

Seleção de acessos de *Paspalum spp.* para tolerância ao sombreamento



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

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
55**

**Seleção de acesso de *Paspalum spp.*
para tolerância ao sombreamento**

*José Ricardo Macedo Pezzopane
Cristiam Bosi
Henrique Bauab Brunetti
Patricia Menezes Santos
Frederico de Pina da Matta
Marcelo Mattos Cavallari*

**Embrapa Pecuária Sudeste
São Carlos, SP
2022**

Embrapa Pecuária Sudeste
Rod. Wasghinton Luiz, km 234
13560-970 , São Carlos, SP
Fone: (16) 3411-5600
<https://www.embrapa.br/pecuaria-sudeste>
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

**Comitê Local de Publicações
da Embrapa Pecuária Sudeste**

Presidente

André Luiz Monteiro Novo

Secretário-Executivo

Luiz Francisco Zafalon

Membros

Gisele Rosso

Mara Angélica Pedrochi

Maria Cristina Campanelli Brito

Silvia Helena Picirillo Sanchez

Revisão de texto

Gisele Rosso

Normalização bibliográfica

Mara Angélica Pedrochi

Editoração eletrônica

Maria Cristina Campanelli Brito

Foto da capa

José Ricardo Macedo Pezzopane

Marcelo Mattos Cavallari

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 Pecuária Sudeste

Pezzopane, José Ricardo Macedo

Seleção de acessos de *Paspalum spp.* para tolerância ao sombreamento / José R. M. Pezzopane; Cristiam Bosi; Henrique B. Brunetti; Patricia M. Santos; Frederico de P. Matta; Marcelo M. Cavallari. -- São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2022.

17 p.: il. (Embrapa Pecuária Sudeste. Boletim e Pesquisa e Desenvolvimento, 55).

ISSN 1981-2078.

1. *Paspalum*. 2. Radiação solar. 3. Sistemas integrados. 4. Gramínea. 5. Sombreamento. 6. Germoplasma. Pezzopane, J. R. M. II. Bosi, C. III. Brunetti, H. B. IV. Santos, P. M. V. Matta, F. de P. VI. Cavallari, M. M. VII. Título. VII. Série.

CDD 581.4

Mara Angélica Pedrochi (CRB-8/6556)

© Embrapa, 2022

Sumário

Introdução..... 7

Material e Métodos..... 8

Resultados e Discussão..... 11

Conclusões..... 16

Referências..... 16

Seleção de acessos de *Paspalum spp.* para tolerância ao sombreamento

José Ricardo Macedo Pezzopane¹

Cristiam Bosi²

Henrique Bauab Brunetti³

Patricia Menezes Santos⁴

Frederico de Pina Matta⁵

Marcelo Mattos Cavallari⁶

Resumo - O objetivo do estudo foi avaliar a produtividade de biomassa total e de folhas de acessos de plantas forrageiras do gênero *Paspalum*, sob sombreamento artificial. O trabalho foi conduzido em casa de vegetação na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos-SP, com 10 acessos de *Paspalum ssp.* e duas testemunhas (*Paspalum regnellii* cv. BRS Guará e *Urochloa brizantha* cv. Marandu) cultivados a pleno sol e sob três níveis de sombreamento artificial (30%, 60% e 80%), com uso de sombrite. Depois do estabelecimento das plantas nos vasos, foram realizados cinco cortes da parte aérea a 10 cm do solo, para quantificar a biomassa total e a biomassa de folhas. Esses dados foram analisados aplicando-se a análise de variância e o teste de Tukey ($p < 0.05$). Analisando-se a massa de forragem sob sombreamento moderado (30 e 60%), pode-se concluir que os acessos mais promissores são BGP-401, BGP-486, BGP-289 e BGP-149. Porém, ao se analisar a produtividade de folhas, os acessos que se destacam são BGP-149 e BGP-486. Portanto, os materiais que apresentam as melhores características, reunindo boa produtividade de forragem com boa produtividade de folhas ou tolerância ao sombreamento, são os acessos BGP-149 (*P. rojasii*), BGP-401 (*P. conjugatum*) e BGP-486 (*P. malacophyllum*).

