

Crescimento de Espécies Forrageiras Tropicais Submetidas a Diferentes Períodos de Alagamento

Ismail Ramalho Haddade¹, José Antônio Obeid², Dilermando Miranda da Fonseca², Odilon Gomes Pereira², Marco Aurélio Pedron e Silva²

RESUMO - O experimento foi realizado no período de janeiro a julho de 1996, com o objetivo de avaliar o crescimento de três espécies forrageiras (*Brachiaria decumbens*, *Brachiaria mutica* e *Setaria anceps*) cultivadas em vasos, sob duas situações de manejo (com e sem o corte anterior aos tratamentos) e seis diferentes condições (10, 20 e 30 dias, com e sem alagamento). Para as avaliações de crescimento, foram analisadas as produções de matéria seca de folhas, caule e material morto, em dois cortes, referentes ao primeiro crescimento e à rebrota das plantas nos vasos. Durante o período experimental, foram medidos os comprimentos dos perfilhos principais (Oliveira, 1989), além do número de folhas presentes, em medições a cada sete dias, em duas plantas por vaso. Os resultados não foram diferentes nas duas situações, encontrando-se algumas diferenças para a *S. anceps* (espécie cespitosa). A *B. mutica* foi a espécie mais adaptada, não tendo modificado seu crescimento, mesmo nos maiores períodos de inundação. Essas duas espécies foram superiores à *B. decumbens*, pouco adaptada às inundações.

Palavras-chave: crescimento, espécies forrageiras, alagamento, inundação

Growth of Tropical Forage Species under Different Periods of Flooding

ABSTRACT - The experiment was carried out from January to July 1996 to evaluate the growth of three forage species (*Brachiaria decumbens*, *Brachiaria mutica* and *Setaria anceps*) cultivated in vases, under two handling situations (with and without being cut before the treatments) and in six different conditions (10, 20 and 30 days, with and without flooding). In order to perform the growth evaluations, the production of leaves, stem and dead material dry matter were analyzed in two cuts referring to the first growth and the new sprout of the plants in the vases. During the experimental period, two plants in each pot were measured every seven days as regards to the length of the main buds (Oliveira, 1989), as well as the number of leaves present. The results were not different in both situations. Some differences were only found for the *S. anceps* (a cespitose specie). *B. mutica* was the best-adapted species, not having modified its growth, even when submitted to the largest flooding periods. Those two species proved to be superior when compared to the *B. decumbens*, which did not adapt well to the floods.

Key Words: growth, forage species, water-lodging, flooding

Introdução

No Brasil e no mundo, são comuns as situações em que o solo se torna completamente saturado de água, provocando resultados díspares em relação ao comportamento vegetal em decorrência de cheias de rios, tempestades e irrigações excessivas. Os ecossistemas inundáveis, como áreas de solos orgânicos e sedimentos fluviais, nos quais o lençol freático se mantém sempre elevado, ao contrário do que se imagina, ocorrem com frequência em várias regiões do país, representando grande entrave ao estabelecimento e à persistência de pastagens cultivadas.

Apesar da existência desse quadro desfavorável, que dificulta a utilização de algumas espécies forrageiras,

principalmente em baixadas mal drenadas, poucas pesquisas foram conduzidas no Brasil, objetivando avaliar espécies que resistam ao alagamento. Como consequência da falta de trabalhos relacionados a esse tipo de condição, a literatura é bastante genérica em relação aos problemas de excesso hídrico, principalmente, em se tratando de espécies perenes, destinadas à formação de pastagens. Portanto, a seleção de espécies forrageiras que tolerem os diferentes efeitos das condições geradas pelo solo inundado torna-se de grande importância para algumas regiões do país.

Uma das maiores preocupações com relação à adaptação de plantas forrageiras a ecossistemas inundáveis é o número de dias em que um solo pode permanecer alagado, sem causar sérios danos às plantas.

