagamento não proporcione impacto sobre todo o ano de produção.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### *Caracterização e implantação do experimento*

O experimento foi realizado na casa de vegetação da Universidade Federal de Rondonópolis. O delineamento experimental utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado, com nove tratamentos e quatro repetições, dispostos em esquema fatorial 3x3. Testou-se três cultivares de *Panicum maximum* (BRS Tamani, BRS Zuri e BRS Quênia), submetidos a diferentes níveis de retenção de água no solo: 30% da capacidade máxima de retenção de água (déficit hídrico), máxima capacidade de retenção de água (sem estresse hídrico) e alagamento. Caracterizou-se como alagamento a manutenção da umidade do solo acima da máxima capacidade de retenção de água e com uma lâmina de água de três centímetros acima do solo. A máxima capacidade de retenção de água no solo foi determinada conforme descrito por Bonfim-Silva et al. (2011).

Cada unidade experimental foi constituída de um vaso com capacidade de 5,5 dm<sup>3</sup>, contendo cinco plantas. O solo utilizado foi a camada de 0-20 cm de Latossolo Vermelho, que foi peneirado e transferido para os vasos. Feita a coleta do solo, a saturação por bases foi elevada para 60%, com a incorporação de calcário dolomítico. Entre a incorporação do calcário e a semeadura houve um intervalo de 30 dias. No dia da semeadura, realizou-se a adubação de implantação com fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), com a dose de 300 mg dm<sup>3</sup>, utilizando superfosfato simples. Em seguida, semeou-se os cultivares e dez dias após a semeadura realizou-se o desbaste, mantendo-se cinco plantas por vaso. Ao vigésimo dia após o desbaste foi realizada adubação nitrogenada e potássica (K<sub>2</sub>O), com a dose de 100 e 70 mg dm<sup>3</sup>, utilizando ureia e cloreto de potássio, respectivamente.

O corte de uniformização foi realizado quando as forrageiras atingiram a altura de 40, 50 e 60 cm, para o capim Tamani, Quênia e Zuri, respectivamente (CAVALLI, 2016; SANTOS, 2019) e considerou-se uma altura de resíduo de 50% da altura mensurada no dia do corte. Neste momento, realizou-se a adubação com nitrogênio e potássio nas doses de 200 e 100 mg dm<sup>-3</sup>, com os mesmos fertilizantes utilizados na implantação e iniciou-se a aplicação dos tratamentos. Os vasos eram pesados diariamente para manutenção da umidade pelo método gravimétrico (BOMFIM-SILVA et al., 2011).

### *Avaliação experimental*

Vinte e um dias após o corte de uniformização, realizou-se a contagem do número de perfilhos e cortou-se a massa vegetal acima da altura de resíduo. Após o corte, contou-se o número de folhas e a massa vegetal foi submetida a secagem em estufa de circulação forçada de ar a  $55 \pm 5^\circ\text{C}$  por 72 horas e, em seguida, pesagem. No mesmo dia do corte, foram reaplicados os fertilizantes, nas mesmas doses e fontes, e vinte e um dias após a primeira avaliação realizou-se a segunda avaliação, da mesma forma mencionada anteriormente. Dessa forma, foram realizadas duas avaliações dos capins submetidos ao estresse hídrico. A massa de cada folha, massa de cada perfilho, número de folhas por perfilho e filocrono foram estimados conforme descrito por Dantas (2019).

A partir da terceira rebrota das plantas, em todas as parcelas experimentais, elevou-se a umidade do solo para a máxima capacidade de retenção de água no solo, com intuito de verificar o potencial de recuperação pós-estresse. A irrigação era realizada diariamente e a primeira avaliação ocorreu vinte dias após o fim do estresse hídrico, do mesmo modo que foram realizadas as avaliações anteriores. Após a colheita da forragem, reaplicou-se os fertilizantes, nas mesmas doses. Vinte e um dias após o último corte, realizou-se a segunda avaliação pós-estresse. Nesta última avaliação, além das variáveis comumente mensuradas, foi realizada a coleta total das raízes, que foram submetidas a lavagem em peneiras de malha de 2 mm, com o uso de lavadora de alta pressão. Após a lavagem, as raízes foram secas em estufa de circulação forçada de ar a  $55 \pm 5^\circ\text{C}$  por 72 horas e, em seguida, pesadas.

Para estimativa de massa de forragem e densidade populacional de perfilhos relativos dos capins cultivados em estresse (déficit hídrico e alagamento), admitiu-se como referência os capins cultivados na máxima capacidade de retenção de água no solo. Os resultados foram submetidos à análise de variância e ao teste Tukey, admitindo-se 10% de probabilidade de erro.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Estresse hídrico*

Para todas as variáveis avaliadas, houve interação entre o estresse hídrico e os capins analisados, o que demonstra que os estresses influenciaram no desenvolvimento dos capins Zuri, Tamani e Quênia (Tabela 1).

