

CAPÍTULO 6

Gênero *Paspalum*: potencialidades e perspectivas futuras

Juliana Medianeira Machado, Miguel Dall'Agnol, Carine Simioni, Roberto Luis Weiler, André Pich Brunes, Marlon Risso Barbosa, Larissa Arnhold Graminho, Fernando Forster Furquim, Paula Montagner

<https://doi.org/10.69570/mp.978-65-84548-29-9.c6>

Resumo

O gênero *Paspalum* destaca-se por sua importância na composição das áreas de pastagens naturais do continente americano. Possui diversidade genética e adaptabilidade a diferentes ecossistemas com, aproximadamente, 62 espécies com potencial forrageiro, compondo as pastagens nativas do Bioma Pampa. Estudos demonstram que muitos genótipos tem produção de forragem superior a cultivares comerciais disponíveis no mercado. A inclusão de genótipos em programas de melhoramento genético vem possibilitando a produção de híbridos intra e interespecíficos com produção e qualidade da forragem superior aos genitores e a cultivares comerciais. As avaliações encontram-se em estágio final para o lançamento de cultivares com o propósito de disponibilizar novas alternativas de forrageiras para a produção pecuária. Para que esse processo seja bem-sucedido, é essencial fortalecer uma etapa crucial que frequentemente é considerada secundária: a produção de sementes. Finalmente, se tudo isso não fosse suficiente para termos convicção da importância deste gênero, a sua conservação para as futuras gerações não é apenas uma opção, mas uma obrigação nossa para com as futuras gerações.

1. Introdução

O gênero *Paspalum* é nativo da América do Sul, e caracteriza-se por compor as áreas de pastagens nativas do continente americano, com cerca de 400 espécies tropicais e subtropicais (STRAPASSON et al., 2000). A diversidade genética associada a amplitude de distribuição geográfica favorece a adaptabilidade do gênero a diferentes ecossistemas, o que contribui para reduzir o risco de desequilíbrio biológico, com a manutenção do gênero em variadas condições ambientais (STRAPASSON et al., 2000).

Nas pastagens nativas do Bioma Pampa, localizadas no estado do Rio Grande do Sul (RS), o gênero ocupa lugar de destaque fazendo parte de todas as formações campestres que dão suporte à pecuária gaúcha (WELKER & LONGHI-WAGNER, 2007). Destaca-se a presença de, aproximadamente, 62 espécies com potencial forrageiro e passíveis de inserção na matriz agrícola para fins variados (VALLS & POZZOBON, 1987).

Ao longo dos anos, estudos com o gênero *Paspalum* estão abordando temáticas que envolvem a identificação de espécies (VALLS & POZZOBON, 1987; BOLDRINI, 2006), dinâmica de crescimento (MACHADO et al., 2013; SANTOS et al., 2013; SANTOS et al., 2014; CONFORTIN et al., 2016; SEIBERT, 2019), agrupamento por tipologia funcional (QUADROS et al., 2009), práticas que envolvem padrões de desfolha (CONFORTIN et al., 2016; SEIBERT, 2019), potencial para a produção de forragem e composição bromatológica (STEINER et al., 2017; GRAMINHO et al., 2019; MACHADO et al., 2019; MOTTA et al., 2020) e produção de sementes (SOUZA et al., 2024). Além disso, explora a seleção, cruzamentos e o melhoramento genético de espécies com potencial forrageiro (PEREIRA et al., 2011; FACHINETTO et al., 2012; PEREIRA et al., 2012; MOTTA et al., 2016; WEILER et al., 2018; SILVEIRA et al., 2023).

Os avanços obtidos a partir das pesquisas contribuem para a consolidação do gênero *Paspalum* a nível mundial e para a melhor compreensão das espécies na composição das pastagens nativas do Bioma Pampa. Almeja-se, futuramente, estender o uso de espécies na forma de pastagens cultivadas, a partir do lançamento comercial de novas cultivares de espécies do Bioma Pampa, caracterizadas por serem mais adaptadas as condições edafoclimáticas locais.

2. Desenvolvimento

2.1. Taxonomia e Distribuição

O gênero *Paspalum* está incluso na subfamília Panicoideae Link, na tribo Paniceae R. Br. e apresenta quatro subgêneros (CHASE, 1929; DENHAM, 2005):

- *Paspalum* subg. *Anachyris* (Nees) Chase constituído por seis espécies;
- *P.* subg. *Ceresia* (Pers.) Rchb. com 25 espécies;
- *P.* subg. *Harpostachys* (Trin.) S. Denham com 39 espécies;
- *P.* subg. *Paspalum* com cerca de 265 espécies.

O *P.* subg. *Paspalum* é dividido em 24 grupos informais (CHASE, 1929; DENHAM, 2005), sendo os grupos *Dilatata*, *Notata* e *Plicatula*, dentre outros, de grande interesse para as áreas de clima tropical (VALLS & POZZOBON, 1987).

O gênero *Paspalum* apresenta mais de 400 espécies tropicais e subtropicais, cuja importância é apoiada pela adaptação aos diferentes ecossistemas (STRAPASSON et al., 2000), sendo muitas das espécies originárias do Brasil, Paraguai, Uruguai e norte da Argentina. No Brasil são encontradas, cerca de 215 espécies nativas, sendo essas estoloníferas ou cespitosas, de pequeno ou grande porte, sexuais (autógamas ou alógamas ou apomíticas (obrigatórias ou facultativas, diploides ou poliploides) (CAVALLARI, 2020). A presença de variabilidade genética é fundamental para que as espécies sejam incluídas em programas de melhoramento com foco na obtenção de cultivares mais produtivas e de melhor valor nutritivo.

A taxonomia do gênero *Paspalum* está baseada, principalmente, na morfologia das espiguetas, cujos caracteres úteis são: forma, indumento, coloração e convexidade (RUA et al., 2008). As espécies deste gênero são caracterizadas morfológicamente por espiguetas de forma plano-convexa, dispostas unilateralmente sobre a ráquis, com o dorso do lema superior em posição adaxial, sendo a primeira gluma ausente ou de tamanho reduzido em comparação com a segunda (OLIVEIRA & VALLS, 2008). Tipos de inflorescência e formas de crescimento são diversificados em *Paspalum* (RUA & GRÓTTOLA, 1997) e também são utilizados em estudos taxonômicos. São observados vários modelos de forma de crescimento agrupados em anuais, perenes com colmos não ramificados, perenes com colmos ramificados e estoloníferos monopodiais (RUA & GRÓTTOLA, 1997).

Plantas do mesmo gênero, porém com características morfofisiológicas distintas, em geral, apresentam respostas diferentes aos fatores bióticos e

abióticos. Nesse sentido, conhecer os padrões de distribuição e as características taxonômicas das espécies de *Paspalum* torna-se essencial para a análise de potenciais aplicações de manejo de acordo com as espécies presentes nos distintos ecossistemas.

2.2. Espécies e cultivares de *Paspalum*

O Brasil é detentor de um acervo de espécies do gênero *Paspalum*, sendo mantido a partir de um Banco Ativo de Germoplasma de Forrageiras (BAG). Nesse contexto, destaca-se a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), por possuir o acervo em suas unidades localizadas nas distintas regiões do país. No sul do Brasil, o BAG está localizado na Embrapa Pecuária Sul, em Bagé, Rio Grande do Sul. O acervo de plantas contempla genótipos de *P. notatum* Flügge, a grama forquilha e *P. lepton* Schult., a grama cinzenta (ALELO, 2024). Já a Embrapa Pecuária Sudeste, localizada no município de São Carlos, São Paulo, destaca-se por realizar pesquisas visando à obtenção de novas cultivares de *Paspalum* para fins forrageiros ou cobertura vegetal. A unidade de pesquisa possui uma expressiva coleção de genótipos mantidos no BAG com, aproximadamente, 550 genótipos públicos, sendo o BAG com maior diversificação do mundo no que tange as espécies do grupo Plicatula, conservando mais de 270 genótipos de 12 espécies deste grupo (ALELO, 2024). Completando o acervo da Embrapa, também são mantidos genótipos do gênero *Paspalum* no BAG localizado na Embrapa Cerrados, em Planaltina Distrito Federal e no BAG de forrageiras nativas, implantado na fazenda Nhumirim, campo experimental da Embrapa Pantanal, que fica na sub-região da Nhecolândia, Pantanal de Corumbá, Mato Grosso do Sul.