¹ Estudante de pós-graduação do DZO/UFV e bolsista do CNPq. Rua Constante Sodré n-1254/304. Praia do Canto. Vitória - ES. CEP: 29055-420. E.mail: haddade@escelsanet.com.br

² Professor da Universidade Federal de Viçosa/Departamento de Zootecnia. CEP: 36571-000 - Viçosa - MG. E.mail: jaobeid@ufv.br

As gramíneas podem sobreviver muitas semanas em solo alagado, desde que a extremidade das folhas esteja acima da superfície da água (Beard & Martin, 1967). Segundo Madsen (1993), quando a parte aérea da planta está submersa, além dos problemas quanto à difusão e concentração de oxigênio presentes no ambiente, há também a restrição do CO₂ (importante substrato para realização da fotossíntese), diminuindo, assim, o metabolismo respiratório e fotossintético da planta, afetando gravemente o desenvolvimento vegetal.

Albrecht et al. (1981) estudaram, em casa de vegetação, 22 acessos da leguminosa *Aeschynomene americana*, submetida a três níveis de umidade, por um período de 20 dias: deficiência de água, encharcamento e solo na capacidade de campo. O encharcamento não provocou redução significativa no peso dos nódulos, na porcentagem de nodulação e na atividade da nitrogenase, enquanto a deficiência de água reduziu esses parâmetros.

Luxmoore et al. (1973) revelaram que inundações por 10 e 15 dias não influenciaram a produção de trigo, mas, quando a inundação ocorreu por 20 ou 30 dias, houve redução de produção em 20%.

Diferentes respostas foram obtidas ao se avaliarem sete cultivares de capim-buffel (*Cenchrus ciliaris*) sob diferentes períodos de inundação. A cultivar "Gayndah" foi a menos resistente e a cultivar "Biloela", a mais resistente, chegando a 79% de sobrevivência em 30 dias de solo inundado (Anderson, 1974).

Trabalhando com 33 acessos de *Stylosanthes guianensis*, Mac Ivor (1976), citado por Rodrigues (1992), verificou redução na produção de forragem nas plantas cultivadas em solo encharcado, em comparação aos controles. Na maior parte dos acessos, a sobrevivência foi alta (acima de 70%); entretanto, em alguns deles, o encharcamento provocou a morte da maioria das plantas.

A capacidade de espécies cultivadas crescerem em solos inundados está relacionada principalmente à idade em que essas foram submetidas à inundação, bem como à duração do período de alagamento (Letey et al., 1962; Newsome et al., 1982).

Estudos realizados por Garcia Novo & Crawford (1973) mostraram que 10 dias de alagamento não afetaram o crescimento de *Dactylis glomerata*, enquanto a exposição por 33 dias causou grande decréscimo na produção de matéria seca.

Segundo Bogdan (1977), citado por Pimentel & Zimmer (1983), a *Setaria anceps*, de forma geral,

desenvolve-se muito bem em solos de baixada úmidos ou de alagamento temporário, exceto naqueles muito ácidos ou alcalinos. Entre as três cultivares mais comuns de setária, a kazungula é a mais adaptável a solos rasos e a de maior tolerância a solos sujeitos ao encharcamento.

Segundo Soares Filho (1994), a espécie *B. humidicola* desenvolve-se muito bem em solos encharcados, apesar de ser menos resistente que a espécie *B. mutica*. O mesmo autor ainda descreve a espécie *B. dictyoneura* como de boa tolerância ao alagamento. A respeito das espécies do gênero *Brachiaria*, muito pouco foi estudado com relação às suas adaptações ao ambiente inundado.

Apesar dos trabalhos realizados, muitas espécies reconhecidamente tolerantes a inundações carecem de estudos que procurem avaliar as alterações decorrentes do alagamento. Portanto, a seleção de espécies forrageiras que tolerem os diferentes efeitos das condições geradas pelo solo inundado torna-se de grande importância para algumas regiões do país.

O presente trabalho destinou-se ao estudo do comportamento das gramíneas *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, *Brachiaria mutica* e *Setaria anceps* cv. Kazungula, sob diferentes condições de inundação.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no período de janeiro a julho de 1996, nas dependências do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, em um galpão com estrutura de madeira, área de aproximadamente 120 m², coberto com lona plástica transparente, de 0,2 mm de espessura.

