

CAPÍTULO 10

Paspalum notatum

Felipe Antunes Magalhães, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Rafael Araújo de Menezes, Gustavo Henrique Silva Camargos, Guilherme Lobato Menezes, Luana Teixeira Lopes, Alan Figueiredo de Oliveira, Alex de Matos Teixeira, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Ana Luiza da Costa Cruz Borges, João Vitor Araújo Ananias e Isabella Hoske Gruppioni Côrtes

RESUMO

A espécie *Paspalum notatum* é uma das gramíneas com grande presença no território brasileiro, sendo popularmente conhecida como grama-batatais, grama-forquilha, bahiagrass, grama-do-rio-grande, pensacola, grama-mato-grosso. Trata-se de uma gramínea rizomatosa (Gates *et al.*, 2004), perene, muito rústica e com grande importância econômica em muitos países. É utilizada como forrageira devido à boa qualidade, resistência ao pisoteio e crescimento favorecido pelo pastejo, sendo considerada, por alguns autores, como uma forrageira promissora (Canto-Dorow *et al.*, 1996; Pozzobon e Valls, 1997). Também é cultivada como gramado nas regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil; todavia, é muito utilizada na formação dos campos nativos do Rio Grande do Sul (Mohr dieck, 1993) e como proteção contra erosão de solos acidentados.

Nome científico: *Paspalum notatum*.

Nome comum: Grama-batatais.

ORIGEM

No Brasil, o gênero *Paspalum* reúne o maior número de espécies de gramíneas nativas, sendo contabilizadas mais de 130 espécies, do total de 400 catalogadas (Valls, 2005). A região Sul das Américas é o centro de origem e de diversificação genética das espécies desse gênero, que estão distribuídas principalmente nas regiões centro-sul do Brasil, leste da Bolívia, norte da Argentina, do Paraguai e do Uruguai (Batista *et al.*, 2005).

INTRODUÇÃO

A gramínea *Paspalum notatum* vegeta muito bem os diferentes biomas brasileiros. Isso se deve a sua alta rusticidade, elevada resistência a pragas e doenças e baixa exigência em fertilidade. No entanto, tem sua adoção pequena nas pastagens do Brasil por apresentar baixa produtividade de matéria seca por hectare e pela dificuldade de implantação, uma vez que, é difícil encontrar sementes no mercado, e o plantio em placas é trabalhoso. Assim, o produtor rural acaba por optar, quando possível, por outras gramíneas.

DESCRIÇÃO

A ampla diversidade genética da forrageira *Paspalum notatum* é evidenciada por grande número de biótipos e de ecótipos, distintos entre si principalmente quanto às dimensões das folhas, das inflorescências e das espiguetas e à presença de pilosidade nas folhas, nos colmos e nas espiguetas. Por sua vez, as folhas das plantas da var. *saurae* são mais estreitas e mais longas (>35 cm), e as sementes são menores que as da var. *notatum* (Souza *et al.*, 2020).

CULTIVARES IMPORTANTES

Paspalum notatum é uma espécie de gramínea polimórfica, e duas variedades (var.) são reconhecidas: var. *notatum* e var. *saurae* Parodi; uma terceira (var. *latiflorum* Döll) tem sido proposta, mas isso ainda não encontrou consenso entre os especialistas. Essas duas variedades diferenciam-se entre si principalmente pelo fato de a var. *notatum* ser tetraploide, apomítica e apresentar hábito de crescimento denso e rasteiro, enquanto a var. *saurae* é diploide, sexual,

com plantas mais altas, cujo porte varia entre ereto e semidecumbente, a depender do manejo a que são submetidas (Souza *et al.*, 2020).

De acordo com Alcântara e Bufarah (1980), a forrageira *P. notatum* apresenta diversas variedades.

- Grama-batatais comum: a mais frequente no Brasil, apresentando rizomas curtos e lenhosos, que se enraízam abundantemente nos nós, com colmos eretos crescendo até 50 cm, folhas numerosas e agrupadas em volta da base, com comprimento de 5 a 25 cm e com 3 a 8 mm de largura, planas e pilosas.
- Grama-batatais de folha fina: semelhante à grama-batatais comum; no entanto, as folhas são muito finas e de aparência prateada devido à presença intensa de pilosidade em sua superfície. Variedade típica nos estados do sul do Brasil.
- Grama-batatais de folha curta: difere da grama-batatais comum por apresentar menor porte, folhas curtas, largas e pubescentes.
- Pensacola, pensacola bahia ou pensacola bahiagrass: apresenta características similares às da grama-batatais comum, mas com folhas finas, menos pilosas e altura de até 60 cm.

A rigor, a grama-batatais comercialmente disponível não é uma cultivar (cv.), dentre outras razões, pelo fato de ser uma mistura de biótipos e de ecótipos da var. *notatum*. Em consequência, não é raro que do seu plantio resultem gramados heterogêneos, compostos por plantas diferindo entre si quanto às dimensões e ao grau de pilosidade das folhas e das inflorescências, entre outros (Souza *et al.*, 2020).

Algumas cultivares de *Paspalum notatum* foram lançadas para as condições subtropicais, destacando-se Pensacola, Bahiagrass comum, Tifton-9 Pensacola, Argentina, Paraguai, Paraguai 22 e Wilmington. Para a faixa tropical, é bastante reduzido o germoplasma comercial disponível, mesmo entre cultivares lançadas na Austrália e nos Estados Unidos. De forma geral, os lançamentos para a faixa subtropical é que tiveram alguma expressão de uso nos trópicos, com destaque para a cultivar Pensacola, que é difundida na região Sul do Brasil (Maraschin, 2001). Já para a variedade própria para o clima quente, a mais antiga referência é

a grama-batatais, com seus ecótipos citados acima, os quais não tiveram lançamento formal e hoje apresentam baixa participação nas áreas de pastagens, estando situados principalmente em áreas marginais para a produção de forragem.

Burton (1967) cita o caso do capim-pensacola (*P. notatum* cv. Pensacola Bahiagrass), utilizado na região Sul do Brasil como forrageira nativa e introduzida casualmente nos Estados Unidos, por volta de 1935, pela baía de Pensacola. Essa espécie adaptou-se tão bem naquele país, que atualmente diversas cultivares são amplamente difundidas em criatórios de bovinos, equinos e gramados esportivos.