Na tabela 1 são apresentadas algumas espécies do gênero *Paspalum* que possuem genótipos mantidos em Bancos Ativos de Germoplasma da Embrapa em diferentes regiões do Brasil.

Tabela 1. Número (Nº) de genótipos e distribuição das espécies do gênero *Paspalum* mantidos em Bancos Ativos de Germoplasma da Embrapa

Espécies	Nº	Distribuição Bancos Ativos de Germoplasma			
		ForSul ¹	<i>Paspalum</i> ²	ForCerrado ³	ForPant. ⁴
<i>Paspalum</i> (gr. notata) sp.	2		2		
<i>Paspalum atratum</i> Swallen	30		29	1	
<i>Paspalum compressifolium</i> Swallen	51	1	36	14	
<i>Paspalum conjugatum</i> P.J. Bergius	6		6		
<i>Paspalum conspersum</i> Schrad.	5		1	4	
<i>Paspalum conspersum</i> Schrader	12		12		
<i>Paspalum denticulatum</i> Trin.	5		5		
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	69	59	10		
<i>Paspalum fasciculatum</i> Willd. ex Flüggé	11		3		8
<i>Paspalum glaucescens</i> Hack.	22		22		
<i>Paspalum guenoarum</i> Arechav.	29	3	20	6	
<i>Paspalum indecorum</i> Mez	6	1	5		
<i>Paspalum ionanthum</i> Chase	7	1	3	3	
<i>Paspalum jesuiticum</i> Parodi	5		5		
<i>Paspalum lenticulare</i> Kunth	41		32		9
<i>Paspalum leptum</i> Schult.	34	21	13		
<i>Paspalum malacophyllum</i> Trin.	6		6		
<i>Paspalum maritimum</i> Trin.	-		6	1	
<i>Paspalum nicorae</i> Parodi	1			1	
<i>Paspalum notatum</i> var. sauræ Parodi	2		2		
<i>Paspalum notatum</i> Flüggé	77	27	50		
<i>Paspalum oteroi</i> Swallen	50		12		38
<i>Paspalum paniculatum</i> L.	4	1	3	1	
<i>Paspalum pauciciliatum</i> (Parodi) Herter	4	1	3		
<i>Paspalum plenum</i> Chase	3		3		
<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.	79	2	57	17	3
<i>Paspalum pumilum</i> Nees	60	57	3		

<i>Paspalum</i>				
<i>redondense</i> Swallen	4		4	
<i>Paspalum regnellii</i> Mez	20	1	18	1
<i>Paspalum</i>				
<i>rhodopedum</i> L.B.Sm.; Wassh.	25		25	
<i>Paspalum rojasii</i> Hack.	6		6	
<i>Paspalum</i> sp.	133		49	84
<i>Paspalum urvillei</i> Steud.	123	116	7	
<i>Paspalum vaginatum</i> Sw.	3		3	
<i>Paspalum virgatum</i> L.	9		9	
<i>Paspalum wrightii</i> Hitchc.; Chase	5		1	4
<i>Paspalum</i> [gr. plicatula] sp.	31		31	

¹Banco Ativo de Germoplasma de Forrageiras do Sul, Embrapa Pecuária Sul; ²Banco Ativo de Germoplasma de Forrageiras de *Paspalum*; ³Banco Ativo de Germoplasma de Forrageiras para o Cerrado, Embrapa Cerrados; ⁴ Banco Ativo de Germoplasma de Forrageiras para o Pantanal, Embrapa Pantanal.

Fonte: ALELO- Sistema de Informação em Recursos Genéticos, 2024.

Apesar da manutenção dos genótipos das distintas espécies de *Paspalum* no Banco Ativo de Germoplasma e a expressiva participação dessas espécies compondo as áreas de pastagens nativas dos Biomas Pampa e o Pantanal, ocorre uma baixa disponibilidade de cultivares comerciais. Nesse contexto, destaca-se a cultivar (cv.) Pojuca (*P. atratum*) e a cv. Pensacola (*P. notatum*).

Paspalum atratum cv. Pojuca é nativo do Pantanal Sul- Mato-Grossense, trata-se da primeira cultivar de gramínea nativa que foi avaliada, selecionada e recomendada para uso formal na Região do Cerrado. É uma gramínea cespitosa de porte médio que apresenta tolerância ao alagamento e solos encharcados (RAMOS, 2002). De acordo com OBEID et al. (2011) a produtividade média anual de massa seca do capim-pojuca é de 10.000 a 15.000 kg ha⁻¹, podendo atingir até 26.000 kg ha⁻¹. Segundo os autores, a espécie concentra de 20% a 30% da produção anual de forragem no período seco e caracteriza-se por apresentar alta participação de folhas (85%) na composição da produção de forragem. Segundo COSTA et al. (2004), quando cultivado em parcelas submetidos a cortes mecânicos, o capim Pojuca produziu 60% mais que a *Urochloa humidicola* cv. Humidicola e 84% mais que a *Urochloa humidicola* cv. Llanero (*Dictyneura*). Com relação a composição bromatológica o capim Pojuca apresentou 68,1% e 71,6% de FDN, 39,0% e 41,1% de FDA, 26,6 e 28,4% de

celulose, respectivamente para plantas com três e seis semanas de rebrote (COSTA et al., 2004).

Juntamente com a cv. Pojuca, no Brasil a cv. Pensacola é uma das poucas alternativas de espécies de verão, perene, do gênero *Paspalum*, que possui sementes disponíveis no mercado (FACHINETTO et al., 2012). Sendo uma gramínea estival a fase de maior crescimento da cv. Pensacola ocorre durante a primavera e o verão, com crescimento reduzido ou nulo nos meses frios do ano (BURSON & WATSON, 1995). Apresenta hábito prostrado com estolões (com características de rizomas) que confere elevada resistência a pisoteio, a queimadas, a secas e a geadas, pode apresentar altura de 50 cm ou mais, as folhas são numerosas e agrupadas em volta da base com 5 a 25 cm de comprimento e de 3 a 8 mm de largura, planta rústica, com excelentes características forrageiras, estabelece-se com facilidade (FONTANELI et al., 2012).

Pesquisas tem demonstrado que a cv. Pensacola possui respostas positivas a fertilização nitrogenada conforme verificado por PONTES et al. (2016), que avaliaram esta cultivar a pleno sol ou sombra com doses de adubação de 0 a 300 kg de N ha⁻¹, e relatam produção de matéria seca de 8.000 kg de MS ha⁻¹ quando adubada com maior dose de nitrogênio e submetida a pleno sol, o que representa aumento de 45% na produção de matéria seca quando comparada ao nível sem adubação. SILVEIRA et al. (2015), verificaram que a cv. Pensacola sob níveis de adubação nitrogenada 0, 60 e 120 kg de N ha⁻¹ teve aumento linear na produção da produção de matéria seca, com valores de 6.977, 8.730 e 10.483 kg de MS ha⁻¹, respectivamente.