As forrageiras *Brachiaria decumbens*, cv. Basilisk e *Setaria anceps*, cv. Kazungula foram implantadas por sementes e a *Brachiaria mutica*, por mudas, todas cultivadas em vasos plásticos com capacidade de 6 dm³ de solo, dispostos em bancadas de madeira, sendo a metade deles sem furos para drenagem. Os outros, com furos para drenagem, foram caracterizados como tratamentos-controle, isolando-se o efeito da inundação nas condições experimentais.

O solo utilizado no experimento, um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, textura argilosa, coletado na região de Teixeira-MG, foi destorroado, passado em peneira de 4,0 mm e analisado para as características químicas (pH em H₂O – 4,30; C.O. – 2,98 dag/kg; P – 4,8 mg/dm³; K – 58 mg/dm³; Al – 1,90 cmolc/dm³; Ca – 0,70 cmolc/dm³; Mg – 0,4 cmolc/dm³;

T – 16,01 cmolc/dm³ e V – 8,20 %), devidamente preparado corrigido e adubado (2000 mg/dm³ de calcário dolomítico, 220 mg/dm³ de P₂O₅ - super-simples, 15 mg/dm³ de N - Sulfato de Amônio), esses três aplicados durante o preparo do solo. Foram efetuadas cinco coberturas de N e K, em intervalos de 15 dias a partir do vigésimo dia do plantio, utilizando-se as dosagens de 25 mg/dm³ de N - sulfato de amônio e 10 mg/dm³ de K₂O - cloreto de potássio por aplicação). Após a implantação até a aplicação dos tratamentos, os vasos foram irrigados periodicamente, de modo a manter a umidade do solo próxima à capacidade de campo, interrompendo a irrigação tão logo fosse observado o escoamento de água pelos furos de drenagem, sendo determinada a quantidade de água para reposição.

Decorridos 14 dias da sementeira ou do plantio, realizou-se o desbaste, deixando em cada vaso quatro plantas mais vigorosas e, dentro do possível, as mais bem distribuídas.

O trabalho consistiu em duas diferentes situações de manejo. Na primeira, as forrageiras receberam um corte a 10 cm do nível do solo no 44º dia após o plantio ou sementeira (um dia antes da aplicação das diferentes condições de alagamento) e, na segunda, foram avaliados os mesmos tratamentos, porém sem a realização do corte das plantas.

O delineamento experimental, para as duas situações, foi o de blocos completos casualizados, com quatro repetições, em um esquema fatorial 3x6, que correspondeu, respectivamente, às três espécies em seis condições pre-estabelecidas, ou seja, aos 45 dias após o plantio, as diferentes parcelas foram submetidas a 10, 20 e 30 dias de solo alagado e sem inundação.

Nos vasos submetidos à inundação, após decorrido o período do tratamento, realizou-se drenagem, perfurando-os e mantendo a umidade próxima à capacidade de campo por 17 dias, quando foram realizados os primeiros cortes, às idades de 72, 82 e 92 dias, respectivamente, de acordo com o tratamento (10, 20 e 30 dias de solo inundado). As forrageiras não submetidas à inundação (tratamentos controle) foram cortadas juntamente com as parcelas previamente inundadas, estabelecendo um paralelo entre a parcela inundada e outra, nas mesmas condições, sem a inundação.

Para todas as seis condições, decorridos 30 dias do primeiro corte, realizou-se um segundo corte, com o objetivo de avaliar a rebrota.