Termos para indexação: radiação solar, sistemas integrados, gramínea, forragem, sombreamento, germoplasma.

¹ José Ricardo Macedo Pezzopane, Engenheiro Agrônomo, doutor em Física do Ambiente Agrícola, pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste. jose.pezzopane@embrapa.br

² Cristiam Bosi, Engenheiro Agrônomo, doutor em Engenharia de Sistemas Agrícolas, Universidade Federal do Paraná.

³ Henrique Bauab Brunetti, Engenheiro Agrônomo, doutor em Ciência Animal e Pastagem, bolsista da Embrapa Pecuária Sudeste.

⁴ Patricia Menezes Santos, Engenheira agrônoma, doutora em Ciência Animal e Pastagem, pesquisadora da Embrapa Pecuária Sudeste.

⁵ Frederico de Pina Matta, Engenheiro Agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste.

⁶ Marcelo Mattos Cavallari, curador do Banco Ativo de Germoplasma de Paspalum, pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste.

Selection of *Paspalum* spp. accessions for shading tolerance

Abstract - The aim of the study was to evaluate the total biomass and leaf biomass productivities of forage accessions of the *Paspalum* genus, under artificial shading. This study was conducted in a greenhouse at Embrapa Pecuária Sudeste in São Carlos, SP, Brazil, with 10 accessions of *Paspalum* spp. and two control species (*Paspalum regnellii* cv. BRS Guar and *Urochloa brizantha* cv. Marandu), grown under full sun and three shading levels (30%, 60%, and 80%), obtained using polypropylene screens. After the plants were established in the pots, five cuts were performed, at 10 cm above the soil surface, to quantify total biomass and leaf biomass. These data were analyzed by applying analysis of variance and Tukey's test ($p < 0.05$). Analyzing the total biomass under moderate shading (30 and 60%), which is the most common condition in silvopastoral systems, we concluded that the most promising accessions were BGP-401, BGP-486, BGP-289, and BGP-149. However, for leaf biomass productivity, the accessions BGP-149 and BGP-486 obtained the best results. Therefore, the accessions that presented the best characteristics, considering good forage productivity and good leaf productivity or tolerance to shading, were BGP 401, BGP-149 and BGP-486.

Index terms: solar radiation, integrated systems, forage, grasslands, shade tolerance, germplasm.

Introdução

Os sistemas silvipastoris (SSPs) são modelos de produção pecuária nos quais plantas forrageiras e árvores são cultivadas em uma mesma área. O manejo é bem mais complexo do que o de pastagens solteiras ou de florestas plantadas, e deve ser rigorosamente planejado em razão da necessidade da manutenção do equilíbrio entre os seus componentes e do grande número de interações possíveis entre eles e o ambiente (Bernardino; Garcia, 2011). Esses sistemas têm potencial para substituir com vantagens os atuais ecossistemas de pastagens cultivadas, constituídos, em sua grande maioria, por monoculturas de gramíneas forrageiras, tornando a atividade ainda mais sustentável econômica e ambientalmente (Balbino; Barcellos; Ston., 2011).

Entre os fatores climáticos que influenciam a produção de biomassa de espécies forrageiras, destacam-se a radiação solar, a temperatura do ar e a disponibilidade hídrica (Zanine, 2005). A radiação solar é um dos aspectos mais importantes para a determinação do potencial produtivo das plantas, visto que ela é a fonte de energia utilizada no processo de fotossíntese (Taiz; Zeiger, 2004). Em sistemas silvipastoris, a disponibilidade de energia radiante sob as copas assume papel ainda mais preponderante para a produção das forrageiras, por causa do sombreamento exercido pelas árvores.