Apesar de resultados de produção de matéria seca positivos quando comparada e genótipos nativos e híbridos de *Paspalum* a cv. Pensacola possui valores de produção inferiores conforme demonstrado por GRAMINHO et al. (2017) que ao comparar genótipos e híbridos do gênero *Paspalum*, por meio de estudo meta analítico, verificou produção total de matéria seca da cv. Pensacola de 9.764 kg de MS ha⁻¹, sendo esse valor 97; 60; 27; 6,5 e 2,3% inferior as produções observadas para os híbridos de *Paspalum* (*P. guenoarum* X *P. plicatulum*), *P. guenoarum* e genótipos de *P. lepton*, *P. notatum* e *P. urvillei*, respectivamente. Dessa forma, o lançamento comercial de novas cultivares de

Paspalum é uma alternativa para promover diversificação de espécies forrageiras para inclusão nos sistemas de produção, reduzindo o uso de áreas com gêneros de espécies exóticas.

2.3. Produção forrageira e composição química

No Brasil as instituições de pesquisa trabalham com o intuito de demonstrar a capacidade que as espécies do gênero *Paspalum* têm em produzir forragem. Esta característica foi relatada em *P. guenoarum* e *P. lepton* por PEREIRA et al. (2011), sendo que 27 genótipos produziram no mínimo o dobro da matéria seca produzida pela cv. Pensacola (*P. notatum*), sendo que o genótipo mais produtivo atingiu 566 g linha⁻¹, que representou 144% a mais que a cv. Pensacola. FACHINETTO et al. (2012) também reportaram a maior produção de forragem de muitos genótipos de *P. notatum* e dois genótipos de *P. guenoarum* em comparação com esta cultivar, os autores destacaram que o genótipo de *P. guenoarum* denominado “Baio” foi o mais produtivo, totalizando 670 g planta⁻¹, enquanto a cv. Pensacola produziu 27 g planta⁻¹, ao longo do período experimental. STEINER et al. (2017) trabalhando com os genótipos de *P. notatum*, denominados “André da Rocha” e “Bagual”, além dos genótipos “Azulão” e “Baio” de *P. guenoarum* encontraram produções de matéria seca similares ou superiores a cv. Pensacola, em uma ordem de mais de 9.000 a 18.000 kg de MS ha⁻¹ (primeiro ano) e 6.000 a 11.000 kg de MS ha⁻¹ (segundo ano de avaliação). Neste mesmo sentido, PEREIRA et al. (2011), demonstraram que alguns genótipos de *P. guenoarum* e *P. lepton* produziram duas vezes mais que a cv. Pensacola. Neste trabalho, o acesso “Azulão”, de *P. guenoarum*, produziu 16.000 kg de MS ha⁻¹, confirmando o alto potencial produtivo desta espécie. Outra espécie de reconhecido potencial forrageiro é *P. dilatatum* que submetida a distintas formas de manejo envolvendo combinações de alturas e frequência de cortes, atingiu a máxima produção de matéria seca (2.123 g linha⁻¹) quando manejada com o intervalo entre cortes de 30 dias e mantido um resíduo de 10 centímetros (BARÉA et al., 2007).

Posteriormente, outros trabalhos com híbridos frutos de cruzamentos intra e interespecíficos de espécies do gênero *Paspalum* foram realizados, sobretudo, no Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia (DPFA) da

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e sustentaram a hipótese do potencial forrageiro deste gênero. MOTTA et al. (2016), trabalhando com híbridos interespecíficos (*P. guenoarum* x *P. plicatulum*) demonstraram que a totalidade dos híbridos testados obtiveram maior capacidade de produção de matéria seca em comparação com a cv. Pensacola, com destaque também para a maior tolerância ao frio. Em estudo comparando híbridos de *P. guenoarum* x *P. plicatulum* com o gênero *Megathyrsus*, foi observado que boa parte dos híbridos produziu mais forragem do que a cv. Aruana, atingindo as produções de matéria seca de 600 e 400 g linha⁻¹, respectivamente.

É importante ressaltar que as gramíneas do gênero *Paspalum* abrem um leque de possibilidades de manejo, tanto sob a forma de cultivares, quanto sob a forma de genótipos nativos do Bioma Pampa. GIORELLO et al. (2021), em um experimento com a cultivar INIA Sepé, de *P. notatum*, desenvolvida no Uruguai, ressaltaram esta afirmação ao concluir que esta cultivar possui uma ampla flexibilidade no manejo da desfolha, sendo que a altura pré corte não deve exceder 30 centímetros, como forma de garantir alta produção de forragem. Diferentes genótipos de *P. notatum* também foram testados através da aplicação de Nitrogênio por MACHADO et al. (2019), que encontraram respostas lineares e quadráticas para a característica produção de massa seca total, sendo que, dois destes genótipos produziram, aproximadamente, 20.000 kg de MS ha⁻¹, na dose de 360 kg de N ha⁻¹. Os autores afirmaram que todos genótipos testados responderam positivamente a este nível de fertilização. MOTTA et al. (2020), também observaram respostas positivas na produção de matéria seca, ao incremento de N em híbridos de *P. plicatulum* x *P. guenoarum*, bem como ao consórcio com leguminosas, fazendo com que os híbridos testados tivessem produção similar a uma aplicação de 120 kg de N ha⁻¹, este manejo também melhorou a qualidade da forragem produzida.

Alguns dos autores anteriormente citados também comprovaram que as espécies do gênero *Paspalum* são capazes de produzir forragem de qualidade (Tabela 2), com teores de proteína bruta adequados para espécies de rota metabólica C4, capaz de suprir as necessidades nutricionais de boa parte das categorias de bovinos de corte (NRC, 1996), tais como vacas prenhas e novilhas ou novilhos em fase de crescimento com adequados ganhos de peso (na ordem

de 0,8 kg dia⁻¹), confirmando a sua importância para a produção de proteína animal.

Tabela 2. Teor de Proteína Bruta de espécies do gênero *Paspalum* submetidos a diferentes tratamentos

Autores	Espécie	Componente morfológico	PB (%)
	<i>P. lepton</i>		
Pereira et al. (2011)	<i>P. notatum</i>	Lâmina foliar	16,4
	<i>P. guenoarum</i>		
Baréa et al. (2007)	<i>P. dilatatum</i>	Planta inteira	14,7
Costa et al. (2003)	<i>P. dilatatum</i>	Lâmina foliar	18,5
Steiner et al (2017)	<i>P. notatum</i> cv. Pensacola	Lâmina foliar	15,5

PB: proteína bruta.

2.4. Ecofisiologia e adaptação

As pesquisas com ecofisiologia vegetal tem resultado na compreensão da dinâmica de crescimento das principais espécies nativas, contribuindo para práticas de manejo que otimizam a quantidade de alimento colhido pelos herbívoros (MACHADO et al., 2013; SANTOS et al., 2013; SANTOS et al., 2014; CONFORTIN et al., 2016; SEIBERT, 2019). Destacam-se os estudos com morfogênese baseados na dinâmica de geração e expansão da planta no espaço e no tempo (LEMAIRE & CHAPMAN, 1996). Como ferramenta auxiliar é possível o agrupamento de gramíneas por tipologia funcional, a partir de atributos foliares (teor de matéria seca, área foliar específica e duração de vida das folhas). Essa metodologia é empregada para simplificar o manejo, devido à dificuldade de se obter respostas precisas pelo número expressivo de espécies (QUADROS et al., 2009).