Na situação em que se efetuou o corte anterior ao alagamento, durante e após o período de inundação

estabelecido, contou-se, semanalmente, o número de folhas verdes no perfilho principal de duas plantas por vaso, segundo metodologia utilizada por Pinto (1993). Determinou-se o comprimento dos perfilhos principais das plantas semanalmente, tomando-se com uma régua a distância da região do coleto da planta até o ápice da folha mais jovem, completamente distendida, segundo metodologia utilizada por Oliveira (1985). Para avaliação dessas duas variáveis, adotou-se esquema de parcelas subdivididas no tempo, avaliando-se o desenvolvimento em comprimento das plantas e o aumento do número de folhas nos perfilhos principais. As medições foram realizadas em duas plantas mais representativas por vaso, identificadas com um fio de lã.

Após cada período de crescimento, a forragem colhida foi pesada, sendo separadas as frações caule e folha, para determinação da relação folha/caule, e o material morto, para determinação do peso e da porcentagem de tecidos mortos. Após a pesagem das folhas, mediu-se a área foliar total correspondente às plantas de cada vaso, por meio de medidor de área foliar DELTA-T, disponível no Departamento de Biologia Vegetal da UFV.

As folhas colhidas no primeiro corte foram pré-secas em estufa, a 65°C, por 48 horas, processadas em moinhos tipo “Wiley”, com peneira de 30 “mesh”, e armazenadas, agrupando-se as amostras das quatro repetições de cada tratamento em um único vidro para posteriores análises de N total pelo processo “Kjehldal”, de K, Mg, Mn e Fe, em fotômetro de chama, e de P, pelo método colorimétrico, de acordo com a metodologia descrita por Silva (1990), cujos resultados não foram apresentados no trabalho. Formaram-se amostras compostas, em virtude da quantidade insuficiente de forragem por repetição para a realização das análises em alguns dos tratamentos, o que impossibilitou que se efetuassem análises estatísticas das referidas variáveis. A matéria seca total no primeiro corte, para as duas situações de manejo, foi determinada pela soma das porções folha, caule e material morto.

Na rebrota, avaliaram-se a produção de matéria seca de folhas e caule e a relação folha/caule.

Os dados de produção de folhas, produção de caule e relação folha/caule dos dois cortes foram submetidos à análise de variância (Tukey a 5%). Além dessas variáveis, também foram analisadas, no primeiro corte e em cada situação, a porcentagem de morte de tecidos, a produção de matéria seca total e

a área foliar total por vaso. A altura das plantas e a contagem das folhas no perfilho principal foram analisadas anteriormente ao primeiro corte, somente para a situação em que as espécies sofreram uniformização antes do alagamento.

Resultados e Discussão

A análise de variância revelou efeito da interação ($P < 0,05$) entre os fatores comprimento em altura das plantas, espécies e diferentes situações de alagamento. Esta foi avaliada por meio de análise de regressão linear, em que se detectou a influência dos períodos de alagamento no crescimento das espécies.

Para a análise de crescimento das plantas, foram observadas maiores reduções no alongamento dos perfilhos para a espécie *B. decumbens*, nos tratamentos em que o período de alagamento se prolongou. Isto foi observado pelas diferenças entre os coeficientes angulares dessa espécie, submetida aos 30 dias de inundação, e seu respectivo controle (Figura 1). Esses resultados eram esperados, haja vista a baixa adaptabilidade da espécie às condições de inundação, com reflexo na redução da produção de matéria seca caulinar, o que está de acordo com relato de Platzcek (1989), ao afirmar que a inundação causa redução no crescimento em altura de plantas.

Apesar das diferenças observadas para *B. mutica* e *S. anceps* (Figura 1), quando se compararam os coeficientes das equações nos tratamentos de inundação com os respectivos controles, tais diferenças foram pequenas, mostrando a adaptabilidade dessas espécies às condições de inundação, o que também é confirmado pelos dados de produção de matéria seca. Apesar da boa caracterização do efeito alagamento sobre o crescimento das espécies, algumas observações foram contraditórias, como, por exemplo, os maiores coeficientes angulares encontrados nas equações que representaram o crescimento do caule na *S. anceps* (2,09) e *B. mutica* (2,05) (Tabela 1) em condições de inundação por 30 dias, em comparação aos coeficientes das equações dos respectivos controles: 1,86 e 1,77. Tal observação pode ser explicada pela alta tolerância das duas espécies à inundação, podendo ter ocorrido modificações morfológicas destas em resposta ao alagamento, conforme relatado por Kramer (1983) e Crawford (1992). Entretanto, pela ausência de estudo mais detalhado sobre a anatomia dessas espécies quando submetidas a essas condições, não se pode chegar a respostas mais conclusivas sobre o assunto.