Uma condição essencial em sistemas silvipastoris é a tolerância das plantas forrageiras ao sombreamento, que pode variar sensivelmente entre as espécies. Algumas gramíneas crescem melhor e produzem maior quantidade de forragem em certos regimes de sombra, além de apresentarem melhor valor nutritivo quando comparadas às que crescem a pleno sol. Já, outras espécies não apresentam essa mesma tolerância e nem plasticidade para se adaptar em ambientes com luminosidade reduzida (Coradini et al., 2021).

Segundo Guenni; Seiter; Figuero. (2008), a tolerância de espécies à sombra depende da capacidade da planta em se adaptar morfológica e fisiologicamente para um dado nível de irradiância. Baldwin; Liu; McCart. (2008) relatam que as cultivares de gramíneas tropicais, inclusive aquelas de um mesmo gênero, podem apresentar grande diversidade em relação à tolerância ao sombreamento. A caracterização e classificação desses acessos quanto à tolerância ao sombreamento pode contribuir para o desenvolvimento de novas cultivares mais bem adaptadas.

Nesse contexto, a avaliação e a seleção de genótipos forrageiros com tolerância ao cultivo sob sombreamento são necessárias para fornecer boas opções de pastagens para utilização em sistemas silvipastoris. Esses processos são normalmente feitos em ambientes com sombra artificial (sombrites) ou natural (árvores), comparando-se a um tratamento com cultivo a pleno sol (Andrade et al., 2004; Ribaski et al., 2005; Paciullo et al., 2008).

Geralmente, uma primeira etapa de seleção de genótipos é feita em ambiente com sombreamento artificial e somente os genótipos que se destacam são levados a experimentos a campo, com sombra natural.

O sucesso do silvipastoril depende da escolha acertada das espécies componentes do sistema. No caso das forrageiras, não basta que sejam tolerantes ao sombreamento, é necessário selecionar espécies com boa capacidade produtiva, adaptadas ao manejo e ambientadas às condições edafoclimáticas da região onde serão implantadas (Garcia; Andrade, 2001). O gênero *Paspalum* apresenta várias espécies com alta tolerância ao sombreamento (Wong, 1991; Zuloaga Morrone, 2005), produzindo melhor sob a sombra de árvores do que a pleno sol (Wilson et al., 1990). Dessa forma, o *Paspalum*, predominantemente neotropical e com cerca de 215 espécies nativas do Brasil (Valls et al., 2022), apresenta potencial para o desenvolvimento de cultivares de gramíneas forrageiras para uso em sistemas silvipastoris.

A hipótese deste estudo é de que diferentes acessos de *Paspalum* respondem diferentemente ao sombreamento. O objetivo foi avaliar a produtividade de biomassa total e de folhas de acessos de plantas forrageiras desse gênero, cultivados em vasos, sob sombreamento artificial.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido em casa de vegetação na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos-SP, com 10 acessos de *Paspalum* ssp. (Tabela 1), pertencentes ao banco de germoplasma do centro de pesquisa e com potencial para uso como plantas forrageiras, e duas testemunhas (*Paspalum regnellii* cv. BRS Guará e *Urochloa brizantha* cv. Marandu) (Tabela 1),

cultivados a pleno sol e sob três níveis de sombreamento artificial (30%, 60% e 80%), com uso de sombrite (Figura 1).



Foto: Pamela Cristina Milhorini

Figura 1. Vasos conduzidos a pleno sol (0%) e em três níveis de sombreamento artificial (30, 60 e 80%).

Os acessos foram semeados em bandejas com areia e, após o estabelecimento das mudas, em 05/01/2021, realizou-se o transplante de duas mudas de cada acesso por vaso. O delineamento experimental foi o de parcelas subdivididas, sendo os níveis de sombreamento considerados parcelas e os acessos sub-parcelas, com quatro repetições (vasos) para cada tratamento.

Tabela 1. Relação das espécies utilizadas no experimento, bem como do grupo botânico a que pertencem e dos códigos dos acessos correspondentes.