Diversos autores têm demonstrado que acessos nativos da espécie apresentam produções de matéria seca superiores às cultivares Pensacola, *P. notatum* var. *saurae* Parodi, tradicionalmente utilizada no sul do Brasil (Prates, 1977; Steiner, 2005; Sawasato, 2007; Townsend, 2008). No entanto, a Pensacola ainda representa uma das poucas alternativas de espécie cultivada de verão, disponível por sementes, e tem sido muito cultivada no Rio Grande do Sul.

A baixa disponibilidade comercial de cultivares de *Paspalum notatum* reforça a necessidade de ampliação da oferta de novas opções de forrageiras voltadas para o clima tropical. Só assim, poder-se-á quebrar a atual dependência da pecuária brasileira a uma estreita base genética de origem africana a que estão submetidas as pastagens do Cerrado e de demais regiões, agravada pelo predomínio da reprodução apomítica, que acaba resultando em homogeneidade genética às cultivares.

PROPAGAÇÃO E PLANTIO

Normalmente o plantio é feito por sementes ou por mudas. Em se tratando do uso de sementes, Maximino *et al.* (2017), ao estudarem a produção potencial de sementes de vários acessos de *P. notatum*, obtiveram valores elevados, variando de 19.152,00 a 135.062,70 sementes/m², destacando-se o acesso PN 09 da espécie, que teve como característica principal um maior número de flósculos por inflorescência. Esse potencial foi equivalente a 5,08 vezes a mais do que a produção potencial de sementes da testemunha grama-batatais, também um *Paspalum notatum*, mostrando existir uma variação importante dentro da mesma espécie.

O florescimento de plantas de *P. notatum* var. *notatum* é induzido por dias longos, mas a resposta ao fotoperíodo varia entre cultivares. A intensidade do florescimento dessa espécie diminui à medida que diminui a latitude geográfica do local de plantio e chega a ser nula nas proximidades do equador. Episódios de baixas temperaturas ou de alta umidade relativa do ar durante o período de indução floral também têm efeitos sobre o florescimento, pois pode atrasá-lo, diminuí-lo ou até mesmo inibi-lo (Souza *et al.*, 2020).

A época ideal para o plantio é o início da primavera, devendo-se utilizar sementes livres de pragas, de doenças e de contaminação com sementes de plantas daninhas ou de cultivar diferente daquela que será utilizada. Para o plantio com sementes, recomenda-se espaçamento de 15 a 20 cm, com 200 a 250 sementes puras viáveis por metro linear. O enterrio das sementes deve ser de cerca de 2 a 3 cm, uma vez que as sementes são pequenas e, com isso, possuem pouca reserva energética a ser gasta com a germinação. Logo após o plantio, deve-se realizar uma compactação do solo para facilitar a nidação das sementes, elevando-se, assim, o poder germinativo.

É comum existirem atrasos na emergência por conta da existência de dormência nas sementes. Nas variedades de *P. notatum* estudadas até o presente, as glumas (invólucros das sementes) atuam como barreira à germinação ao restringirem fisicamente o crescimento do embrião, impedindo que a água e os gases o alcancem. Ou seja, a dormência, nesses casos, é de natureza física. A persistência e a intensidade do problema variam em função da espécie, da cultivar, da safra, do local de produção, dos procedimentos de colheita e de secagem, da idade do lote e das condições de armazenamento (Souza *et al.*, 2020). Para evitar esse tipo de problema, recomenda-se realizar o teste de germinação antes do plantio.

Segundo Pizarro (2000), a falta de estudos sobre produção e manejo de sementes do gênero *Paspalum* tem limitado sua multiplicação comercial. A situação de falta de sementes à venda poderá ser alterada pelo desenvolvimento de novas cultivares de *P. notatum* mais produtivas e mais resistentes ao sistema de pastejo.

Esses fatos, quando somados, acabam por desestimular o plantio via sementes. Portanto, o plantio por mudas (propágulos vegetativos) colhidas na forma de placas, em áreas de pastagens degradadas, onde surge como planta invasora, é comum. Para isso, devem-se escolher mudas vigorosas e, quando possível, realizar o corte da ponta das folhas, pois isso facilitará o plantio. O espaçamento recomendado entre mudas deve ser de, no máximo, 20 cm; quanto

menor for esse espaçamento ou quanto maiores e mais vigorosas forem as mudas, mais rapidamente as plantas se estabelecerão no local. Deve-se cobrir com solo apenas a base (com resquícios de raízes) da muda, pressionando-a firmemente contra ele, e deve-se irrigar logo após o plantio, caso o solo apresente-se seco (Souza *et al.*, 2020). Como o desenvolvimento inicial por meio do plantio em placas é muito lento, é necessário realizar um controle eficiente de plantas invasoras, e, mesmo assim, a cobertura ideal só será atingida de um a três anos após o plantio (Obeid; Pereira, 2010).

Para o controle de plantas invasoras, devem-se considerar os seguintes fatos: a) plântulas de *P. notatum* com altura inferior a 20 cm são sensíveis a herbicidas do grupo fenoxi, ou seja, mimetizador de auxinas (exemplo: 2,4-D), usados para controlar invasoras de folha larga (dicotiledôneas). Esses produtos, portanto, só podem ser utilizados após as plantas alcançarem altura superior a 20 cm; b) herbicidas à base de metsulfuron não devem ser usados, independentemente do tamanho da planta; c) até o momento, não há no mercado herbicida que permita o controle seletivo de gramíneas anuais em culturas de *P. notatum*; essas e outras invasoras podem ser controladas com podas mecânicas feitas de forma a evitar corte excessivo de plantas de *P. notatum*; d) podem ocorrer casos nos quais a aplicação protegida de herbicida não seletivo é economicamente viável (Souza *et al.*, 2020).