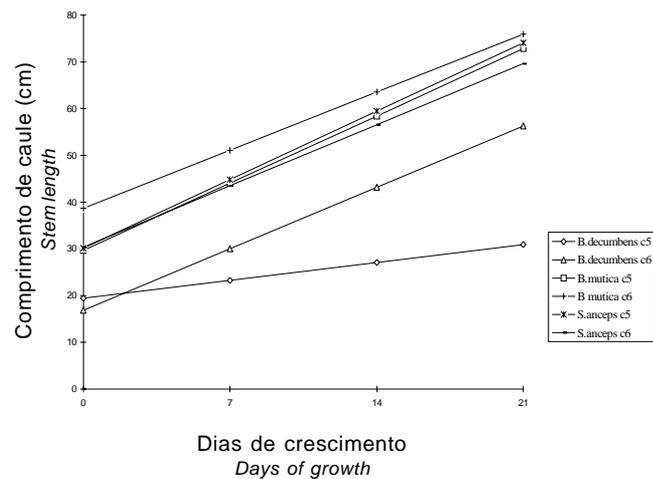


Figura 1 - Estimativa do comprimento em altura dos perfilhos principais em função da época de avaliação das plantas que foram inundadas por 30 dias (condição 5 - C5) e as mantidas na capacidade de campo do solo (condição 6 - C6), após o corte de uniformização.

Figure 1 - Estimate of the main tillers height, considering the time the plants which were inundated for 30 days (condition 5 - C5) and the ones kept under the field capacity of the soil (condition 6 - C6), were evaluated, after the uniformization cut.

Para a contagem de folhas nos perfilhos principais, não ocorreu efeito do alagamento no número de folhas verdes dos perfilhos principais ($p < 0,05$). Foi constatado apenas o efeito da interação entre os fatores espécie e data de medição, sendo efetuada a análise de regressão para essa interação significativa. Para esse parâmetro, foram encontrados resultados semelhantes aos das produções de matéria seca e crescimento em altura das plantas, mesmo não sendo consideradas as diferentes condições do experimento (Figura 2).

O comportamento das espécies foi bastante semelhante para as duas situações de manejo (com e sem corte de uniformização), encontrando-se algumas diferenças para a *S. anceps* (Tabela 2), o que talvez possa ser explicado pelo hábito de crescimento dessa espécie, o que leva a acreditar que as diferenças de produção de matéria seca estivessem muito mais relacionadas à influência do corte que ao efeito do alagamento. A *B. mutica* foi a espécie mais adaptada às condições de inundação, mesmo nos tratamentos em que o período de inundação foi mais prolongado (30 dias). Apesar da resistência ao alaga-

Tabela 1 - Equações de Regressão e coeficientes de determinação, ajustados entre o comprimento de caule (cm), em função dos dias de crescimento (0, 7, 14 e 21 dias) das espécies, que foram cortadas anteriormente à aplicação dos tratamentos, nas diferentes condições de solo

Table 1 - Equations of regression and path coefficient, found in the length of the stem (cm), according to the number of growth days (0, 7, 14, and 21 days) of the species, which were cut prior to the application of the treatments, under different soil conditions