Até o momento, as pesquisas com o gênero *Paspalum* estão relacionadas às espécies *P. notatum*, *P. plicatulum* e *P. urvillei*. *P. notatum* se destaca por ser bem adaptado ao pastejo (SEIBERT, 2019). Possui alta taxa de aparecimento

de folhas com valor médio de 0,0049 folhas grau-dia⁻¹ (SANTOS et al., 2014) a 0,0074 folhas graus-dia⁻¹ (MACHADO et al., 2013), baixo filocrono com valores de 135,1 graus-dia (MACHADO et al., 2013) a 234,7 graus-dia (SANTOS et al., 2014) e baixa duração de vida das folhas com valores de 704,5 graus-dia (MACHADO et al., 2013) a 1427,0 graus-dia (SANTOS et al., 2013), resultando em alta renovação foliar. Essas características permitem que a espécie seja submetida a eventos de desfolhas frequentes e sob alta taxa de lotação animal (CONFORTIN et al., 2016; SEIBERT, 2019). Enquadra-se nas tipologias funcionais A e B, e caracteriza-se por ser uma espécie de captura de recursos e maior reciclagem interna de nutrientes (QUADROS et al., 2009). Estudos demonstram que a aplicação de 100 kg de N ha⁻¹ na estação de verão (MACHADO et al., 2013) e de 200 kg de N ha⁻¹ na estação de outono (SANTOS et al., 2013) não foram suficientes para promover diferenças na dinâmica de crescimento da espécie.

P. urvillei possui alta taxa de aparecimento de folhas (0,080 folhas graus-dia⁻¹) e baixo filocrono (184 graus-dia) (QUADROS et al., 2005) e enquadra-se na tipologia funcional B, sendo uma espécie de captura de recursos e alta reciclagem interna de nutrientes (MARQUES et al., 2020). Estudo com *P. urvillei* demonstrou que níveis de adubação de 100 e 150% da recomendação de fósforo (P) e potássio (K) proporcionou incrementos na taxa de aparecimento de folhas (QUADROS et al., 2005). Além disso, a espécie apresentou filocrono semelhante ao do azevém (*Lolium multiflorum* L.), confirmando a potencialidade de crescimento da espécie nativa.

P. plicatulum caracteriza-se por apresentar baixa taxa de aparecimento de folhas (0,0035 a 0,0058 folhas graus-dia⁻¹) (MACHADO et al., 2013; SANTOS et al., 2014), alto filocrono (172,4 a 325 graus-dia) (MACHADO et al., 2013; SANTOS et al., 2014) e alta duração de vida das folhas (1257 a 1603,0 graus-dia (SANTOS et al., 2013; SANTOS et al., 2014). Desse modo, é classificada na tipologia funcional C e, caracteriza-se, por ser uma espécie de conservação de recursos e menor reciclagem interna de nutrientes (QUADROS et al., 2009), o que resulta na necessidade de um maior intervalo de tempo entre pastejos.

As espécies do gênero *Paspalum* abordadas possuem alta contribuição na composição da forragem disponível e consumida pelos herbívoros em áreas

de pastagens naturais do Bioma Pampa. A partir dos resultados fica evidente que área com predomínio de *P. notatum* e *P. urvillei* podem ser utilizadas com um menor intervalo de dias entre pastejos, já as áreas com o predomínio de *P. plicatulum* necessitam de um maior intervalo de dias entre pastejos, respeitando a dinâmica de crescimento das espécies.

Em 2014 e 2015, foi conduzido um experimento em pastagens nativas pertencentes à Embrapa Pecuária Sul, com diferentes regimes de pastejo, onde *P. notatum* teve maior cobertura em áreas manejadas sob os métodos de pastoreio rotativo (13,5%) e contínuo (11,0%), quando comparado a uma área de exclusão de pastejo (0,3%). Por outro lado, sua altura teve resposta inversa, sendo maior na exclusão (6,5 cm) que em áreas manejadas com pastoreio rotativo (4,4 cm) e contínuo (4,3 cm). Ainda que tenha havido um incremento de 49% na sua altura, não foi eficiente para *P. notatum* aumentar sua cobertura na área, sugerindo que seu potencial de captura e uso de recursos é limitado em áreas que mantêm dosséis forrageiros maiores, dado que a altura do dossel foi de 43 cm, 16 cm e 13 cm, respectivamente, na exclusão, pastoreio contínuo e pastoreio rotativo.

P. notatum também possui variações nos seus atributos funcionais quando em presença de fogo, conforme resultados obtidos em experimento de longa duração com diferentes manejos de vegetação nativa em Santiago/RS. Foram avaliadas respostas de atributos funcionais de *P. notatum* em dois manejos: fogo com exclusão total de pastejo e queima anual no fim do inverno (fogo); e pastejo com exclusão total de fogo (pastejo). Após seis anos consecutivos de queimas controladas foram obtidos valores de teor de matéria seca foliar e área foliar específica. Os resultados mostraram que o teor de matéria seca foliar e a área foliar específica foram de, respectivamente, 50,3% e 19,5 mm²mg⁻¹ no fogo, enquanto no pastejo foram de, 81,0% e 14,7 mm²mg⁻¹. Tais resultados indicam que *P. notatum*, ao aumentar o teor de matéria seca foliar, reduziu a intensidade do fogo, enquanto, ao aumentar a área foliar específica, reduziu os danos nos tecidos e órgãos pela menor liberação de calor durante a queima. Porém, mesmo variando os atributos funcionais *P. notatum* não teve sua cobertura aumentada, sendo observado valores de 1,9% e 27,6%, respectivamente, nos tratamentos fogo e pastejo.

As respostas ecofisiológicas das espécies supracitadas obtidas a partir de atributos funcionais e estruturais, mostram que o manejo da vegetação altera a performance das espécies. Esse conhecimento, associado à qualidade da forragem pode ser utilizado na proposição de manejos que visam aumentar a produtividade pecuária baseada a pasto.

2.5. Melhoramento genético

Devido à importância apresentada pelo gênero *Paspalum*, nestas duas últimas décadas, o Grupo de Melhoramento Genético de Forrageiras do Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia (DPFA) da UFRGS intensificou seus estudos com as espécies *P. notatum* e *P. guenoarum*. Ambas as espécies possuem ampla diversidade genética e os genótipos nativos “Baio” e “Azulão” (*P. guenoarum*), “André da Rocha” e “Bagual” (*P. notatum*) possuem desempenho superior em termos de produção de forragem, a cv. Pensacola (*P. notatum*), de uso consolidado no Sul do país (PEREIRA et al., 2011; STEINER et al., 2017; WEILER et al., 2018). Tais genótipos foram coletados e serviram de base para o início do programa de melhoramento destas espécies.

Entretanto, essas espécies, são tetraploides ($2n=4x=40$) e se reproduzem através da apomixia. Esse modo de reprodução traz dificuldades para os programas de melhoramento, pois este mecanismo de reprodução impede a recombinação genética entre indivíduos com caracteres agronômicos desejáveis (ADAMOWSKI, 2005) e dificulta o registro e proteção varietal junto ao Ministério da Agricultura, já que para esse propósito, as plantas devem passar por etapas de cruzamentos, obtenção de genótipos híbridos, avaliações, seleção e novos ensaios a campo.