Espécie	Grupo Botânico	Código Embrapa
<i>Paspalum regnellii</i>	Virgata	BRS Guará
<i>Urochloa brizantha</i>	-	Marandu
<i>P. conjugatum</i>	Conjugata	BGP – 401
<i>P. dilatatum</i>	Dilatata	BGP – 436
<i>P. rojasii</i>	Plicatula	BGP – 149
<i>P. malacophyllum</i>	Malacophylla	BGP – 289
<i>P. malacophyllum</i>	Malacophylla	BGP – 486
<i>P. maritimum</i>	Caespitosa	BGP – 210
<i>P. notatum</i>	Notata	BGP – 291
<i>P. paniculatum</i>	Paniculata	BGP – 377
<i>P. regnellii</i>	Virgata	BGP – 112
<i>P. usterii</i>	Quadrifaria	BGP – 364

Foram utilizados vasos de plástico contendo sete quilos de solo peneirado, homogeneizado e corrigido. A correção foi realizada após análise do solo utilizado, com a aplicação de oito gramas de calcário dolomítico (PRNT = 70%) por vaso para elevar a saturação por bases (V) para 70%. O fósforo e o potássio foram aplicados para atingir 283 mg de P_2O_5 kg^{-1} e 67 mg de K_2O kg^{-1} , respectivamente. Foi utilizado o fertilizante na formulação NPK 8-28-16, aplicando-se cinco gramas por vaso, e o superfosfato simples, 11 gramas por vaso, no plantio. O nitrogênio foi aplicado em doses equivalentes a 50 $kg\ ha^{-1}$ (ou 287 mg de N vaso⁻¹) na forma de ureia, após os cortes de avaliação. Em cada uma dessas aplicações, 71,75 g de ureia foram diluídos em cinco litros de água e 20 ml de solução foram aplicados em cada vaso. As plantas foram irrigadas diariamente por aspersão durante todo o período experimental visando à elevação da umidade do solo até a capacidade de campo.

Nos dias 05/03, 05/04, 03/05, 25/06 e 23/08/2021 foram realizados os cortes de avaliação. A parte aérea foi cortada a 10 cm do solo e as amostras foram pesadas, agrupadas por tratamento e separadas em duas subamostras, uma para determinação do teor de matéria seca e outra para a separação morfológica, sendo que essa última foi separada nas porções de folha, colmo, material morto e inflorescência. Finalmente, as amostras foram secas por 72 horas em estufa com ventilação forçada a 60° C e, posteriormente, pesadas para determinação da matéria seca total e dos componentes morfológicos.

Os dados de massa seca total e de massa seca de folhas dos cinco cortes, em cada vaso, foram somados para determinação dos valores totais do experimento. Esses dados foram submetidos à análise de normalidade e os outliers foram descartados, quando necessário. Subseqüentemente, os dados foram analisados aplicando-se a análise de variância e o teste de Tukey ($p < 0.05$), utilizando-se o procedimento MIXED do SAS (2016, p. 6).

Resultados e Discussão

Os resultados da análise de variância demonstram que os efeitos da interação entre os níveis de sombreamento e os acessos foram significativos ($p < 0.01$) para as duas variáveis analisadas (Tabela 2). Portanto, a interação foi considerada na comparação de médias dessas variáveis.

Tabela 2. Resumo da análise de variância para acessos de *Paspalum spp.* sob diferentes níveis de sombreamento.

Causa de variação	MS ¹ de Folha	MS total
Acesso	<0,0001	<0,0001
Sombra	<0,0001	<0,0001
Sombra * Acesso	<0,0001	<0,0001

¹MS= matéria seca.

Analisando-se a variável massa de folhas, os genótipos utilizados como testemunhas apresentaram um padrão de redução da produtividade com o aumento do sombreamento (Tabela 3). Entretanto, a maioria dos acessos testados, manifestou algum tipo de tolerância ao sombreamento.