**Tabela 1.** Síntese da análise de variância de massa de forragem (MF), densidade populacional de perfilhos (DPP), número de folhas (NF), massa de cada folha (MFOLHA), massa de cada perfilho (MPERF), número de folhas por perfilho (NF:NP) e filocrono (FILO) de capins submetidos ao estresse hídrico

Variável	Capim	Estresse hídrico	Capim*Estresse hídrico	EPM
DPP	<0,0001	<0,0001	<0,0001	4,3276
NF	<0,0001	<0,0001	<0,0001	7,3977
MF	0,0817	<0,0001	0,0748	0,8461
MFOLHA	<0,0001	<0,0001	0,0001	0,0072
MPERF	<0,0001	<0,0001	0,0106	0,0222
NF:NP	0,8180	<0,0001	0,0049	0,1128
FILO	0,0028	0,0001	0,0343	1,1665

Todas as gramíneas reduziram a massa de forragem quando submetidas ao estresse hídrico e apresentaram a mesma massa de forragem quando submetidas ao déficit hídrico e alagamento, com exceção do Tamani que apresentou menor massa de forragem na condição alagada, , quando comparada à condição de déficit hídrico, mostrando ser mais sensível ao alagamento. A redução na massa de forragem pode ser explicada pela redução na emissão de folhas e perfilhos (Tabela 2), além da menor massa de cada folha e de cada perfilho (Tabela 3). A forragem quando alagada, reduz a taxa de crescimento, expansão foliar e do colmo, além de apresentar sintomas visíveis como a clorose foliar (DREW, 1997). Isso ocorre devido à ausência de oxigênio nas raízes, reduzindo o nível de carboidratos de reserva da planta e consequentemente a absorção dos nutrientes (LIAO & LIN, 2001).



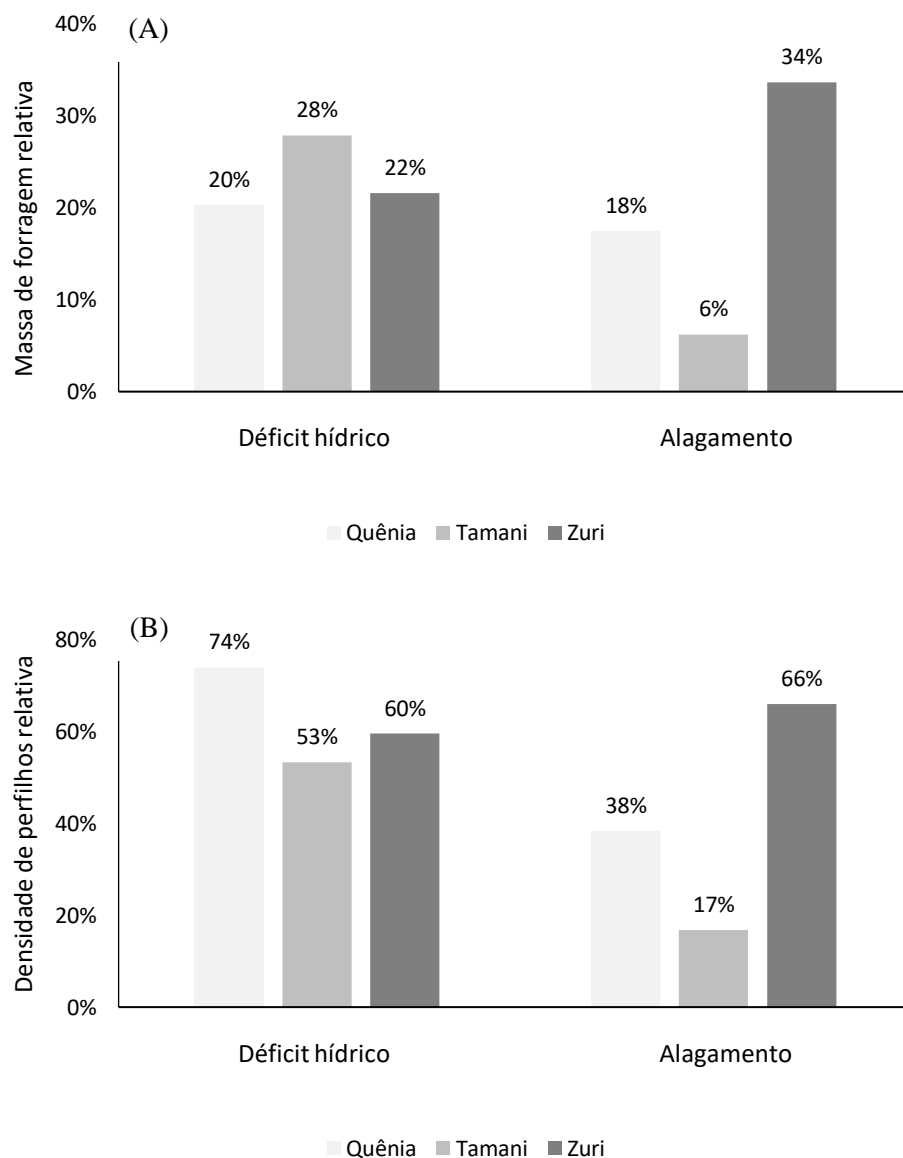
**Tabela 2.** Massa seca de forragem, número de folhas e densidade populacional de perfilhos (DPP) de *Panicum maximum* submetidos ao estresse hídrico