Novas oportunidades para o melhoramento do gênero foram viabilizadas através da duplicação cromossômica artificial de genótipos diploides ($2n=2x=20$) sexuais de *P. notatum* (QUARIN et al., 2001; WEILER et al., 2015) e de *P. plicatulum* (SARTOR et al., 2009). Assim, o nível de ploidia de genótipos sexuais compatíveis foi igualado ao dos genótipos apomíticos, tornando possível realizar hibridações em esquemas de cruzamentos, tanto inter quanto intraespecíficos, gerando plantas híbridas com maior variabilidade genética para testar seu

potencial produtivo e demais características de interesse. Assim como as avaliações agronômicas, análises citogenéticas são fundamentais nos programas de melhoramento. Por se tratar de cruzamentos entre genitores sexuais x apomíticos, tanto pais quanto progênes segregantes para modo de reprodução precisam ser avaliados quanto às condições reprodutivas. É fundamental a fenotipagem do modo de reprodução dos híbridos gerados para direcionar os genótipos dentro dos programas de melhoramento (ACUÑA et al., 2007; MILES, 2007). O modo de reprodução apomítico é controlado geneticamente (ORTIZ et al., 2013) e o modelo genético mais aceito da herança da apomixia em gramíneas é a dominância sobre a sexualidade e, devido à apomixia ser facultativa no gênero *Paspalum*, variáveis níveis de expressão da apomixia podem ser esperados entre gerações segregantes (ACUÑA et al., 2011; ZILLI et al., 2015). O método mais seguro para distinguir o sistema reprodutivo das plantas é através de análises citoembriológicas, na qual é possível observar a morfologia dos sacos embrionários e distinguir sacos apomíticos e sacos sexuais. Essas análises são realizadas a partir do preparo de amostras de flores coletadas e fixadas e que passam por um processo de dissecação de ovários que são clarificados e observados em microscópio de contraste interferencial para verificar as diferenças entre sacos embrionários. As plantas apomíticas apresentam sacos múltiplos, uma célula central binucleada (os núcleos polares) e sem a presença de antípodas. As plantas sexuais têm um saco embrionário por óvulo com antípodas (ACUÑA et al., 2009). As plantas apomíticas facultativas apresentam tanto flores com ovários apomíticos quanto sexuais. Não é raro que co-existam, dentro do mesmo ovário, sacos sexuais e apomíticos (QUARIN et al., 2001). Além deste, análises de comportamento meiótico e viabilidade polínica validarão os híbridos férteis e estáveis reprodutivamente para continuarem no programa de melhoramento, pois a estabilidade meiótica das plantas de reprodução sexual é decisiva para a escolha de genitores nos novos ciclos de cruzamentos. Também os genitores masculinos precisam ser avaliados quanto à viabilidade polínica para verificar se há grãos e pólen férteis o suficiente para os cruzamentos e a geração de novos híbridos (KRYCKI et al., 2016).

2.5.1. Histórico do programa de melhoramento em *P. notatum*

Em *P. notatum*, o trabalho iniciou em 2009; na primeira fase, ocorreu a indução de poliploidia (duplicação do número cromossômico) em plântulas e sementes da cv. Pensacola (diploide de reprodução sexual) tratadas com colchicina. Três plantas confirmaram número cromossômico tetraploide (WEILER et al., 2015), representando um grande avanço no programa, pois permitiram a abertura de novas perspectivas de estratégias de hibridações nesta espécie para promover a ampliação da variabilidade genética e, desta forma, buscar genótipos superiores para características agronômicas de interesse forrageiro. Em um trabalho paralelo, em colaboração com o IBONE (Instituto de Botânica del Nordeste), da Universidad del Nordeste Argentino, cidade de Corrientes, Argentina, foram obtidos três genótipos tetraploides sexuais (Q4188, Q4205 e C44X) que foram cruzados com os genótipos apomíticos tetraploides nativos, para obtenção de híbridos intraespecíficos. Os primeiros cruzamentos dirigidos dentro do programa de melhoramento da UFRGS foram realizados usando a metodologia descrita por BURTON, (1948) e adaptada por WEILER et al. (2018). A partir das sementes obtidas nestes cruzamentos, foi possível estabelecer em campo uma progênie híbrida composta de 198 plantas que foram avaliadas agronomicamente, em plantas individuais. Os híbridos mais produtivos (produção de massa seca total e de folhas) (WEILER et al., 2018) tiveram seu modo de reprodução analisado (WEILER et al., 2017) e foram selecionados para serem avaliados em repetições em linhas (BARBOSA et al., 2019). Ressalta-se que estes híbridos evidenciaram superioridade para caracteres agronômicos e têm potencial para substituir a cv. Pensacola. Novos cruzamentos foram realizados e os híbridos produzidos em sucessivos trabalhos, foram avaliados e selecionados quanto ao seu potencial produtivo (MACHADO et al., 2017; GHELLAR JÚNIOR et al., 2022; KRYCKI et al., 2022) e modo de reprodução (KRYCKI et al., 2020; MACHADO et al., 2021).

2.5.2. Histórico do programa de melhoramento em *P. guenoarum*

Através da indução a poliploidia, SARTOR et al. (2009) obtiveram uma planta tetraploide sexual de *P. plicatulum* denominada “4c-4x”. Posteriormente, foi realizado o cruzamento entre esta planta sexual e a cv. apomítica “Rojas” (*P.*

guenoarum). Os 23 híbridos interespecíficos obtidos foram avaliados quanto ao modo de reprodução (AGUILERA et al., 2011). PEREIRA et al. (2015a) fizeram testes a campo com estes híbridos, com o objetivo de verificar seu potencial genético para produção de forragem. Após essas avaliações, três genótipos sexuais foram selecionados. Também foram realizados cruzamentos entre *P. plicatulum* “4PT” x *P. guenoarum* genótipo “Azulão” e entre *P. plicatulum* “4PT” x *P. guenoarum* genótipo “Baio” que geraram híbridos que foram avaliados em ensaios a campo e tiveram seu modo de reprodução determinado. Foram selecionados quatro genótipos apomíticos devido a sua boa produção forrageira e tolerância ao frio em diferentes condições edafoclimáticas do RS (SARAIVA et al., 2021). Após, MOTTA et al. (2020) validaram dois desses híbridos apomíticos como promissores em novos experimentos e confirmaram a seleção, baseado em dados de produção de matéria seca, tolerância ao frio e eficiência do uso de nitrogênio no sistema. Novos ciclos de cruzamentos entre os híbridos interespecíficos selecionados e os genótipos nativos “Baio” e “Azulão” (*P. guenoarum*) estão sendo conduzidos para posteriores avaliações e seleção dos mais produtivos, entre outras variáveis agronômicas.

2.5.3. Considerações sobre o programa de melhoramento genético

Com estes esquemas de cruzamentos, avaliações e seleção, tanto nos experimentos conduzidos com plantas híbridas intraespecíficas de *P. notatum* quanto com as progênies híbridas interespecíficas de *P. plicatulum* x *P. guenoarum*, espera-se selecionar materiais adaptados e, conseqüentemente mais competitivos, contribuindo para a diversificação das pastagens. Além das publicações citadas acima, diversos outros trabalhos descrevem a ocorrência de ampla variabilidade para características agronômicas de interesse forrageiro, através de avaliações de qualidade e produção forrageira de genótipos e híbridos de *Paspalum* (ACUÑA et al., 2011; FACHINETTO et al., 2012; PEREIRA et al., 2012; MOTTA et al., 2013; PEREIRA et al., 2015a; PEREIRA et al., 2015b; ZILLI et al., 2015; MOTTA et al., 2016; MOTTA et al., 2017; NOVO et al., 2017; PEREIRA, 2017; STEINER et al., 2017; MACHADO et al., 2019; MOTTA et al., 2020; MACHADO et al., 2021; SCIENZA et al., 2024; SOUZA et al., 2024).