Espécie <i>Species</i>	Condição de solo <i>Soil condition</i>	Equação de regressão <i>Equation of regression</i>	R ²
<i>B. mutica</i>	Alagado 10 dias <i>Flooded for 10 days</i>	$\hat{Y} = 36,0443 + 1,66239 * X$	0,97
	C.C. 10 dias <i>F.C. 10 days</i>	$\hat{Y} = 36,2944 + 2,06973 * X$	0,99
	Alagado 20 dias <i>Flooded for 20 days</i>	$\hat{Y} = 31,3557 + 1,29367 * X$	0,98
	C.C. 20 dias <i>F.C. 20 days</i>	$\hat{Y} = 24,0894 + 2,12170 * X$	0,99
	Alagado 30 dias <i>Flooded for 30 days</i>	$\hat{Y} = 29,7156 + 2,05134 * X$	0,97
	C.C. 30 dias <i>F.C. 30 days</i>	$\hat{Y} = 38,6975 + 1,77241 * X$	0,97
<i>S. anceps</i>	Alagado 10 dias <i>Flooded for 10 days</i>	$\hat{Y} = 26,6436 + 1,44668 * X$	0,99
	C.C. 10 dias <i>F.C. 10 days</i>	$\hat{Y} = 30,9160 + 2,00282 * X$	0,98
	Alagado 20 dias <i>Flooded for 20 days</i>	$\hat{Y} = 25,5490 + 1,67146 * X$	0,97
	C.C. 20 dias <i>F.C. 20 days</i>	$\hat{Y} = 30,3565 + 1,87450 * X$	0,99
	Alagado 30 dias <i>Flooded for 30 days</i>	$\hat{Y} = 30,1470 + 2,09190 * X$	0,96
	C.C. 30 dias <i>F.C. 30 days</i>	$\hat{Y} = 30,3863 + 1,86860 * X$	0,98

C.C. - Capacidade de campo (F.C. - Field capacity).

* Nível de significância de 5% (Significance level of 5%).

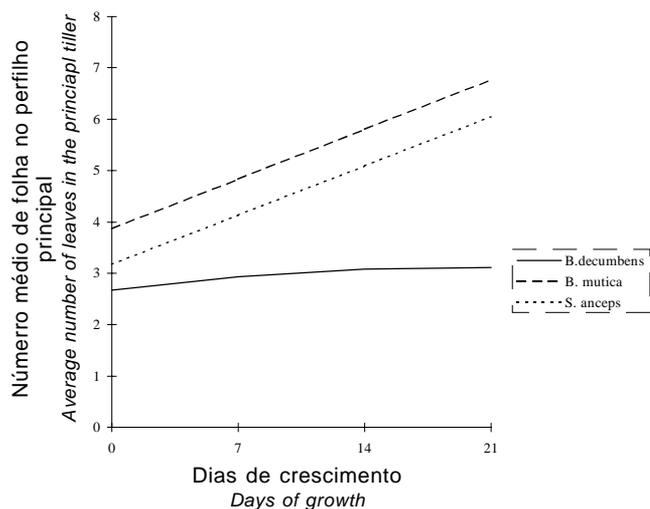


Figura 2 - Estimativa do número de folhas dos perfilhos principais, em função da época de avaliação das plantas.

Figure 2 - Estimate of the number of leaves of the main sprouts, considering the time the plants were evaluated.

mento, essa espécie demonstrou menor potencial de produção de matéria seca foliar em relação às outras, fato já conhecido na literatura.

A *S. anceps* foi caracterizada como de tolerância intermediária, por ter sido afetada nos períodos de inundação mais prolongados (Tabela 2).

Essas duas últimas espécies apresentaram-se mais resistentes que a *B. decumbens* (Figura 1), evidenciando a pouca adaptabilidade desta às condições de alagamento.

As avaliações de morte de tecidos (peso) relacionaram-se mais à idade das plantas que aos efeitos do alagamento, uma vez que ela aumentou com o incremento do intervalo do plantio à primeira colheita. Entretanto, tal incremento não ocorreu, quando a comparação foi feita com base no efeito da inundação do solo. Com relação à porcentagem de material morto, a única espécie que manteve alta relação entre essa variável e as condições de inundação foi a *B. decumbens*, talvez pela sua alta sensibilidade ao alagamento.