Capim	Déficit hídrico	Sem estresse hídrico	Alagado	Média
	Massa seca de forragem (g vaso <sup>-1</sup> )			
Quênia	11,40 bA	56,01 aA	9,81 bB	28,07
Tamani	14,34 bA	51,43 aA	3,21 cC	22,99
Zuri	11,39 bA	52,78 aA	17,78 bA	27,32
Média	12,37	53,61	10,26	
DPP (perfilhos vaso <sup>-1</sup> )				Média
Quênia	54 aA	73 aB	28 bA	53
Tamani	73 bA	137 aA	23 cA	78
Zuri	28 aB	47 aC	31 aA	35
Média	52	85	28	
Número de folhas (folhas vaso <sup>-1</sup> )				Média
Quênia	58 bB	166 aB	43 bA	95
Tamani	124 bA	307 aA	28 cA	153
Zuri	39 bB	88 aC	51 bA	59
Média	74	186	41	

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na linha, e maiúscula, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,10$ ).

Para a condição de déficit hídrico, todas as gramíneas testadas apresentaram redução na produção de massa seca de forragem em relação à condição controle (sem estresse hídrico), porém não houve diferença entre os cultivares ( $p < 0,10$ ) em condição de estresse hídrico, o que resultou em uma massa de forragem que representou de 20 a 28% da massa do capim cultivado sem estresse hídrico (Figura 1).

Comparando-se as três condições de umidade do solo, o capim BRS Tamani teve a menor massa de forragem quando submetido à condição de alagamento ( $p < 0,10$ ), o que representou somente 6% da massa de forragem obtida na condição sem estresse hídrico (Figura 1A). De modo similar, quando alagado observou-se apenas 17% dos perfilhos emitidos na condição sem estresse (Figura 1B). Quando submetido ao déficit hídrico, houve redução na massa de forragem, número de folhas e perfilhos do capim Tamani, contudo, em menor proporção do que no alagamento, o que demonstra que este capim tem menor tolerância ao alagamento do que a seca.



**Figura 1.** Massa relativa de forragem (A) e densidade populacional relativa de perfilhos (B) dos cultivares de *Panicum maximum* em relação à condição sem estresse hídrico

Quando submetido à condição de alagamento (Figura 1A), o Zuri apresentou 34% da produção de massa em relação a condição ideal, valor maior que quando submetido ao déficit hídrico (22%). No tratamento alagado mostrou ser o capim mais resistente ( $p < 0,10$ ) e em condição de déficit hídrico não diferiu dos demais cultivares (Tabela 2). Quanto ao número de perfilhos, o Zuri não apresentou diferença quando comparado aos demais tratamentos e embora possua menos perfilhos e folhas que os demais capins utilizados mesmo na condição sem estresse hídrico (Tabela 2).

**Tabela 3.** Massa de cada folha, massa de cada perfilho, número de folhas por perfilhos e filocrono de *Panicum maximum* submetidos ao estresse hídrico