Os acessos BGP-401, BGP-436, BGP-210, BGP-291 e BGP-364 não demonstraram redução da massa de folhas quando submetidos aos níveis de sombreamento, em comparação com o tratamento a pleno sol. O acesso BGP-291 teve maior massa de folhas nos níveis de 30 e 60% de sombreamento do que no pleno sol. O acesso BGP-377 obteve maior massa de folhas no nível de 30%, em relação aos 80% de sombreamento. Já os demais acessos apresentaram maior massa de folhas a pleno sol do que no nível de sombreamento de 80%.

Essas características de manutenção de produtividade de folhas sob sombra são interessantes para a seleção de acessos, uma vez que a folha é o componente com maior facilidade de apreensão animal pelo pastejo e com maior valor nutritivo (Gontijo Neto et al., 2006). No entanto, deve-se levar em conta se esses valores de produtividade são elevados o suficiente, comparando-os com os valores das testemunhas. Dessa forma, no cultivo a pleno sol, os acessos BGP-149, BGP-289 e BGP-486 expressaram valores semelhantes às testemunhas.

No sombreamento a 30%, o acesso BGP-149 exprimiou maior massa de folha do que os acessos BGP-377, BGP-401, BGP-291, BGP-364, BGP-436 e BGP-210. Adicionalmente, os valores de massa de folhas dos acessos BGP-486, BGP-289, BGP-112 e das duas testemunhas não se diferenciaram ao apresentado pelo acesso BGP-149 e foram maiores do que aqueles demonstrados pelo BGP-436 e BGP-210.

No nível de sombreamento de 60%, o acesso BGP-486 revelou maior valor de massa de folhas quando comparado aos acessos BGP-112, BGP-377, BGP-291, BGP-210, BGP-436 e cultivar BRS Guará.

Tabela 3. Comparação de médias do total de massa seca de folhas de acessos de *Paspalum spp.* cultivados em vasos, sob quatro níveis de sombreamento e em cinco ciclos de crescimento.

Acesso	Nível de sombreamento (%)			
	0	30	60	80
BRS Guará	26,5 Aa	21,9 ABab	16,9 Bbc	7,5 Cab
Marandu	26,7 Aa	20,6 ABab	18,3 Bab	9,1 Cab
BGP – 401	14,4 Abc	16,4 Ab	18,7 Aab	11,5 Aab
BGP – 436	7,2 Acde	8,4 Ac	9,9 Acd	12,6 Aa
BGP – 149	27,3 Aa	26,3 Aa	20,4 Aab	10,8 Bab
BGP – 289	20,8 Aab	19,3 Aab	18,3 Aab	8,2 Bab
BGP – 486	26,4 Aa	23,2 Aab	25,2 Aa	11,4 Bab
BGP – 210	4,8 Ae	7,7 Ac	7,3 Ad	5,1 Ab
BGP – 291	6,5 Bde	8,7 Abc	15,7 Abc	9,4 ABab
BGP – 377	13,7 ABbcd	18,6 Ab	13,3 ABbcd	6,8 Bab
BGP – 112	18,2 Ab	19,5 Aab	13,7 ABbcd	6,4 Bab
BGP – 364	17,6 Ab	18,7 Ab	18,3 Aab	13,8 Aa

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e pela mesma letra minúscula na coluna são iguais ($p > 0.05$) pelo teste de Tukey. Erro padrão da média da interação sombra x acesso = 1.2804.

O sombreamento a 80% já impõe deficiência severa de radiação solar, o que causou produtividades de folhas consideradas baixas para todos os genótipos utilizados. Quedas acentuadas na produtividade de gramíneas forrageiras (*Brachiaria decumbens* Stapf. Prain; *Digitaria decumbens* Stent; *Hemarthria altissima* (Poir.) Stapf & Hubbard; e *Paspalum notatum* Flügge var. *saurae*) também foram observadas por Schreiner (1987) para o nível de sombreamento de 80%. Destaca-se que o acesso BGP-210 apresentou menor massa de folhas quando comparado aos acessos BGP-436 e BGP-364.