Tabela 2 - Valores médios de produção de matéria seca de folhas e de caule, com e sem o corte de uniformização, submetidas a diferentes condições hídricas do solo
 Table 2 - Average values of the production of leaf and stem dry matter, with or without the cut, submitted to different hydric conditions of soil

Cond. de solo Soil condition	<i>B. decumbens</i>	<i>B. mutica</i>	<i>S. anceps</i>	<i>B. decumbens</i>	<i>B. mutica</i>	<i>S. anceps</i>
	gramas de folha/vaso grams of leaf/vase			gramas de caule/vaso grams of stem/vase		
	Com corte (<i>Cut</i>)					
Alagado 10 dias <i>Flooded for 10 days</i>	4,88 ^{Bb}	7,94 ^{Ba}	13,49 ^{Aa}	5,57 ^{Bb}	18,02 ^{Aa}	15,57 ^{ABc}
C.C. 10 dias <i>F.C. 10 days</i>	17,66 ^{Aa}	10,22 ^{Ba}	17,09 ^{Aa}	20,35 ^{Aa}	22,05 ^{Aa}	20,68 ^{Abc}
Alagado 20 dias <i>Flooded for 20 days</i>	5,10 ^{Aa}	6,63 ^{Ba}	13,10 ^{Aab}	6,81 ^{Bb}	23,36 ^{Aa}	17,37 ^{ABbc}
C.C. 20 dias <i>F.C. 20 days</i>	17,99 ^{Aa}	7,18 ^{Ba}	17,34 ^{Aa}	29,77 ^{Aa}	23,91 ^{Aa}	23,71 ^{Aabc}
Alagado 30 dias <i>Flooded for 30 days</i>	1,54 ^{Bb}	6,31 ^{Aa}	9,62 ^{Ab}	4,81 ^{Bb}	29,41 ^{Aa}	29,59 ^{Aab}
C.C. 30 dias <i>F.C. 30 days</i>	17,93 ^{Aa}	7,63 ^{Ba}	16,63 ^{Aa}	31,56 ^{Aa}	26,58 ^{Aa}	36,00 ^{Aa}
	Sem corte (<i>Uncut</i>)					
Alagado 10 dias <i>Flooded for 10 days</i>	7,34 ^{Cb}	10,96 ^{Ba}	17,01 ^{Ac}	20,00 ^{Bb}	35,25 ^{Ab}	27,71 ^{ABb}
C.C. 10 dias <i>F.C. 10 days</i>	20,09 ^{Aa}	12,65 ^{Ba}	22,67 ^{Aa}	39,74 ^{Aa}	32,10 ^{Ab}	32,49 ^{Aab}
Alagado 20 dias <i>Flooded for 20 days</i>	5,58 ^{Bb}	8,64 ^{Ba}	18,97 ^{Aabc}	22,06 ^{Bb}	43,69 ^{Aab}	36,41 ^{Aab}
C.C. 20 dias <i>F.C. 20 days</i>	16,31 ^{Aa}	9,37 ^{Ba}	18,24 ^{Abc}	42,10 ^{Aa}	31,89 ^{Ab}	35,72 ^{Aab}
Alagado 30 dias <i>Flooded for 30 days</i>	5,37 ^{Bb}	8,50 ^{Ba}	16,39 ^{Ac}	21,90 ^{Bb}	54,50 ^{Aa}	46,79 ^{Aa}
C.C. 30 dias <i>F.C. 30 days</i>	17,84 ^{Ba}	9,81 ^{Ca}	21,42 ^{Aab}	51,67 ^{Aa}	36,83 ^{Bb}	45,76 ^{ABa}

Para cada variável analisada (folha e caule), nas colunas, as médias seguidas das mesmas letras minúsculas, e nas linhas, as médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas, não diferem entre si, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

For each variable (leaf and stem) analyzed in the columns, the averages followed by the same small letters, and within lines, the averages followed by the same capital letters, do not differ, according to Tukey test, at 5% of probability.

C.C. – Capacidade de campo (F.C. – Field capacity).