As plantas apomíticas selecionadas passam por novas avaliações em ensaios estabelecidos em parcelas a campo para comprovação do valor agrônomo e tolerância ao frio. As plantas sexuais são utilizadas como genitores femininos em novos ciclos de cruzamentos, com o objetivo de gerar mais variabilidade para o programa de melhoramento do gênero. Com a obtenção de genótipos híbridos com alto potencial produtivo e resistentes ao frio, tendo tais características superiores fixadas pela apomixia, poderá se iniciar o processo de liberação de futuras cultivares. O mercado poderá então comercializar as sementes, pois esta representa uma nova alternativa forrageira com aumento de renda para o produtor, garantindo a sustentabilidade do ambiente, e podendo significar um incremento na produção pecuária.

2.6. Perspectivas futuras e considerações finais

O gênero *Paspalum* tem sido alvo de estudos por diversos grupos de pesquisa, tanto em nível nacional quanto internacional, devido à ampla variedade de espécies com potencial forrageiro, paisagístico e para a regeneração de ecossistemas campestres degradados. Entre os esforços para o desenvolvimento de cultivares forrageiras, destacam-se as iniciativas da Universidad Nacional del Nordeste (UNNE-Ar), do Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA-Uy), da University of Florida (UF - EUA), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS – Br) e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-Br). Atualmente, todas essas Instituições possuem projetos de colaboração conjunto, todas visando o mesmo objetivo: um maior conhecimento do gênero e a sua maior utilização no futuro. As principais espécies investigadas incluem *P. atratum*, *P. dilatatum*, *P. guenoarum*, *P. lepton*, *P. notatum*, *P. malacophyllum* e *P. plicatulum*, com outras espécies ainda em estágios iniciais de avaliação.

No que diz respeito ao desenvolvimento de cultivares para gramados, os principais centros de pesquisa são a UF, nos Estados Unidos, e a Embrapa Pecuária Sudeste no Brasil, ambos com cultivares de *P. notatum* disponíveis no mercado. A seleção de plantas para a revegetação de ecossistemas campestres degradados, embora ainda incipiente, é atualmente uma das áreas de pesquisa

destacadas pelo Grupo de Melhoramento de Plantas Forrageiras da UFRGS, com ênfase especial nas espécies *P. lepton* e *P. notatum*.

Os principais entraves no uso das espécies do gênero *Paspalum* estão relacionados às características de suas sementes. A baixa retenção de sementes nos racemos e o elevado percentual de espiguetas chochas limitam o rendimento de sementes puras no grupo Notata (RIOS et al., 2020; CHAMORRO et al., 2024; SOUZA et al., 2024) e no grupo Plicatula (CHAMORRO et al., 2024; SCIENZA et al., 2024). Além disso, também são relatados alto percentual de sementes dormentes e uma germinação lenta e desuniforme, que acabam por dificultar o estabelecimento de novas áreas por sementes, levando a maiores custos de implantação e de manejo de plantas infestantes.

Considerando que as dificuldades enfrentadas pelos diferentes grupos de pesquisa são semelhantes, suas investigações convergem para objetivos comuns. Nesse contexto, destacam-se algumas metas: aprimoramento na produção e qualidade das sementes; busca por herbicidas seletivos no controle de plantas daninhas; resistência a patógenos, especialmente aqueles que afetam as sementes; aplicação de novas técnicas voltadas ao melhoramento de plantas, tais como o desenvolvimento de marcadores moleculares e transformação gênica.

O recente sequenciamento do genoma de *P. notatum* (YAN et al., 2022) e as primeiras anotações genômicas realizadas por VEGA et al. (2024) evidenciam uma tendência crescente na pesquisa por marcadores moleculares para auxiliar no processo de seleção assistida. Além disso, um artigo publicado na **In Vitro Cellular & Developmental Biology – Plant** apresenta ferramentas valiosas para futuros trabalhos em engenharia genética e edição do genoma em *P. notatum* (NARANCIO et al., 2024). O aprofundamento dessas novas técnicas abre caminho para o desenvolvimento de cultivares superiores, editadas para expressão de características de interesse.

2.6.1. Perspectivas de mercado: Sementes para regeneração das pastagens naturais e para a implantação de pastagens cultivadas

O valor forrageiro do gênero *Paspalum* é reconhecido há muitos anos pelos pecuaristas do sul do Brasil, embora sua participação no mercado de sementes seja irrisória e conte apenas com a antiga cv. Pensacola, sem obtentor no país, e um cultivar de *P. atratum*, sem campo de multiplicação de sementes registrado desde 2015. Contudo, há uma tendência de maior participação de espécies, e híbridos de *Paspalum*, sobretudo nas regiões de clima subtropical, onde a incidência de geadas limita o uso de cultivares de *Megathyrsus* e *Urochloa*. O avanço de materiais híbridos, muito superiores a Pensacola, tanto em produção de forragem (MACHADO et al., 2017; WEILER et al., 2018; MACHADO et al., 2021), quanto na produção de sementes (SOUZA et al., 2024) tendem a ocupar o seu mercado atual, ao redor de 200 toneladas de sementes ano⁻¹, e abrir novos mercados anteriormente inexistentes, o mercado das forrageiras nativas.

A demanda por sementes de espécies nativas para recuperação de ecossistemas campestres e para a formação de pastagens cultivadas tem crescido consideravelmente, sobretudo no sul do Brasil. Apenas no Bioma Pampa, a vegetação campestre abarcava 68,8% do território do RS, atualmente ocupa menos de 30% (MAPBIOMAS, 2023), cujas principais causas de conversão de áreas de campo nativo são a silvicultura, a agricultura (VÉLEZ-MARTIN et al., 2015) e, em menor proporção atividades relacionadas a mineração. A exigência legal de elaborações de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) solicitados por órgãos ambientais como parte do processo de licenciamento de atividades que degradam ou modificam o meio ambiente, ou ainda após uma propriedade ser punida administrativamente por causar degradação ambiental, traz a seguinte questão: quais sementes utilizar para recuperar ecossistemas campestres? Atualmente, infelizmente, não há uma única cultivar de espécie forrageira nativa para ser utilizada com essa finalidade. Não há dúvidas de que, não apenas as cultivares forrageiras do gênero *Paspalum* desenvolvidas para utilização de pastagens cultivadas, mas também aquelas desenvolvidas para fins de recuperação de áreas degradadas encontrarão um nicho de mercado em franca expansão.

Apesar dos avanços na taxonomia e citogenética e dos novos trabalhos moleculares, muito ainda está por ser feito. Assim, as análises taxonômicas, citogenéticas e genéticas devem ser mantidas, desvendando atributos, tanto dos genótipos já disponíveis, quanto daqueles a serem incorporados pelas expedições de coleta, planejadas a partir do minucioso conhecimento já existente e concentradas no enriquecimento adicional da variabilidade disponível das espécies de elite, para sua conservação, distribuição e uso eficiente.

A disponibilização de cultivares de forrageiras do gênero *Paspalum*, poderá proporcionar aos produtores de carne e leite dos estados do Sul, uma alternativa a mais para produção pecuária, incluindo a produção de produtos orgânicos e com denominação de origem controlada, agregando valor e de bem-estar para as famílias dos agricultores sulinos, proporcionando ganhos não apenas econômicos, mas também sociais e ambientais. Um dos melhores exemplos da possibilidade de utilização comercial de cultivares do gênero *Paspalum* foi descrita por COOK et al. (2024) na Austrália, onde as inúmeras vantagens de *P. lepton* como produção de forragem, qualidade e persistência foram ressaltadas.

Ao evitar a introdução desnecessária de recursos genéticos exóticos, não adaptados à nossa região e que aumentam o processo, já alarmante da erosão genética de nossos materiais nativos, reduz-se os custos de produção e o impacto ambiental decorrente da supressão da vegetação nativa. Um exemplo claro da influência negativa decorrente da introdução de espécies exóticas desconhecidas é o caso do Capim Annoni ² (*Eragrostis plana*) no RS (ZABALA-PARDO & LAMEGO, 2024), cuja distribuição aumenta a cada ano, sem que nenhuma estratégia de controle oficial seja adotada pelas autoridades competentes.