EXIGÊNCIAS DE CLIMA E SOLOS

É interessante destacar que, ao longo dos anos, plantas desse gênero foram levadas para diversos países em outros continentes, tanto de forma ocasional como intencional. De maneira geral, ocorre naturalmente entre latitudes de 25° N e 32° S e, agora, está naturalizada a 35° N nos EUA e a aproximadamente 30° S na Austrália. Ocorre também desde o nível do mar até altitudes superiores a 2.300 m (Bolívia e México). É encontrada em regiões de temperatura média anual variando em torno de 17 a 25°C. A temperatura ótima para germinação é de 30 a 35°C e, para crescimento, de 25 a 30°C; nos períodos mais frios do ano, o crescimento é menor. As extremidades da planta tendem a queimar pelo congelamento, ressaltando-se que a planta morre quando a temperatura cai abaixo de -10 a -12°C, sendo o relvado reconstituído pelo banco de sementes existentes no solo. Temperaturas noturnas abaixo de 13°C inibem o florescimento (Obeid; Pereira, 2010).

Quanto à exigência de solo, pode ser cultivada em diversos tipos, preferindo os arenosos ou de textura leve, com pH variando de 4,3 a 6,5 e moderada tolerância a alumínio. Embora prefira solos férteis, vegeta muito bem nos de baixa fertilidade, provavelmente decorrente da fixação assimbiótica de nitrogênio atmosférico desenvolvida pela associação entre micorrizas (*Azotobacter paspali*) e o seu sistema radicular (Obeid; Pereira, 2010). Por isso, essa forrageira apresenta boa adaptação em diferentes tipos de solos, promovendo excelente cobertura do solo e, assim, participando como importante componente das pastagens nativas no Brasil.

O *Paspalum notatum* é uma espécie pioneira, desenvolvendo-se bem principalmente em solos mais secos. A precipitação anual no *habitat* da espécie varia de 700 a 1.500 mm, sendo muito tolerante à seca em decorrência do seu sistema radicular profundo. Tolerava razoavelmente inundações temporárias, não sobrevivendo a inundações por períodos superiores a 30 dias. Apresenta de baixa a média tolerância ao fogo, e não tolera sombreamento (Obeid; Pereira, 2010).

PRAGAS E DOENÇAS

Embora muitas pragas e doenças tenham sido relatadas para essa espécie, a maioria delas tem pouco ou nenhum impacto na produção ao longo do tempo, e *P. notatum* apresenta, também, resistência genética à maioria das doenças. A principal doença fúngica é a ferrugem, causada por *Claviceps paspali*, que, apesar de não ocasionar problemas na var. *pensacola*, reduz severamente a produção de sementes na var. *argentina*. As lesões foliares causadas por *Helminthosporium micropus* (*Bipolaris micropus*) têm sido encontradas nas variedades Argentina e Riba. Outros fungos patogênicos são encontrados: *Cladosporium herbarum*, *Claviceps purpurea*, *Colletotrichum graminicola*, *Fusarium heterosporum*, *Omphalia* sp., *Phyllachora andropogonis* (P. cornispora), *Puccinia substriata*, *Sclerotinia* (dollar spot), *Sphacelotheca paspali-notati* e *Ustilago paspali*.

A maioria das variedades de *P. notatum* é resistente ao nematoide das raízes (*Meloidogyne* spp.) e é usada em rotação de culturas suscetíveis para reduzir as populações de nematoides. A var. *paraguai* 22 é resistente ao nematoide *Belonolaimus longicaudatus*, que afeta a var. *pensacola*. Alguns outros nematoides foram isolados em pastagens de bahiagrass, como: *Helicotylenchus cavenessi*, *H. dihystra*, *H. pseudorobustus*, *Hoplolaimus pararobustus*, *Pratylenchus brachyurus*, *P. pratensis*, *Radopholus similis*, *Scutellonema clathricaudatum*,

Trichodorus christiei, *Tylenchorhynchus claytoni* e *Xiphinema Ifacolum*. Os principais insetos-praga são da família Gryllotalpidae: *Scapteriscus vicinus*, *S. borellii* e *S. abbreviatus*, que se alimentam das raízes, provocando a redução ou até mesmo o desaparecimento das plantas. O controle biológico tem sido utilizado na Flórida, EUA, com sucesso (Obeid; Pereira, 2010).

Durante a fase de implantação do capim, cuidado especial com formigas cortadeiras de folhas é necessário. Já outros problemas esporádicos de ataque de insetos, como grilos, lagartas e cigarrinha-das-pastagens, poderão exigir controle, mas não causam sérios problemas ao desenvolvimento do relvado.

MANEJO E UTILIZAÇÃO

Essa forrageira pode ser utilizada para formação de gramados, estabelecimento de terraços e aterros, áreas de tráfego e de pastagens, apresentando produção anual que pode exceder a 24 t/ha de matéria seca em áreas irrigadas e fertilizadas, sendo sua produção, em condições normais, de 3.000 a 8.000 kg/ha de matéria seca (Obeid; Pereira, 2010).

A elevada aceitação dessa espécie por animais em pastejo está relacionada, de acordo com relatos de O'Regain (1993) e Murray (1984), a sua estrutura, persistência, produtividade e aos níveis satisfatórios de proteína bruta, quando bem manejada.

A melhor forma de utilização da gramínea *P. notatum* para os animais é por meio do pastejo. Técnicas como a fenação e a ensilagem podem não ser a melhor opção. Quando bem estabelecida, *Paspalum notatum* é uma espécie muito competitiva, particularmente, nas situações em que é manejada sob cortes frequentes, dificultando o desenvolvimento de outras espécies. Entretanto, pode ser consorciada com *Arachis glabrata*, *Trifolium repens*, *Vigna parkeri*, *Trifolium semipilosum*, *Aeschynomene americana*, *Aeschynomene falcata*, *Lotonomis bainessi* e *Stylosanthes guianensis* var. *intermedia* (Obeid; Pereira, 2010).

RESULTADOS NA PRODUÇÃO ANIMAL

Steiner (2005) e Sawasato (2007), ao testarem diferentes genótipos de *P. notatum* nativos do Rio Grande do Sul, encontraram expressivos valores de produção de matéria seca total, próximos a 14 e 15 t/ha/ano, o que comprova o potencial produtivo dessas espécies

nativas, que chegaram a níveis de produção próximos de cultivares de espécies tropicais, como *Megathyrsus maximus* Jacq (16,6 t/ha de matéria seca) (Cecato *et al.*, 2000). Kalmbacher *et al.* (1997), quando estudaram 10 cultivares de gramíneas de vários gêneros, encontraram maior produtividade de matéria seca, 11,9 t/ha, para o *P. notatum* cv. Tifton 18 Bahiagrass.