Conclusões

A *B. mutica* foi a espécie menos afetada pelas condições de alagamento do solo, seguida pela *S. anceps*. A *B. decumbens* reduziu grandemente o seu potencial forrageiro, mesmo em inundações por curtos períodos (10 dias), mostrando-se não adaptada às condições de inundação. Na determinação do comprimento (altura) e do número de folhas nos perfilhos principais, verificou-se a necessidade de maior número de avaliações e de intervalos de tempo mais curtos. Além disso, foi observada a necessidade de melhor monitoramento das condições impostas, podendo, assim, chegar a conclusões mais precisas acerca dos resultados obtidos.

Literatura Citada

- ALBRECHT, S.L.; BENNET, J.M.; QUESENBERRY, K.H. Growth and nitrogen fixation of *aeschynomene* under water stressed conditions. **Plant and Soil**, v.60, n.2, p.309-315, 1981.
- ANDERSON, E.R. The reaction of seven cultivars of *Cenchrus ciliaris* to flooding. **Tropical Grasslands**, v.8, n.1, p.33-38, 1974.
- BEARD, J.B.; MARTIN, D.D. Influence of water temperature and submersion on tolerance of four grasses. **Agronomy Journal**, v.62, n.2, p.257-265, 1967.
- CRAWFORD, R.M.M. Oxygen availability as and ecological limit to plant distribution. **Advances in Ecological Resourts**, v.23, p.93-185, 1992.
- GARCIA NOVO, F.; CRAWFORD, R.M.M. Soil aeration, nitrate reduction and flooding tolerance in higher plants. **The New Phytologist**, v.72, n.5, p.1031-1039, 1973.

- KRAMER, P.J. Water relation of plants In: **Flooding and plants growth**. New York: Academic Press, 1983. p.166-179.
- LETEY, J.; STOLZY, L.H.; BLANK, G.D. Effect of duration and timing of low soil oxygen on shoot and root growth. **Agronomy Journal**, v.54, n.1, p.34-37, 1962.
- LUXMOORE, R.J.; FISHER, R.A.; STOLZY, L.H. Flooding and soil temperature effects on wheat during grain filling. **Agronomy Journal**, v.65, p.361-364, 1973.
- MADSEN, T.V. Inorganic carbon assimilation and growth of aquatic macrophytes In: JACKSON, M.B.; DAVIES, D.D.; LAMBERS, H. (Eds.) **Plant life under oxygen stress**. The Hague: Academic Publishing, 1993. p.265-286.
- NEWSOME, R.D.; KOZLOWSKI, T.T.; TANG, Z.C. Responses of *Ulmus americana* seedlings to flooding of soil. **Canadian Journal of Botany**, v.60, n.9, p.1688-1695, 1982.
- OLIVEIRA, L.E.M. **Comportamento fisiológico de plantas de cana de açúcar (*Sacharum sp.*), sob condições de deficiência hídrica: alterações de assimilação do nitrato e mobilização de açúcares**. Campinas: Universidade de Campinas, 1985. 126p. Tese (Doutorado em Fisiologia Vegetal) - Universidade de Campinas, 1985.
- PIMENTEL, D.M.; ZIMMER, A.H. **Capim Setária: características e aspectos produtivos**. Campo Grande: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1983. 71p.
- PINTO, J.C. **Crescimento e desenvolvimento de *Andropogon gayanus* Kunth, *Panicum maximum*, Jacq e *Setaria anceps* Stapf ex Massey cultivadas em vasos, sob diferentes doses de nitrogênio**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1993. 130p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1993.
- PLATZECK, C.O. **Efeito da inundação sobre o estabelecimento de *Brachiaria humidicola* (RENDLE) Schweickardt e *Setaria anceps* STAPF ex MASSEY cv Kazungula**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1989. 163p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1989.
- RODRIGUES, T.J.D. Adaptação de plantas forrageiras às condições adversas In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DE PASTAGENS, 1992, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 1992. p.17-61.
- SILVA, D.J. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 2.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1990. 165p.
- SOARES FILHO, C.V. Recomendações de espécies e variedades de Brachiaria para diferentes condições. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1994.

Recebido em: 01/10/01

Aceito em: 11/04/02