Para que esse processo seja bem-sucedido, é essencial fortalecer uma etapa crucial que frequentemente é considerada secundária: a produção de sementes. A produção, distribuição e uso de sementes melhoradas constituem um dos pilares da cadeia produtiva do agronegócio. A utilização dessas sementes como meio de propagação de espécies forrageiras é um marco significativo no desenvolvimento da pecuária, pois favorece a rápida

disseminação de novos materiais locais. Portanto, essa prática deve ser amplamente incentivada e divulgada.

Por fim, a extensa revisão bibliográfica apresentada destaca a importância do gênero em diferentes aspectos (ecossistema, diversidade genética, resistência, versatilidade, representatividade no Bioma Pampa), sendo uma obrigação nossa a sua preservação e conservação para que as gerações futuras possam utilizar essa forragem como estratégia na alimentação dos animais.

3. Referências bibliográficas

- ACUÑA, CA et al. Reproductive characterization of bahiagrass germplasm. **Crop Science**, v.47, n.4, p.1711-1717. 2007. Disponível em: <<https://acsess.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2135/cropsci2006.08.0544>>. Acesso em: Set. 18, 2024. doi: <https://doi.org/10.2135/cropsci2006.08.0544>.
- ACUÑA, CA et al. Bahiagrass Tetraploid Germplasm: Reproductive and Agronomic Characterization of Segregating Progeny. **Crop Science**, v.49, n.2, p.581-588. 2009. Disponível em: <<https://acsess.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2135/cropsci2008.07.0402>>. Acesso em: Set. 18, 2024. doi: <https://doi.org/10.2135/cropsci2008.07.0402>.
- ACUÑA, CA et al. Tetraploid bahiagrass hybrids: breeding technique, genetic variability and proportion of heterotic hybrids. **Euphytica**, v.179, n.2, p.227-235. 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10681-010-0276-y>>. Acesso em: Set. 20, 2024. doi: 10.1007/s10681-010-0276-y.
- ADAMOWSKI, EDV. Chromosome numbers and meiotic behavior of some *Paspalum* accessions. **Genetics and Molecular Biology**. 2005. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/gmb/a/XvQCCdDnKdD7QjLctqYBwzD/#>>. Acesso em: Set. 28, 2024. doi: 10.1590/S1415-47572005000500020.
- AGUILERA, PM et al. Interspecific Tetraploid Hybrids between Two Forage Grass Species: Sexual *Paspalum plicatulum* and Apomictic *P. guenoarum*. **Crop Science**, v.51, n.4, p.1544-1550. 2011. Disponível em: <<https://acsess.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2135/cropsci2010.10.0610>>. Acesso em: Set. 19, 2024. doi: <https://doi.org/10.2135/cropsci2010.10.0610>.
- ALELO, A. Portal de Recursos Genéticos Vertente Vegetal. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. 2024. Disponível em: <<https://alelo.cenargen.embrapa.br>>. Acesso em: Set. 18, 2024.

- BARBOSA, MR et al. Acúmulo de forragem em híbridos de grama-forquilha em dois ambientes distintos no Sul do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.25, n.1/2, p.58-69. 2019. Disponível em: <<https://revistapag.agricultura.rs.gov.br/ojs/index.php/revistapag/article/view/31>>. Acesso em: Set. 18, 2024. doi: 10.36812/pag.2019251/258-69.
- BARÉA, K et al. Manejo de *Paspalum dilatatum* Poir. biótipo Virasoro. 1. Produção, composição química e persistência. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.992-999. 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbz/a/pdyDwJ49Nf7jTcF8Tz8JcJR/>>. Acesso em: Out. 10, 2024. doi: 10.1590/S1516-35982007000500002.
- BOLDRINI, I. Biodiversidade dos campos sulinos. **Anais do I Simpósio de Forrageiras e Produção Animal. Ênfase: Importância e potencial produtivo da pastagem nativa**. Porto Alegre: Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia. UFRGS, p.11-24. 2006.
- BURSON, B; WATSON V. Bahiagrass, dallisgrass, and other paspalum species. In: (Ed.). **Forages**: Iowa State University Press Iowa, v.1, 1995., p.431-440.
- BURTON, GW. Artificial fog facilitates *Paspalum* emasculation. **Journal American Society Agronomy**, v.40, p.281-282. 1948. Disponível em: <<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/19481602272>>. Acesso em: Out. 05, 2024. doi: 10.2134/agronj1948.00021962004000030010x.
- CAVALLARI, MM. Banco Ativo de Germoplasma de Paspalum: Embrapa Pecuária Sudeste. In: (Ed.). In: PADUA, JG.; ALBUQUERQUE, MSM; MELLO, SCM. de (Ed.). **Bancos e coleções de germoplasma da Embrapa: conservação e uso. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2020.**, 2020. Banco Ativo de Germoplasma de Paspalum: Embrapa Pecuária Sudeste., 91p.
- CHAMORRO, LL et al. Flowering Periods, Seed Yield Components, Seed Quality, and Patterns of Seed Shattering in *Paspalum*: Effect of Taxonomy and Nitrogen Fertilization. **Plants**, v.13, n.17, p.2411. 2024. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2223-7747/13/17/2411>>. Acesso em: Set. 28, 2024. doi: doi.org/10.3390/plants13172411.
- CHASE, A. The north American species of *Paspalum*. In: (Ed.). In: **Systematic plant studies**: U.S. Gov. Print. Office, Washington, DC, v.28, 1929. The north American species of *Paspalum*, 310p.
- CONFORTIN, AC et al. Leaf tissue fluxes of Pampa biome native grasses submitted to two grazing intervals. **Grass and Forage Science**, v.72, n.4, p.654-662. 2016. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/gfs.12261>>. Acesso em: Set. 25, 2024. doi: 10.1111/gfs.12261.

- COOK, BG et al. *Paspalum lepton*-a valuable adjunct to the suite of grasses used in grazing systems in the subtropics or a potential weed. **Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales**, v.12, n.3, p.124-141. 2024. Disponível em: <<https://www.tropicalgrasslands.info/index.php/tgft/article/view/1360>>. Acesso em: Out. 15, 2024. doi: 10.17138/tgft(12)124-141.
- COSTA, NDL et al. Germoplasma forrageiro para a formação de pastagens. In: **COSTA, N. de L. (Ed.). Formação, manejo e recuperação de pastagens em Rondônia.**, 2004. p.31-83.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of beef cattle**: National Academy Press. 1996. 243p.
- DENHAM, SS. Revisión sistemática del subgénero Harpostachys de *Paspalum* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae). **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v.92, n.4, p.463-532. 2005. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/40035738>>. Acesso em: Set. 28, 2024. doi.
- FACHINETTO, JM et al. Avaliação agronômica e análise da persistência em uma coleção de acessos de *Paspalum notatum* Flüggé (Poaceae). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.7, n.1, p.189-195. 2012. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/1190/119023656025.pdf>>. Acesso em: Set. 28, 2024. doi: 10.5039/agraria.v7i1a1238.
- FONTANELI, RS et al. Gramíneas Forrageiras Perenes de Verão. In: (Ed.). In: **Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na Região Sul-Brasileira**, v.2, 2012. Gramíneas Forrageiras Perenes de Verão, p.265-269.
- GHELLAR JÚNIOR, I et al. Forage yield of tetraploid bahiagrass hybrids. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.28, n.1, p.94-110. 2022. Disponível em: <<https://revistapag.agricultura.rs.gov.br/ojs/index.php/revistapag/article/view/747>>. Acesso em: Set. 26, 2024. doi: 10.36812/pag.202228194-110.
- GIORELLO, D et al. Acúmulo de forragem, composição morfológica e valor nutritivo de *Paspalum notatum* cv. INIA Sepé. **Agrociencia Uruguay**, v.25, n.1, p.e348. 2021. Disponível em: <http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S2730-50662021000101307&script=sci_abstract&lng=pt>. Acesso em: Set. 24, 2024. doi: 10.31285/agro.25.348.
- GRAMINHO, LA et al. Nitrogen use efficiency and forage production in intraspecific hybrids of *Paspalum notatum* Flüggé. **Chilean journal of agricultural research**, v.79, n.3, p.447-455. 2019. Disponível em: <https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-58392019000300447&script=sci_arttext>. Acesso em: Set. 26, 2024. doi: 10.4067/S0718-58392019000300447.