Pedreira e Mattos (1981) apontaram o *P. notatum* cv. Pensacola como uma das gramíneas com maior taxa de crescimento nos meses mais quentes e com menor taxa nos meses mais frios. A estacionalidade na produção desse capim ficou evidenciada quando 92% do total foi produzido no “verão” e 8% no “inverno”. A produção de matéria seca do capim-Pensacola no “verão” foi de 10,6 t/ha, e não diferiu de espécies como *Cynodon dactylon* var. *coast-cross* (11 t/ha) e *Megathyrsus maximus* var. *trichoglume* (11,2 t/ha).

No cerrado do Amapá, Souza Filho *et al.* (1992) avaliaram 37 acessos do gênero *Paspalum*, durante os períodos de máxima e mínima precipitação, objetivando selecionar materiais com potencial para formação de pastagens. Os autores encontraram produtividade anual para os acessos de *P. notatum* de 14,3 a 13,6 t/ha/ano de matéria seca, tendo cerca de 72% de sua produção anual de forragem concentrada no período chuvoso. Durante o período das águas, os valores médios em porcentagem da matéria seca da proteína bruta foram de 6,6%; de cálcio, 2,8%; de fósforo, 0,05%; de potássio, 0,64%; e de magnésio, 0,19%. Pedreira e Mattos (1981), em estudos com 25 espécies forrageiras, chegaram a valores médios de cálcio para o capim-pensacola de 2,5%. Esses valores mostram que a forrageira, dependendo da sua cultivar, pode apresentar baixo teor proteico e de fósforo, porém altos níveis de cálcio, potássio e magnésio.

Com a finalidade de avaliar a variação no teor de proteína bruta, com a idade do capim *Paspalum notatum* cv. Pensacola, Domingues (1993) obteve variação de 14,5 a 5,8% de proteína bruta dos 20 aos 95 dias de idade da planta. Da mesma forma, Cuomo *et al.* (1996) constataram redução no teor de proteína bruta de 12,2 para 9,2%, dos 20 aos 40 dias, para as cultivares de Argentina, Pensacola e Tifton 9 de *Paspalum notatum*. Isso mostra que o estágio vegetativo exerce grande influência sobre a qualidade do capim. De acordo com Burton *et al.* (1963), a frequência com que uma pastagem é desfolhada pela herbivoria dos animais é de grande importância para se obter boa produção de massa seca de forragem com alta proporção de folhas. Nesse sentido, Adjei *et al.* (1989) estudaram diversas cultivares de gramíneas, dentre elas o *P. notatum* e o *Cynodon*, utilizando intervalos entre cortes de duas, quatro, seis e oito

semanas. Eles encontraram que o capim-tifton 78 expressou baixa produção de matéria seca (8,7 t/ha por ano), devido ao seu lento estabelecimento; já o *P. notatum* apresentou um acúmulo de 12,0 t/ha por ano de matéria seca. Uma das principais vantagens do *P. notatum* é tolerar grande número de cortes e ser resistente ao pisoteio.

Burton *et al.* (1997), por sua vez, utilizando adubação nitrogenada, produziram 6 t/ha de matéria seca de *P. notatum* cv. Pensacola, aplicando 56 kg/ha de nitrogênio, enquanto Overman e Stanley (1998) registraram produções de 20 t/ha de matéria seca do capim *P. notatum* cv. Tifton 9, aos 56 dias de idade, recebendo adubação com 140 kg/ha de nitrogênio. Mislevy *et al.* (1991) estudaram o acúmulo de matéria seca em várias cultivares de *Paspalum* e verificaram que a produção do *P. notatum* cv. Tifton 9 foi 36% maior que a do *P. notatum* cv. Pensacola. Nas frequências de corte de três, cinco e sete semanas, o capim-tifton 9 produziu 39, 44 e 68% mais matéria seca do que o capim Pensacola. Isso mostra que as novas cultivares de *P. notatum* tem sido superiores às antigas cultivares já disponibilizadas no mercado. Uma vez se sabendo que muitas cultivares ainda não foram estudadas, isso mostra o quão importante pode ser essa espécie para a pecuária brasileira.