Capim	Déficit hídrico	Sem estresse hídrico	Alagado	Média
	Massa de cada folha (g folha <sup>-1</sup> )			
Quênia	0,10 bB	0,17 aB	0,09 bB	0,12
Tamani	0,06 abC	0,09 aC	0,03 bC	0,06
Zuri	0,15 bA	0,30 aA	0,17 bA	0,21
Média	0,10	0,18	0,10	
	Massa de cada perfilho (g perfilho <sup>-1</sup> )			Média
	Quênia	0,12 bA	0,39 aB	
Tamani	0,10 abA	0,20 aC	0,04 bB	0,12
Zuri	0,21 bA	0,61 aA	0,30 bA	0,37
Média	0,14	0,4	0,16	
	Número de folhas por perfilho			Média
	Quênia	1,16 bA	2,37 aA	
Tamani	1,67 bA	2,36 aA	0,77 cB	1,60
Zuri	1,38 bA	1,98 aA	1,67 abA	1,67
Média	1,40	2,25	1,28	
	Filocrono (dias folha <sup>-1</sup> )			Média
	Quênia	20,99 aA	9,21 bA	
Tamani	14,03 aB	9,17 abA	6,94 bB	10,05
Zuri	16,9 aAB	11,35 aA	13,7 aA	13,98
Média	17,31	9,86	13,22	

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na linha, e maiúscula, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,10$ ).

Para o capim Quênia, tanto o alagamento quanto o déficit hídrico resultaram em aumento no filocrono, o que demonstra que houve atraso na emissão de novas folhas (Tabela 3). O alongamento e aparecimento de novas folhas são um dos processos fisiológicos mais afetados pelo aumento excessivo de umidade no solo, acontecendo antes mesmo da redução nos processos de fotossíntese (HSIAO, 1973). Duarte et al., (2019), observaram redução nas características de crescimento de cultivares de *Brachiaria* adaptadas a esta condição (*Brachiaria humidicola* cv. Lanero e Tully), atuando como estratégias morfofisiológicas para a planta se manter viva.

O filocrono do cultivar Tamani submetido ao alagamento foi igual ao tratamento sem estresse, pois os dados foram obtidos através da média de duas avaliações e na segunda avaliação o capim Tamani não apresentou emissão de nenhuma folha, o que demonstra um filocrono de 13,88 dias folha<sup>-1</sup> na primeira avaliação. O capim Zuri não reduziu o filocrono

( $p < 0,10$ ) quando submetido às condições de estresse (Tabela 3) enquanto o capim Quênia demorou mais dias para emitir uma folha quando em condição de estresse (alagado e em déficit hídrico), o que permite inferir maior tolerância do capim Zuri em relação aos demais capins testados.

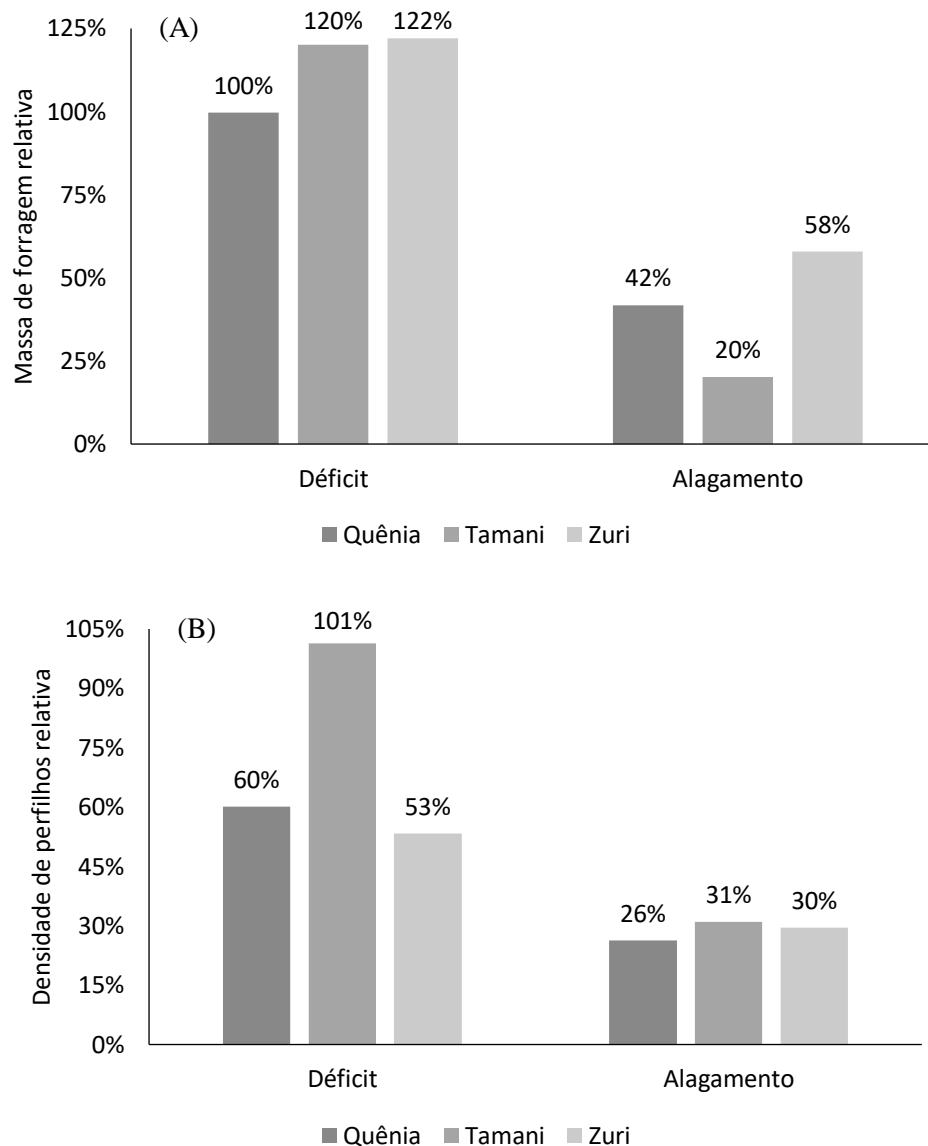
#### *Recuperação após o estresse hídrico*