Em suma, pode-se afirmar que, para condições de sombreamento moderado (de 30 a 60%), os acessos BGP-149 e BGP-486 são as melhores alternativas, com valores elevados de produtividade de folhas nesses níveis de sombreamento. Adicionalmente, pode-se concluir que o nível de

sombreamento de 80% causa baixas produtividades de folhas para todos os genótipos (Tabela 3). A massa de forragem também externou tendência de redução conforme o sombreamento foi aumentado para as testemunhas (Tabela 4), fato também observado por Coradini et al. (2021).

Tabela 4. Comparação de médias do total da massa de forragem de acessos de *Paspalum spp.* cultivados em vasos, sob quatro níveis de sombreamento e em cinco ciclos de crescimento.

Acesso	Nível de sombreamento (%)			
	0	30	60	80
BRS Guará	29,8 Aab	24,3 ABa	18,7 BCbc	8,8 Cb
Marandu	32,9 Aa	25,0 ABa	22,0 Babc	11,6 Cab
BGP – 401	31,3 Aab	26,5 ABa	31,3 Aa	20,7 Ba
BGP – 436	24,5 Aabcd	16,6 Aab	15,9 Ac	16,6 Aab
BGP – 149	28,0 Aabc	26,6 Aa	21,3 ABabc	13,3 Bab
BGP – 289	23,8 Aabcd	25,4 Aa	26,4 Aab	11,4 Bab
BGP – 486	29,8 Aab	26,3 Aa	30,0 Aa	13,5 Bab
BGP – 210	19,0 Acd	17,0 Aab	17,8 Abc	10,1 Ab
BGP – 291	15,7 Ad	10,8 Ab	16,5 Abc	9,4 Ab
BGP – 377	22,9 Abcd	26,0 Aa	19,8 Abc	9,6 Bb
BGP – 112	21,6 Abcd	24,2 Aa	15,9 ABc	7,5 Bb
BGP – 364	28,7 Aabc	24,6 ABa	22,4 ABabc	15,4 Bab

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e pela mesma letra minúscula na coluna são iguais ($p > 0,05$) pelo teste de Tukey. Erro padrão da média da interação sombra x acesso = 1.7448.

Nenhum acesso teve redução significativa da massa de forragem nos níveis de 30 e 60% de sombreamento quando comparada àquela a pleno sol. No entanto, as testemunhas tiveram redução significativa a 60% de sombreamento. Adicionalmente, os acessos BGP-436, BGP-210 e BGP-291 mantiveram a produtividade até o nível de 80% de sombreamento, em comparação com o 0%.

Quando foram comparados os acessos/testemunhas dentro de cada nível de sombreamento, no tratamento a pleno sol, o Marandu obteve maior valor de massa de forragem do que os acessos BGP-210, BGP-291, BGP-377 e BGP-112, que foram os menos produtivos. Os acessos BGP-210 e BGP-291 revelaram produtividades menores também em relação à testemunha BRS Guará.

No nível de sombreamento de 30%, os acessos BGP-149, BGP-289 e BGP-486 tiveram maiores valores de massa de forragem do que o acesso BGP-291. Já no nível de 60%, os acessos BGP-401 e BGP-486 apresentaram maiores valores de massa de forragem do que os acessos BGP-112, BGP-377, BGP-291, BGP-210, BGP-436 e cultivar BRS Guará. No sombreamento

de 80%, o acesso BGP-401 obteve valor de massa de forragem maior do que os acessos BGP-210, BGP-291, BGP-377, BGP-112 e da testemunha BRS Guará.