De acordo com Obeid e Pereira (2010), durante o período chuvoso, em pastagens adubadas com 100 a 220 kg/ha de nitrogênio, *P. notatum* pode proporcionar 400 a 600 kg/ha/ano de peso corporal, numa taxa de lotação de 5 UA/ha. Na Geórgia, as cultivares de *P. notatum* Argentina, Pensacola e Tifhi-1 produziram, em condições ideais, 405, 439 e 514 kg/ha de peso corporal, respectivamente. No entanto, há que se lembrar que a resposta produtiva animal em ganho de peso é dependente da qualidade, da oferta, da aceitabilidade, do genótipo, da fertilidade do solo e do tipo de animal utilizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O *Paspalum notatum* apresenta-se como uma boa opção forrageira devido a sua adaptabilidade aos diversos climas presentes no Brasil, à sua rusticidade e a seu bom valor nutricional. No entanto, a dificuldade na aquisição de sementes e a sua menor produtividade fazem com que tenha menor adoção para a formação de pastagens.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adjei, M. B.; Mislevy, P.; Kalmbacher, R. S.; Busey, P. 1989. Production, quality and persistence of tropical grasses as influenced by grazing frequency. *Proceedings of the Soil and Crop Science Society of Florida*, Hollywood, v.48, p.1-6.
- Alcântara, P. B.; Bufarah, G. 1980. *FORAGEIRAS: gramíneas e leguminosas*. 1. Ed. São Paulo, SP., 150 p.
- Batista, L. A. R.; Meirelles, P. R. de L.; Godoy, R. 2005. Produção e qualidade da forragem em acessos selecionados de *Paspalum* na região central do estado de São Paulo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA.42., 2005, Goiânia. GO. *Anais...* Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia.
- Burton, G. W. 1967. A search for the origin pensacola Bahia Grass. *Economic Botany*, v. 21, p. 379-382, New York.
- Burton, G. W.; Gates, R. N.; Gascho, G. J. 1997. Response of Pensacola bahiagrass to rates of nitrogen, phosphorus and potassium fertilizers. *Proceedings of the Soil and Crop Science Society of Florida*, Florida, v.56, n.1, p.31-5.
- Burton, G. W.; Jackson, J. E.; Hart, R. H. 1963. Effects of cutting frequency and nitrogen on yield, in vitro digestibility, and protein, fiber, and carotene content of Coast Bermudagrass. *Agronomy Journal*, Madison, v.55, n.5, p.500-2.
- Canto-Dorow, T. S.; Longui-Wagner, H. M.; VALLS, J. F. M. 1996. Revisão taxonômica das espécies de *Paspalum* L. grupo Notata (Poaceae – Paniceae) do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia. Série Botânica*, v. 47, n. 1, p. 4-44.
- Cecato, U. *et al.* 2000. Avaliação da produção e algumas características da rebrota de cultivares e acessos de *Panicum maximum* Jacques sob duas alturas de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.3, p.660- 668.
- Cuomo, G. J. *et al.* 1996. Plant morphology and forage nutritive value of three bahiagrasses as affected by harvest frequency. *Agronomy Journal*, Madison, v.88, n.1, p.85-9.
- Domingues, J. L. 1993. *Produção de matéria seca, digestibilidade in vitro, teores de fibra e de minerais na parte aérea do capim Pensacola, em função da idade de corte*. Piracicaba. 104p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, Universidade de São Paulo.
- Gates, R. N. *et al.* 2004. (Eds.). *Warm- season (C4) grasses*. Madison: WI: ASA, CSSA and SSSA, v. único, p.651-680.
- Kalmbacher, R. S. *et al.* 1997. *Suerte Atra Paspalum: Its management and utilization*. Gainesville: University of Florida. 15.p *Florida Agricultural Experiment Station*, Circular S-397.
- Maraschin, G. E. 2001. Production potential of South American grasslands. In: 19th Annual International Grasslands Congress, Piracicaba. *Proceedings....* Piracicaba: Brazilian Society of Animal Husbandry (FEALQ), p. 5-15.
- Maraschin, G. E. 2001. A planta forrageira no sistema de produção: grama batatais, forquilha e bahiagrass. In: Peixoto, A.M.; Pedreira, C.G.S.; Moura, J.C.; Faria, V.P.17º Simpósio sobre Manejo da Pastagem. FEALQ. *Anais...* Piracicaba, p. 393.

- Maximino, J. V. O. *et al.* 2017. Potencial de produção de sementes de gramíneas para a implantação em gramados. *Ornamental Horticulture*, v.23, n.2, p.200-206.
- Mislevy, P.; Burton, G. W. Busey, P. 1991. Bahiagrass response to grazing frequency. *Soil Crop Science Society, Florida*, v.50, p.58-64.
- Mohr dieck, K. H. 1993. Formações campestres do Rio Grande do Sul In: *Campos nativos: melhoramento e manejo IV*. Porto Alegre: Federacite, p.11-23.
- Murray, R. B. 1984. Yields, nutrient quality, and palatability to sheep of fourteen grass accessions for potential use on sagebrush-grass range in southeastern Idaho. *Journal of Range Management*. 37: p. 343-348.
- O'Reagain, P. C. 1993. Plant structure and the acceptability of different grasses to sheep. *Journal of Range Management* 46(3): p.232-236.
- Obeid, J. A.; Pereira, D. H. 2010. Gênero *Paspalum*. In: DA Fonseca, D. M.; Martuscello, J. A. *Plantas Forrageiras*, Viçosa. Editora UFV, p. 150-154.
- Overman, A. R.; Stanley, R. L. 1998. Bahiagrass response to applied nitrogen and harvest interval. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, New York, v.29, n.1/2, p.237-44.
- Pedreira, J. V. S.; Mattos, H. B. 1981. Crescimento estacional de vinte e cinco espécies ou variedades de capim. *Boletim da Indústria Animal*, v.38, p.117-143.
- Pizarro, E. A. 2000. Potencial forrajero del género *Paspalum*. *Pasturas Tropicales*, v. 22, n. 1, Colombia-CIAT.
- Pozzobon, M. T.; Valls, J. F. M. 1997. Chromosome number in germplasm accessions of *Paspalum notatum* (Gramineae). *Brazilian Journal of Genetics*, v. 20, n.1, p. 29-34.
- Prates, E. R. 1977. Efeito de nitrogênio e de intervalos de cortes sobre a produção e composição de dois ecótipos de *Paspalum notatum* Flüggé e da cultivar Pensacola *Paspalum notatum* Flüggé var. *saurae* Parodi. *Anuário Técnico do Instituto de Pesquisas Zootécnicas "Francisco Osório"*, v. 4, n.1, p. 267-307.
- Sawasato, J. T. 2007. *Caracterização agrônômica e molecular de Paspalum urvillei Steudel*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 109p. Dissertação Mestrado.
- Souza Filho, A. P. S.; Neves, M. P. H.; Meirelles, P. R. L. 1992. Comportamento do gênero *Paspalum* em campo cerrado do Amapá. Macapá. Embrapa-UEPAE de Macapá. 12 p.
- Souza, F. H. D.; Cavallari, M. M.; Gusmão, M.R. 2020. *Produção comercial de sementes de Paspalum notatum var. notatum* São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 22p.
- Steiner, M. G. 2005. *Caracterização agrônômica, molecular e morfológica de acessos de Paspalum notatum Flüggé e Paspalum guenoarum Arech*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 138p. Dissertação Mestrado.
- Townsend, C. 2008. *Características produtivas de gramíneas nativas do gênero Paspalum, em resposta à disponibilidade de nitrogênio*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 255p. Tese Doutorado.
- Valls, J. F. M. 2005. Melhoramento de plantas forrageiras nativas, com ênfase na situação do gênero *Paspalum*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 3., 2005, Gramado. *Anais...* Passo Fundo: Embrapa Trigo; Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas.