Houve interação entre os capins e o estresse hídrico somente para o número de folhas e perfilhos (Tabela 4). Observou-se efeito isolado do estresse hídrico para todas as variáveis avaliadas e efeito dos capins também para todas as variáveis, com exceção da massa de forragem e raízes (Tabela 4).

**Tabela 4.** Síntese da análise de variância de massa de forragem (MF), densidade populacional de perfilhos (DPP), número de folhas (NF), massa de cada folha (MFOLHA), massa de cada perfilho (MPERF), número de folhas por perfilho e filocrono dos cortes de recuperação

Variável	Capim	Estresse hídrico	Capim*Estresse hídrico	EPM
DPP	<0,0001	<0,0001	0,0003	7,2234
NF	<0,0001	<0,0001	<0,0001	16,1359
MF	0,7079	<0,0001	0,6155	2,5974
MRAIZ	0,9204	0,0001	0,5906	4,8609
MRES	<0,0001	<0,0001	0,1314	13,6457
MFOLHA	<0,0001	0,0086	0,2600	0,0124
MPERF	<0,0001	0,0002	0,5053	0,0384
NF:NP	0,1056	<0,0001	0,6929	0,1171
FILO	0,5528	0,0007	0,2348	1,4026

Na avaliação pós-estresse hídrico (Tabela 5), os capins que estiveram em déficit hídrico tiveram a mesma massa de forragem dos capins não submetidos a estresse, o que demonstra que os cultivares de *Panicum maximum* recuperam a produção após o período seco. Contudo, os capins submetidos ao alagamento foram mais prejudicados, visto que não obtiveram a mesma massa de forragem dos capins não submetidos ao estresse ( $p < 0,10$ ). De modo geral, os capins submetidos ao alagamento produziram 40% da massa de forragem dos demais capins (Figura 2).



**Figura 2.** Massa de forragem (A) e densidade de perfilhos (B) dos cultivares de *Panicum maximum* em relação à condição sem estresse hídrico durante a recuperação.

O capim Tamani demonstrou ser mais sensível ao estresse hídrico, apresentando menor densidade populacional de perfilhos nas condições de alagamento e de déficit hídrico (Tabela 5). Em contrapartida, o cultivar BRS Zuri, não apresentou diferença quanto à densidade de perfilhos (Tabela 5). O mesmo comportamento foi observado para o número de folhas, em que o cultivar BRS Tamani, teve seu menor número de folhas em condição alagada ( $p < 0,05$ ) e capim Zuri se manteve igual em todas as condições avaliadas (Tabela 5).

**Tabela 5.** Massa de forragem, número de folhas e densidade de perfilhos (DPP) de cultivares de *Panicum maximum* submetidos ao estresse hídrico dos cortes de recuperação

Capim	Déficit hídrico	Sem estresse hídrico	Alagado	Média
	Massa seca de forragem (g vaso <sup>-1</sup> )			
Quênia	30,38	30,49	12,74	27,69 A
Tamani	33,71	28,08	5,67	25,02 A
Zuri	31,86	26,12	15,10	27,66 A
Média	31,98 a	30,85 a	13,77 b	
Massa seca de resíduo (g vaso <sup>-1</sup> )				
Quênia	41,15	56,45	21,69	40,93 B
Tamani	36,69	42,71	8,45	29,28 C
Zuri	49,15	74,76	39,15	54,35 A
Média	42,33 b	57,74 a	23,10 c	
Massa seca de raízes (g vaso <sup>-1</sup> )				
Quênia	32,30	53,80	14,15	34,98 A
Tamani	46,05	45,40	14,06	35,17 A
Zuri	28,55	53,55	15,80	32,63 A
Média	35,63 a	51,13 a	14,67 b	
DPP (perfilhos vaso <sup>-1</sup> )				
Quênia	85 aB	123 aB	21 bA	92
Tamani	143 bA	196 aA	25 cA	131
Zuri	45 abC	67 aC	30 bA	47
Média	92	131	26	
Número de folhas (folhas vaso <sup>-1</sup> )				
Quênia	218 aB	196 aB	92 bA	171
Tamani	430 aA	421 aA	67 bA	306
Zuri	120 aC	118 aB	81 aA	106
Média	255	246	80	