Analisando-se essas informaçoes, quanto à massa de forragem, os acessos mais promissores para níveis de sombreamento moderados (30% e 60%) são BGP-401, BGP-486, BGP-289 e BGP-149. Enquanto para sombreamento severo (80%), BGP-401 foi a melhor alternativa, conservando valor de massa de forragem maior que 50% do maior valor obtido no experimento (Marandu a pleno sol). Esse acesso demonstrou boa tolerância ao sombreamento. Apesar de não apresentar produção de folhas similar aos acessos BGP-149 e BGP-486, o acesso BGP-401 expressou a maior produção de biomassa ao nível de 80% de sombreamento, especialmente com a produção de colmos, o que denota uma boa característica de ocupação de terreno.

O acesso BGP 210 manifestou características de crescimento distintas dos demais, com desenvolvimento de estolões na fase inicial de crescimento (período analisado nesse trabalho). A metodologia utilizada nesse trabalho, com avaliação em vasos e corte a 10 cm de altura pode ter prejudicado a avaliação desse genótipo. Nesse sentido, a experimentação a campo, com observação em períodos maiores ao realizado nesse trabalho, poderá avaliar melhor a sua resposta em relação  tolerância ao sombreamento.

Na Figura 2  possível observar, no momento do primeiro corte de avaliação, os vasos das testemunhas *Paspalum regnellii* (cv. BRS Guará) e *Urochloa brizantha* (cv. Marandu) e de três acessos de *Paspalum* submetidos a quatro níveis de sombreamento (0, 30, 60 e 80%). Visualmente,  possível observar que com o aumento dos níveis de sombreamento as plantas cresceram mais, especialmente até o nível de 60% de sombreamento. Ao nível de 80% ocorreu diminuição da altura e número de perfilhos por vaso, com redução da massa de forragem, sendo a exceção para o acesso BGP-401, que apresentou, para esse nível, a maior produção de biomassa de forragem (Tabela 4).

Na análise conjunta entre o potencial de produção de biomassa e de folhas no ambiente sombreado, os acessos que demonstraram as melhores características (BGP-149, BGP-401 e BGP-486) são de espécies (*P. rojasii*, *P. conjugatum* e *P. malacophyllum*, respectivamente) que comumente são encontradas na natureza em ambientes de bordas de mata e/ou sub-bosque

(ZULOAGA; MORRONE, 2005), mostrando a capacidade adaptativa desses acessos ao sombreamento.

Foto: Pamela Cristina Milhorini



Paspalum regnellii

(cv. BRS Guará)

Brachiaria brizantha

(cv. Marandu)

P. conjugatum

Acesso BGP-401

P. rojasii

Acesso BGP-149

P. malacophyllum

Acesso BGP-486

Figura 2. Visualização de vasos, no momento do primeiro corte de avaliação, das testemunhas *Paspalum regnellii* (cv. BRS Guará) e *Urochloa brizantha* (cv. Marandu) e de três acessos de *Paspalum* submetidos a quatro níveis de sombreamento (0, 30, 60 e 80%).

Conclusões

Analisando-se a massa de forragem sob sombreamento moderado, que é a condição mais comum em ambientes de integração entre árvores e pastagens, pode-se concluir que os acessos mais promissores para uso como forrageiras são os acessos BGP-401 (*P. conjugatum*), BGP-486 (*P. malacophyllum*), BGP-289 (*P. malacophyllum*), e BGP-149 (*P. rojasii*). Porém, ao se analisar a produtividade de folhas, os acessos que se destacam são BGP-149 e BGP-486. Portanto, os materiais que apresentam as melhores características, reunindo boa produtividade de massa de forragem e de folhas, são os acessos BGP-149, BGP-401 e BGP-486. Estudos futuros de desempenho agrônomico desses materiais em ambientes com sombreamento natural são necessários para confirmar essas características.

Agradecimentos

Aos bolsistas e estagiários, em especial à Pamela Cristina Milhorini, pelo auxílio na condução experimental e coleta de amostras.