CAPÍTULO 11

Paspalum plicatum

Felipe Antunes Magalhães, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Rafael Araújo de Menezes, Luana Teixeira Lopes, Gustavo Henrique Silva Camargos, Guilherme Lobato Menezes, Alan Figueiredo de Oliveira, Alex de Matos Teixeira, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Ana Luíza da Costa Cruz Borges, João Vitor Araújo Ananias e Isabella Hoske Gruppioni Côrtes

RESUMO

O *Paspalum plicatum* apresenta características bromatológicas compatíveis com as exigências mínimas para produção de ruminantes, sendo uma espécie perene, tolerante a secas, estival e cespitosa. É uma das gramíneas mais frequentes nos campos do Brasil, habitando desde os solos arenosos aos duros e argilosos (Araújo, 1971). Os nomes comuns são: pasto-negro, capim-coqueirinho, capim-colchão, plicatum ou capim-felpudo. Possui lâminas foliares lineares a linear-lanceoladas, planas ou conduplicadas, pilosas a glabrescentes ou glabras em ambas as faces, colmo ereto, podendo variar de 0,4 a 1,2 m de altura. Seu pico de crescimento ocorre no verão, sendo lento no início da primavera e diminuindo a partir da floração. Seu uso principal é na formação de pastagens nas mais diferentes regiões do Brasil, onde são muito adaptadas às condições edafoclimáticas, visto que vegetam em território brasileiro há milhares de anos.

Nome científico: *Paspalum plicatum*.

Nome comum: Pasto negro.

ORIGEM

Paspalum plicatulum pertence à subfamília Panicoideae e à tribo Paniceae. Ocorre desde a latitude 31° S dos Estados Unidos até 32° S da Argentina, do nível do mar até 1.500 m de altitude. É uma gramínea halotetraploide ($2n = 4x = 40$), de reprodução apomítica, sendo ocasionalmente autoincompatível, sexual diploide ($2n = 2x = 20$), tendo sido identificada uma espécie hexaploide ($2n = 6x = 60$) (Obeid; Pereira, 2010).

É considerada uma das principais espécies dos campos limpos da microrregião Campos da Mantiqueira (Evangelista *et al.*, 1999), em Minas Gerais, e na sub-região dos Paiaguás, no Pantanal (Almeida *et al.*, 1996).

INTRODUÇÃO

No sul do Brasil, o *Paspalum plicatulum* evidencia a importância do gênero, pois apresenta grande resistência ao pisoteio e a cortes frequentes e, ainda, bom desenvolvimento em solos pouco férteis (Batista e Godoy, 1998). Essa espécie ocorre também como invasora de culturas ou como planta ruderal em locais antropizados, a exemplo de margens de rodovias, pastagens cultivadas, assim como em campos nativos arenosos ou pedregosos e às margens de lagos e rios.

DESCRIÇÃO

O seu crescimento é entouceirado, com alto potencial de perfilhamento (105 perfilhos/planta), brotações basais; suas lâminas foliares apresentam a nervura principal translúcida na face ventral, enquanto na dorsal, é muito saliente. Devido aos vários biótipos existentes, as folhas variam de glabras ou pilosas, estreitas ou largas (Boldrini *et al.*, 2006). A inflorescência é uma panícula constituída por 10 a 13 racemos, com 2 a 6 cm de comprimento e com 1,5 a 2,0 mm de largura. Suas espiguetas caracterizam-se com lema transversalmente enrugada e antécio marrom-escuro brilhante (Espinoza *et al.*, 2001).

CULTIVARES IMPORTANTES

A gramínea *Paspalum plicatulum* possui ecótipos produtivos, razão pela qual essa espécie merece maior atenção. A maioria das cultivares lançadas na Austrália para regiões de clima subtropical são: Bryan, Rodd's Bay e Hartley (Oram, 1990). Para regiões tropicais, apesar de ser o berço da gramínea, existe pouca disponibilidade de germoplasma comercial, mesmo entre as cultivares lançadas em outros países. Segundo Casler e Brummer (2008), pelo menos 15 anos são comumente necessários para desenvolver, testar e lançar uma nova cultivar. Apesar disso, dentro de todas as forrageiras nativas do Brasil, as do grupo Plicatula (*Paspalum plicatulum*) foram as mais estudadas para lançamentos de novas cultivares.

A descoberta de plantas diploides sexuais de *Paspalum plicatulum* e sua indução à tetraploidia obtida a partir desses diploides abriram a possibilidade de programas de melhoramento genético para essa espécie (Sartor *et al.*, 2009). Além disso, a disponibilidade dessas plantas sexuais tetraploides de *Paspalum plicatulum* pode facilitar cruzamentos interespecíficos entre várias espécies do grupo e a nível tetraploides. Uma vez que os híbridos apomíticos são identificados, podem ser introduzidos em ensaios de campo para avaliação agrônômica e, quando obtidos genótipos com características agrônômicas superiores, poderão ser lançados como novas cultivares. Por outro lado, os híbridos sexuais podem ser avaliados e selecionados para serem utilizados como genitores femininos de novos cruzamentos (Aguilera *et al.*, 2011). O cruzamento entre espécies de *Paspalum* pode gerar bons resultados. A exemplo disso, Pereira (2013) demonstrou o vigor híbrido dos materiais *P. plicatulum* x *P. guenoarum* quando comparados aos genitores.

De forma geral, recomenda-se que as populações naturais sejam mapeadas e estudadas sob o aspecto tanto da variabilidade genética quanto da fenológica. Devem-se conduzir mais experimentos de cultivo para pastagens, incluindo produção, viabilidade, qualidade de sementes e adaptação a diferentes composições de solo, bem como as respostas produtivas dos animais.

PROPAGAÇÃO E PLANTIO

As pastagens geralmente são formadas via sementes, sendo, entretanto, possível sua implantação por mudas. Para o plantio em mudas, essas devem ser colhidas o mais próximo possível do dia do plantio, quando se devem preferir dias chuvosos. As mudas devem ser subdivididas e ter sua touceira pressionada firmemente ao solo para facilitar o estabelecimento.

Em se tratando do plantio via semeadura, infelizmente a oferta comercial de sementes de *Paspalum plicatulum* é muito baixa (Pizarro, 2000), mesmo a planta tendo elevada produção de sementes, que varia de 920 a 2.620 kg/ha, embora os campos comerciais apresentem produções de 130 a 250 kg/ha de sementes. De acordo com Pupo (1979), para cada quilo podem existir entre 750 mil e um milhão de sementes. *Paspalum plicatulum* parece não apresentar dormência pós-colheita em suas sementes. Se houver, a dormência pode ser quebrada resfriando-se as sementes a 7°C, por 30 dias. Segundo Obeid e Pereira (2010), as sementes remanescentes no campo permanecem viáveis por até dois anos, até que haja condições propícias para sua germinação.