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na linha, e maiúscula, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,10$ ).

A densidade de perfilhos e a massa seca de raízes foram reduzidas (Tabela 5), para os capins submetidos ao alagamento, pois o capim quando submetido ao estresse, mobiliza suas reservas (raízes e base do colmo) para a parte aérea (DIAS-FILHO; CARVALHO, 2000). O número de folhas também foi menor em condição alagada, exceto para o cultivar Zuri ( $p < 0,10$ ). A massa seca de resíduo foi maior para os capins que não sofreram o estresse hídrico ( $p < 0,10$ ), seguidos do que passaram por déficit hídrico e alagamento, respectivamente. O cultivar Zuri, apresentou a maior massa de resíduo dentre os cultivares avaliados.

**Tabela 6.** Massa de cada folha, massa de cada perfilho, número de folhas por perfilhos e filocrono dos cortes de recuperação

Capim	Déficit hídrico	Sem estresse hídrico	Alagado	Média
	Massa de cada folha (g folha <sup>-1</sup> )			
Quênia	0,14 aB	0,15 aB	0,11 aAB	0,13
Tamani	0,08 aB	0,06 aC	0,05 aB	0,06
Zuri	0,28 aA	0,24 aA	0,17 bA	0,23
Média	0,16	0,15	0,11	
	Massa de cada perfilho (g perfilho <sup>-1</sup> )			Média
	Déficit hídrico	Sem estresse hídrico	Alagado	
Quênia	0,27 aB	0,27 aAB	0,07 bB	0,21
Tamani	0,27 aB	0,15 aB	0,17 aB	0,20
Zuri	0,80 aA	0,46 bA	0,52 bA	0,60
Média	0,48	0,29	0,25	
	Número de folhas por perfilho			Média
	Déficit hídrico	Sem estresse hídrico	Alagado	
Quênia	1,81 aB	1,64 abA	1,14 bC	1,54
Tamani	3,03 aA	2,10 bA	1,77 bB	2,30
Zuri	2,63 aA	1,84 bA	2,52 aA	2,35
Média	2,49	1,85	1,81	
	Filocrono (dias folha <sup>-1</sup> )			Média
	Déficit hídrico	Sem estresse hídrico	Alagado	
Quênia	7,64	11,69	9,86	10,15 A
Tamani	7,10	10,16	10,16	9,05 A
Zuri	8,48	13,71	7,62	9,87 A
Média	7,75 b	11,77 a	9,04 b	

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na linha, e maiúscula, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,10$ ).

O Zuri foi o único capim que reduziu a massa de cada folha (Tabela 6), o que ocorreu quando foi submetido à condição de alagamento. A massa de cada perfilho do Zuri aumentou quando submetido ao déficit hídrico, o Quênia reduziu quando alagado e o Tamani não alterou (Tabela 6). O filocrono (Tabela 6) foi menor estatisticamente ( $p < 0,10$ ) para todos os capins submetidos ao estresse hídrico (déficit hídrico e alagado), muito provavelmente, devido a maior disponibilidade de nutrientes no solo, tendo em vista que no período de estresse a absorção de nutrientes é reduzida pela baixa densidade de raízes (DIAS-FILHO, 2006), o que resultou em maior disponibilidade de nutrientes neste período de recuperação.

Todos os capins recuperaram do déficit hídrico, o que não foi observado em relação ao alagamento. Dessa forma, estes cultivares embora sejam menos produtivos no período seco, são capazes de restabelecer o potencial produtivo no período chuvoso. Quanto ao alagamento, o cultivar Zuri além de mais tolerante quando submetido ao alagamento, recuperou-se mais rapidamente em relação aos capins avaliados, tendo menor redução na massa de forragem e número de perfilhos, e após o período de recuperação apresentando 58% da massa de forragem em relação à condição sem estresse (Figura 2).