Referências

- ANDRADE, C. M. S. de; VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. C. da; VAZ, F. A. Crescimento de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais sob sombreamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 3, p. 263-270, mar. 2004.
- BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. de O.; STONE, L. F. (ed.). **Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta**. Brasília, DF: Embrapa, 2011.
- BALDWIN, C. M.; LIU, H.; MCCARTY, L. B. Diversity of 42 bermudagrass cultivars in a reduced light environment. **Acta Horticulturae**, v. 783, p. 147-157, 2008.
- BERNARDINO, F. S.; GARCIA, R. Sistemas silvipastoris. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n. 60, p. 77-87, dez. 2009.
- CORADINI, F.; LIMA, A. G.; FIORIN, J. V. DE L.; SIMONETTI, A.; PEZZOPANE, C. DE G.; CRUZ, P. G. DA; BOSI, C.; SANTOS, P. M.; PEZZOPANE, J. R. M. Respostas produtivas de acessos de *Paspalum* spp. ao sombreamento artificial. **Agrometeoros**, v. 29, e026875, oct. 2021. 11 p.
- GARCIA, R.; ANDRADE, C. M. S. de. Sistemas silvipastoris na região Sudeste. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; CARNEIRO, J. da C. (Ed.). **Sistemas agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília: FAO, 2001. p. 173-187.

GONTIJO NETO, M. M.; EUCLIDES, V. P. B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. D.; MIRANDA, L. F.; FONSECA, D. M. D.; OLIVEIRA, M. P. D. Consumo e tempo diário de pastejo por novilhos Nelore em pastagem de capim-tanzânia sob diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 1, p. 60-66, 2006.

GUENNI, O.; SEITER, S.; FIGUEROA, R. Growth responses of three *Brachiaria* species to light intensity and nitrogen supply. **Tropical Grasslands**, v. 42, p. 75–87, 2008.

PACIULLO, D. S. C.; CAMPOS, N. R.; GOMIDE, C. A. M.; CASTRO, C. R. T.; TAVELA, R. C.; ROSSIELLO, R. O. P. Crescimento de capim-braquiária influenciado pelo grau de sombreamento e pela estação do ano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 7, p. 917-923, 2008.

RIBASKI, J.; DEDECEK, R. A.; MATTEI, V. L.; FLORES, C. A.; VARGAS, A. F. C.; RIBASKI, S. A. G. **Sistemas silvipastoris**: estratégias para o desenvolvimento rural sustentável para a metade Sul do Estado do Rio Grande do Sul Colombo: Embrapa Florestas, 2005. 8 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 150).

SAS/STAT. User's guide 9.4. Cary, NC: SAS Inc., 2016.

SCHREINER, H. G. Tolerância de quatro gramíneas forrageiras a diferentes graus de sombreamento. **Boletim de Pesquisa Florestal**, n. 15, p. 61-72, dez. 1987.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

VALLS, J. F. M.; MACIEL, J. R.; SOUSA, M. W. D. S.; OLIVEIRA, R. C.; PIMENTA, K. M.; RUA, G. H. *Paspalum*. In: FLORA e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB13432>>. Acesso em: 05 set. 2022

WILSON, J. R.; HILL, K.; CAMERON, D. M.; SHELTON, H. M. The growth of *Paspalum notatum* under the shade of a *Eucalyptus grandis* plantation canopy or in full sun. **Tropical Grasslands**, v. 24, p. 24-28, 1990.

WONG, C. C. Shade tolerance of tropical forages: a review. In: SHELTON, H. M.; STÜR, W. W. (Ed.). **Forages for plantation crops**. Canberra: Australian Centre for International Agricultural Research, 1991. p. 64-80

ZANINE, A. de M. Resposta morfofisiológica em pasto sob pastejo. **Colloquium Agrariae**, v. 1, n. 2, p. 50-59, dez. 2005.

ZULOAGA, F. O.; MORRONE, O. Revisión de las especies de *Paspalum* para América del Sur austral (Argentina, Bolívia, Sur del Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay). St. Louis: Missouri Botanical Garden Press, 2005.

Embrapa

Pecuária Sudeste

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

CGPE: 017947