O bom preparo do solo é essencial na formação das pastagens, proporcionando boa condição de germinação (temperatura ideal de germinação de 20 a 35°C), dado o pequeno tamanho e o vigor das sementes, que devem ser semeadas à profundidade de até 1 cm (Obeid; Pereira, 2010).

EXIGÊNCIAS DE CLIMA E SOLOS

Paspalum plicatulum está presente em área antrópica, campo de altitude, campo de várzea, campo limpo, campo rupestre, cerrado, floresta de terra firme, floresta ombrófila, restinga e savana amazônica (Oliveira e Valls, 2022).

Adapta-se a diferentes tipos de solo, incluindo solos ácidos a neutros (pH 4,5 a 7,0), de baixa a muito baixa fertilidade, satisfatoriamente tolerante a altos níveis de alumínio e aos solos mal ou bem-drenados, respondendo bem à aplicação de fertilizantes. A quantidade mínima de chuva é de 760 mm, sendo a ideal de 1.200 a 1.500 mm/ano, mas espécies foram encontradas em regiões com precipitação superior a 3.500 mm/ano. Sendo assim, é considerado moderadamente tolerante à seca intensa, muito tolerante a enchentes e a curtos períodos de inundação. É pouco tolerante ao sombreamento, entretanto tem sido cultivado nas entrelinhas de plantações de coco.

De acordo com relatos de Skermann e Riveros (1992), as exigências térmicas da espécie são estipuladas em mínimas de 6 a 14°C e em ótimas de 18,9 a 23,3°C. Entretanto, em temperaturas mais baixas (até 9°C), a parte superior da forrageira queimada pelo frio rebrota normalmente na estação seguinte.

PRAGAS E DOENÇAS

Por ser uma espécie nativa e muito bem adaptada ao ambiente, os problemas de pragas e doenças são mínimos. É considerada resistente ao ataque das cigarrinhas-das-pastagens, inclusive ao fungo *Claviceps paspali*. Já o controle químico contra invasoras tem alta eficiência quando aplicado em pré-emergência, utilizando-se herbicidas do grupo atrazina.

MANEJO E UTILIZAÇÃO

A forma de pastejo é a melhor maneira de utilização da forrageira *P. plicatum*. Isso porque possui boa produção de forragem, sendo melhor para pastejo no verão e na primavera; no entanto, quando madura, é muito pouco aceita pelos bovinos. Os genótipos mais pubescentes são considerados melhores plantas forrageiras do que algumas espécies nativas dos Cerrados (Obeid; Pereira, 2010). Comastri Filho e Pott (1982) caracterizaram o capim *P. plicatum* como portador de gemas de renovação do tipo basal. Esse caractere é uma das mais importantes características para garantir a persistência de forrageiras sob pastejo. Entretanto, no Pantanal, uma característica frequente em plantas de *P. plicatum* é a produção abundante de afilhos em entrenós bastante afastados do solo, caráter evidentemente condicionado pela variação do nível da água durante as enchentes e que, talvez, tenha grande importância na sobrevivência das plantas logo após longos períodos de submersão (Allem; Valls, 1987).

De acordo com Maraschin (2009), *P. plicatum* parece ser uma espécie que se beneficia com altas ofertas de forragem, pois o autor observou incrementos importantes no número de indivíduos e na sua cobertura, após dois a três anos de pastejo leve. Isso é atribuído à vegetação herbácea mais vigorosa, o que possibilita maior produção de sementes e, conseqüentemente, maior número de indivíduos na pastagem. Uma vantagem da forrageira é a boa capacidade de rebrotação após a queima com o fogo.

Não há referência sobre toxidez, e seu teor de oxalato é muito baixo (0,02% na matéria seca), quando ele é comparado com a *Setaria anceps*, que pode apresentar valores de oxalato superiores a 5%. Em pastejo rotativo, Leithead *et al.* (1971) afirmam que o período de descanso está em torno de 30 dias. Como suas folhas são eretas, permitindo a entrada de luz solar, essa gramínea oferece excelentes condições para boa consorciação com leguminosas, mesmo tendo rápido crescimento, podendo ser consorciada com espécies de *Desmodium intortum*,

Desmodium uncinatum, *Lotononis bainesii*, *Lotus uliginosus*, *Macroptilium atropurpureum*, *Stylosanthes guianensis*, *Trifolium repens* e *Vigna parkeri* (Obeid; Pereira, 2010).

Pupo (1979) verificou que o *P. plicatum* apresentou composição estrutural de 64, 20 e 16% para folhas, colmos e material morto, respectivamente, aos 75 dias de crescimento. Portanto, a porcentagem das folhas, ingrediente de maior valor nutricional, foi cerca de três vezes maior que a porcentagem dos demais componentes. As folhas apresentaram os maiores teores de proteína bruta (média 7,3%), um pouco acima do nível crítico que afeta o consumo de matéria seca pelos ruminantes. Isso mostra que o capim *P. plicatum*, quando mais velho, apresenta queda no valor nutritivo. Os teores de proteína bruta da folha são dependentes do estágio vegetativo da planta e podem variar entre 5 e 12%, e os de digestibilidade da matéria seca *in vitro* entre 50 e 70%. Nas condições da região norte do Rio Grande do Sul, o *P. plicatum* apresentou entre 11 e 22% de proteína bruta, boa tolerância à seca estival e produção de matéria seca verde durante a primavera-verão-outono (Scheffer-Basso; Gallo, 2008).

Segundo Santos *et al.* (2003), o grau de pastejo nos estádios vegetativo (crescimento) e reprodutivo é considerado desejável, enquanto nos estádios de pós-queima e pós-herbivoria é preferido. Assim, recomenda-se trabalhar com a forrageira em porte mais baixo, pois, se for mal manejada, seu valor nutritivo será baixo, uma vez que ocorre grande lignificação da parede celular e de forma rápida.

RESULTADOS NA PRODUÇÃO ANIMAL

A produtividade média anual de matéria seca de *P. plicatum* é de 8 a 12 t/ha, podendo chegar a 24 t/ha. Em experimentos realizados pelo CSIRO (Queensland, Austrália), o *P. plicatum* cv. Rodd's Bay mostrou alta resistência em combinação com leguminosas tanto em lotação contínua quanto em lotação intermitente, com taxa de lotação de 0,4 a 0,6 animal por hectare. O ganho de peso anual observado foi de 232 kg/ha. Já *P. plicatum* cv. Bryan, fertilizado com 460 kg/ha de nitrogênio, produziu, durante um período de três anos, 740 kg/ha/ano de peso corporal, com taxa de lotação de cinco novilhos/ha (Obeid; Pereira, 2010).