## 5. CONCLUSÃO

Todos os capins testados recuperam do déficit hídrico e quanto ao alagamento, observa-se que o Zuri é o capim com maior capacidade de recuperação pós estresse.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A. de P. A.; DRUMOND, L. C. D.; MORAES NETO, A. R.; PAIXÃO, J. B.; RESENDE, J. R.; BORGES, L. F. C.; MELO JUNIOR, L. A.; SILVA, V. F.; APONTE, J. E. E. Composição química e taxa de acúmulo dos capins Mombaça, Tanzânia-1 (“*Panicum maximum*” Jacq. cv. Mombaça e Tanzânia) e Tifton 85 (“*Cynodon dactylon*” x “*Cynodon nlemfuensis*” cv. Tifton 68) em pastagens intensivas. **FAZU em Revista**, n. 3, p. 15-19, 2006.

ARAÚJO, A. G. de J. **A pecuária no Pantanal: novas tendências no processo de produção de Aquidauana, Mato Grosso do Sul**. 2011. 146p. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 146 p. 2011.

Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de carne (ABIEC). **Perfil da pecuária no Brasil** - relatório anual 2017. Disponível em: <<http://abiec.siteoficial.ws/images/upload/sumario-pt-010217.pdf>>. Acesso em: 28 de jan. de 2019.

BARBERO, R. P. et al. Características produtivas e morfológicas do capim Tanzânia em diferentes intensidades de pastejo. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 1, p. 427-436, 2014.

BONFIM-SILVA, E.M; SILVA, T.J.A.; CABRAL, C.E.A.; KROTH, B.E; REZENDE, D. Desenvolvimento inicial de gramíneas, submetidas ao estresse hídrico. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 2, p. 180-186, 2011.

CAETANO, L. P. de S. **Tolerância de seis acessos de *Brachiaria* spp. ao alagamento**. 2006. 58 p. Dissertação (Mestrado em Botânica Tropical), Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 58 p. 2006.

CAVALCANTE, A. C. R.; CAVALLINI, M. C.; LIMA, N.R.C.B. **Estresse por déficit hídrico em plantas forrageiras**. Sobral-CE: Embrapa Caprinos, 2009. 50 p.



CAVALLI, J. **Estratégias de manejo do pastejo para *Panicum maximum* cvs. Quênia e Tamani**. 2016. 96 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Mato Grosso, câmpus de Sinop, Sinop, 2016.

CECATO, U. **Influência da frequência de corte, níveis e formas de aplicação do nitrogênio sobre a produção, composição química e algumas características da rebrota do capim Aruana (*Panicum maximum* Jacq. cv. Aruana)**. 1993. 112 p. Tese (Doutorado em Produção Animal) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1993.

CHAVES, M.M. Effects of water deficits on carbon assimilation. **Journal of Experimental Botany**, v. 42, n. 234, p. 1-16, 1991.

DANTAS, V. G. V. **Quantos dias após a desfolha deve-se adubar com nitrogênio os capins BRS Tamani e BRS Quênia?**. 2019, 27 f. Monografia (Graduação em Zootecnia), Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis, 2019.

DIAS-FILHO, M. B.; ANDRADE, C. M. S de. Pastagens no ecossistema do trópico úmido. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS: alternativas viáveis visando a sustentabilidade dos ecossistemas de produção de ruminantes nos diferentes ecossistemas, Goiânia, **Anais...Goiânia: SBZ**. p. 95-104, 2005.

DIAS-FILHO, M. B.; DE CARVALHO, C. J. Physiological and morphological responses of *Brachiaria* spp. to flooding. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n. 10, p. 1959-1966, 2000.

DIAS-FILHO, M. B. Opções forrageiras para áreas sujeitas a inundação ou alagamento temporário. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 22., 2005. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2005. p. 71-93

DIAS-FILHO, M. B. Respostas morfofisiológicas de *Brachiaria* spp. ao alagamento do solo e a síndrome da morte do capim-marandu. In: BARBOSA, R. A., ed. (Morte de pasto de braquiárias)., 2006. Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2006. p. 83-101,

DUARTE, M.L.R., Albuquerque F.C., Sanhueza R.M.V., Verzignassi J.R. Etiologia da podridão do coleto de *Brachiaria brizantha* em pastagens da Amazônia. **Fitopatologia Brasileira**, v. 32, n. 3, p. 261-265, 2007.

DUARTE, C. F. D.; POCHERA, D. L.; PAIVA, L. M.; FERNANDES, H. J.; BISERRA, T. T.; CASSARO, L. H.; FLORES. L. S.; FERNANDES, R. L. Morfogênese de braquiárias sob

estresse hídrico. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 71, n. 5, p. 1669-1676, 2019.

DREW, M.C. Oxygen deficiency and root metabolism: injury and acclimation under hypoxia and anoxia. **Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, v. 48, n. 3, p. 223-250, 1997.

EUCLIDES, V. P. B.; do VALLE, C. B.; MACEDO, M. C. M.; de ALMEIDA, R. G.; MONTAGNER, D. B.; BARBOSA, R. A. Brazilian scientific progress in pasture research during the first decade of XXI century. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 151-168, 2010.

HSIAO, T.C. Plant response to water stress. **Revista Plant Physiology**, v.24, p.519-570, 1973.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **A evolução da área de pastagem no Brasil**, Disponível em: <<http://www.rallydapecuaria.com.br/node/1366>>. Acesso em: 27 de outubro de 2020.

KRUTZMANN, A.; CASTAGNARA, D. D.; VENDRAME, J. P.; UHLEIN, A.; OLIVEIRA, P. S. R. Produção de biomassa dos capins Massai e Mombaça em seis idades de crescimento. In: Seminário Internacional de Ciência, Tecnologia e Ambiente, 1., 2009, Cascavel. **Anais...** Cascavel – PR: I Seminário Internacional de Ciência, Tecnologia e Ambiente , 2009.

LIAO, C. T.; LIN, C. H. Physiological adaptation of crop plants to flooding stress. In: Proceedings of the National Science Council: Republic of China Part B, 3., 2001, Taiwan. **Anais...**, Taiwan: Proceedings of the National Science Council, 2001, p. 148-157.

MATTOS, J. L. S.; GOMIDE, J. A.; MARTINEZ y HUMAN, C. A. Crescimento de espécies de *Brachiaria* sob déficit hídrico e alagamento a campo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 3, p. 755-764, 2005.

MILLER, M. S.; FANCELLI, A. L.; NETO, D. D.; GARCIA, A. G.; OVEJERO, R. F. L. Produtividade do *Panicum maximum* cv. Mombaça irrigado, sob pastejo rotacionado. **Scientia Agricola**, v. 59, n. 3, p. 427-433, jul./set. 2002.

QUINTINO, A. C.; BONFIM-SILVA, E. M.; STIEVEN, A. C. et al. Características produtivas de braquiárias submetidas a duas disponibilidades hídricas. **Enciclopédia Biosfera**, v. 6, n. 11, p. 1-8, 2010.

SANTOS, P. M.; CRUZ, P. G.; ARAÚJO, L. C.; PEZZOPANE, J. R. M.; VALLE, C. B.; PEZZOPANE, C. G. Response mechanisms of *Brachiaria brizantha* cultivars to water deficit stress. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 42, n. 11, p. 767-773, 2013.

SANTOS, P. S.; da CRUZ, P. G.; SALMAN, A. K.; NOGUEIRA, A. L. SCHLOSSER, R. M. Relação entre altura do dossel e a interceptação da radiação fotossinteticamente ativa em forrageiras tropicais no sudoeste amazônico. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO A PESQUISA DA EMBRAPA RONDÔNIA E V ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 10., 2019, Rondônia. **Anais...** Rondônia: Embrapa, 2019, p. 24.

SEIXAS, A. A.; GOMES, V. M.; SERAFIM, V. F.; VIANA, W. de A. Déficit hídrico em plantas forrageiras. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 24, n. 1, p. 1-14, 2015.

SILVA, A. S.; LAURA, V. A.; JANK, L. Soil flood tolerance of seven genotypes of *Panicum maximum* Jacq. **Brazilian Archives Biology and Technoly**, v. 52 n. 6, p. 1341-1348, 2009.

SILVA, A. S.; LAURA, V. A.; JANK, L.; NETO, M. M. G.; VALTECIR FERNANDES, V. Biomassa seca de raiz e da parte aérea de genótipos de *Panicum maximum* alagados e não alagados. In: 43ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 43., 2006, João pessoa. **Anais...**, João Pessoa – PB: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006, p. 4.

PORTO, L. J. L. da S.; DIAS-FILHO, M. B. Adaptação morfofisiológicas de quatro cultivares de *Panicum maximum* ao alagamento do solo. In: Seminário de Iniciação Científica da UFRA e VIII Seminário de Iniciação Científica da EMBRAPA Amazônia Oriental, 8., 2005, Belém. **Anais...**, Belém – PA: EMBRAPA Amazônia Oriental, 2005, p. 8.

VITOR, C. M. T.; FONSECA, D. M. F.; CÓSER, A. C.; MARTINS, C. E.; JÚNIOR, D. N.; JÚNIOR, J. I. R. Produção de matéria seca e valor nutritivo de pastagem de capim-elefante sob irrigação e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 3, p. 435-442, 2009.