Segundo Scheffer-Basso e Gallo (2008), a espécie *Paspalum plicatum* apresenta características químicas compatíveis com as exigências para a produção de ruminantes, cerca de 11 a 22% de proteína bruta, 55 a 66% de fibra em detergente neutro e 39 a 46% de fibra em

detergente ácido, tem boa tolerância à seca e mantém a produção de matéria seca verde durante o outono. Além disso, possui elevado afilamento e forma touceiras compactas a partir de brotações basais. Todavia, para alcançar bons valores nutricionais, o capim *Paspalum plicatulum* deve ser manejado em baixas alturas, a fim de se obter alta proporção de folhas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os genótipos de *Paspalum plicatulum* possuem muitos atributos e justificativas técnicas e ambientais para a avaliação e para o uso em pastagens no trópico brasileiro. Assim como a adaptação aos diferentes climas e solos, o apelo ecológico por ser nativo, a necessidade de diversificação das pastagens para gêneros e não somente genótipos dentro de um gênero ou espécies resistentes à cigarrinha-das-pastagens, a existência de mercado potencial para a venda de sementes em outros países e a tendência para a fragmentação ou segmentação da demanda por genótipos traduzem-se em forte apelo favorável na adoção do capim *Paspalum plicatulum*. Para isso, pesquisas devem ser focadas no crescimento dessa forrageira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilera, P. M. *et al.* 2011. Interspecific tetraploid hybrids between two forage grass species: sexual *Paspalum plicatulum* and apomictic *P. guenoarum*. *Crop Science*. 51(4):1544-1550.
- Allem, A. C.; Valls, J. F. M. 1987. *Recursos forrageiros nativos do pantanal mato-grossense*. Brasília. Embrapa, 339p. (Embrapa-CENARGEN-Documentos, 8).
- Almeida, I. L. *et al.* 1996. *Introdução de tecnologias na criação de bovinos de corte no Pantanal – Sub-região dos Paiaguás*. Corumbá: Embrapa-CPAP, 50p. (Circular Técnica, 22).
- Araújo, A. A. 1971. *Principais gramíneas do Rio Grande do Sul: agrostologia rio-grandense*. Porto Alegre: Sulina, 225p.
- Batista, L. A. R.; Godoy, R. 1998. Capacidade de produção de sementes em acessos do gênero *Paspalum*. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.27, n.5, p.841-847.
- Boldrini, I. I. 2006. Biodiversidade dos Campos Sulinos, In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL 2006, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre, p. 11-24..
- Casler, M. D; Brummer, E. C. 2008. Theoretical expected genetic gains for among-and-within-family selection methods in perennial forage crops. *Crop Science*, Madison, v. 48, p.890-920.
- Comastri filho, J. A.; Pott, A. 1982. *Metodologia para avaliação de forrageiras*. Corumbá: Embrapa-UEPAE, 27p.. (Documentos, 2).

- Espinoza, F. *et al.* 2000. Utilización del banco de energía como estrategia de manejo en sabanas del Estado Cojedes. I. Composición botánica. *Zootecnia Tropical*, v.18, n.2, p.197-212.
- Evangelista, A. R. *et al.* 1999. Produção de matéria seca de pastagens nativas em áreas de Cambissolo e Latossolo. *Ciência e Agrotécnica*, v.23, n.4, p.987-992.
- Leithead, H. L.; Yarlett, L. L.; Shiflet, T. N. 1971. *100 native forage grasses in 11 southern states*. USDA SCS Agriculture Handbook No. 389, Washington, D.C. 216p.
- Maraschin, G. E. 2009. Manejo do campo nativo, produtividade animal, dinâmica da vegetação e adubação de pastagens nativas do sul do Brasil. In: Pillar, V.D., Müller, S.C., Castilhos, Z.M.S., Jacques, A.V.A. *Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade*. Ministério do Meio Ambiente Brasília, p. 248-259.
- Obeid, J. A.; Pereira, D.H. 2010. Gênero *Paspalum*. In: Fonseca, D. M.; Martuscello, J. A. (Eds) *Plantas Forrageiras*. 1a Ed. Viçosa, MG: Ed. UFV, 537p.
- Oliveira, R. C.; Valls, J. F. M. 2022. *Paspalum* in *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB13500>>. Acessado em: 01 Jul. 2022.
- Oram, R. N. 1990. *Register of Australian herbage plant cultivars*. Third Edition, Melbourne: CSIRO, 304 p.
- Pereira, E. A. 2013. *Melhoramento genético por meio de hibridações interespecíficas no grupo plicatula – Gênero Paspalum*. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/animalscience/documents/theses-anddissertations/2013/GENETIC%20IMPROVEMENT%20THROUGH%20INTERSECIFIC%20HIBRIDIZATIONS%20IN%20GROUP%20PLCATULA%20-%20GENUS%20PASPALUM.pdf>>
- Pizarro, E. A. 2000. Potencial forrageiro del género *Paspalum*. *Pasturas Tropicales*, Calí, v. 22, n. 1, p. 38-46.
- Pupo, N. I. H. *Manual de pastagens e forrageiras: formação, conservação, utilização*. Campinas, SP: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 343 p. 1979.
- Santos, S. A. *et al.* 2003. *Grau de preferência e índice de valor forrageiro das pastagens nativas consumidas por bovinos no Pantanal*. Embrapa Pantanal, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 49. 43 p.
- Sartor, M. E.; Quarin, C. L.; Espinoza, F. 2009. Mode of reproduction of colchicine-induced *Paspalum plicatulum* tetraploids. *Crop Science* 49(4):1270-1276.
- Scheffer-Basso, S. M.; Gallo, M. M. 1992. Aspectos morfofisiológicos e bromatológicos de *Paspalum plicatulum*. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 10, p. 1758-1762, 2008.
- Skerman, P. J.; Riveros, F. *Gramínea tropicales*. Roma: FAO, 849p.