- GRAMINHO, LA et al. Forage characters of different *Paspalum* species in Rio Grande do Sul: a meta-analysis. **Ciência Rural**, v.47, n.7, p.e20161049. 2017. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cr/a/VNgfqjLTgYkSBHXgJ7BYfnQ/?lang=en>>. Acesso em: Out. 05, 2024. doi: 10.1590/0103-8478cr20161049.
- KRYCKI, KC et al. Hybrid progenies of Bahiagrass: agronomic evaluation. **Scientia Agraria Paranaensis**, v.21, n.1, p.99-105. 2022. Disponível em: <<https://e-revista.unioeste.br/index.php/scientiaagraria/article/view/29282>>. Acesso em: Set. 28, 2024. doi: 10.18188/sap.v21i1.29282.
- KRYCKI, KC et al. Cytoembryological evaluation, meiotic behavior and pollen viability of *Paspalum notatum* tetraploidized plants. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.16, p.282-288. 2016. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cbab/a/8ZjMwMnhBNh8KD4Yt5T67jw/?lang=en&format=html>>. Acesso em: Set. 28, 2024. doi: 10.1590/1984-70332016v16n4a43.
- KRYCKI, KC et al. Reproductive analyses of intraspecific *Paspalum notatum* Flüggé hybrids. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.20, p.e291620114. 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cbab/a/SzqRWvyZrxvYgBzxnWb6B8H/?lang=en&format=html>>. Acesso em: Set. 30, 2024. doi: 10.1590/1984-70332020v20n1a14.
- LEMAIRE, G; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities: In: **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB International. 1996. 3-37 p.
- MACHADO, JM et al. Agronomic evaluation of *Paspalum notatum* Flüggé under the influence of photoperiod. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.46, n.1, p.8-12. 2017. Disponível em: <<https://rbz.org.br/article/agronomic-evaluation-of-flugge-under-the-influence-of-photoperiod/>>. Acesso em: Set. 22, 2024. doi: 10.1590/s1806-92902017000100002.
- MACHADO, JM et al. Productive potential of superior genotypes of *Paspalum notatum* Flüggé in response to nitrogen fertilization. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.20, p.e03102019. 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbspa/a/zdNmmGMmxrWcyGxcGmGxkfv/?lang=en>>. Acesso em: Set. 22, 2024. doi: 10.1590/S1519-99402003102019.
- MACHADO, JM et al. Reproduction mode and apospory expressivity of selected hybrids of *Paspalum notatum* Flüggé. **Journal of Plant Breeding and Crop Science**, v.13, n.2, p.p. 58-63. 2021. Disponível em: <<https://academicjournals.org/journal/JPCBS/article-full-text/276A14B66566>>. Acesso em: Set. 25, 2024. doi: 10.5897/JPCBS2021.0948.
- MACHADO, JM et al. Morphogenesis of native grasses of Pampa Biome under nitrogen fertilization. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.42, n.1, p.22-29.

2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbz/a/PJTRBQR8cBNC9PHxPtCrf9h/?lang=en>>. Acesso em: Set. 25, 2024. doi: 10.1590/S1516-35982013000100004.
- MAPBIOMAS. **Coleção 7.1 de mapas anuais de cobertura e uso da terra do Brasil no período de 1985 a 2021**. 2023. Disponível em: <<https://brasil.mapbiomas.org/>> Acesso em: Out. 15, 2024.
- MARQUES, ACR et al. Leaf and root attributes as growth and phosphorus uptake determinants in two grass species from South America's natural grasslands. **Journal of Tropical Ecology**, v.36, n.6, p.275-281. 2020. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-tropical-ecology/article/leaf-and-root-attributes-as-growth-and-phosphorus-uptake-determinants-in-two-grass-species-from-south-americas-natural-grasslands/7AC5BF7196A6E85DA295970F00D97CBC?utm_campaign=shareaholic&utm_medium=copy_link&utm_source=bookmark>. Acesso em: Set. 30, 2024. doi: doi.org/10.1017/S026646742100002X.
- MILES, JW. Apomixis for Cultivar Development in Tropical Forage Grasses. **Crop Science**, v.47, n.S3, p.S-238-S-249. 2007. Disponível em: <<https://acsess.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2135/cropsci2007.04.0016IPBS>>. Acesso em: Out. 02, 2024. doi: <https://doi.org/10.2135/cropsci2007.04.0016IPBS>.
- MOTTA, EAM et al. Forage performance of *Paspalum* hybrids from an interspecific cross. **Ciência Rural**, v.46, n.6, p.1025-1031. 2016. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cr/a/CLpMfgmjpW6FQYxFWwfBGnm/?lang=en>>. Acesso em: Out. 01, 2024. doi: 10.1590/0103-8478cr20150232.
- MOTTA, EAM et al. Valor forrageiro de híbridos interespecíficos superiores de *Paspalum*. **Revista Ciência Agronômica**, v.48, n.1, p.191-198. 2017. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rca/a/mGjrgTdnfcYwWZXjCmXVBdH/?format=html&lang=pt>>. Acesso em: Out. 05, 2024. doi: 10.5935/1806-6690.20170022.
- MOTTA, EAM et al. Agronomic performance of interspecific *Paspalum* hybrids under nitrogen fertilization or mixed with legumes. **Agrosystems, Geosciences & Environment**, v.3, n.1, p.e20127. 2020. Disponível em: <<https://acsess.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/agg2.20127>>. Acesso em: Set. 30, 2024. doi: <https://doi.org/10.1002/agg2.20127>.
- MOTTA, EAM et al. Associações entre caracteres forrageiros de espécies do gênero *Paspalum*. **Revista de la Facultad de Agronomía**, v.22, p.53-55. 2013. Disponível em: <<https://repo.unlpam.edu.ar/handle/unlpam/6135>>. Acesso em: Set. 30, 2024.
- NARANCIO, R et al. Tissue culture and high-efficiency transformation in an apomictic initial variety of *Paspalum notatum* Flügge. **In Vitro Cellular &**

- Developmental Biology-Plant**, v.60, p.412-421. 2024. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11627-024-10434-z>>. Acesso em: Set. 23, 2024. doi: 10.1007/s11627-024-10434-z.
- NOVO, PE et al. Hybridization and heterosis in the Plicatula group of *Paspalum*. **Euphytica**, v.213, p.1-12. 2017. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10681-017-1983-4>>. Acesso em: Out. 12, 2024. doi: 10.1007/s10681-017-1983-4.
- OBEID, J et al. Gênero *Paspalum*. In: **FONSECA, DM; MARTUSCELLO JA. Plantas forrageiras**, 2011. p.131-165.
- OLIVEIRA, RCD.; VALLS JFM. Novos sinônimos e ocorrências em *Paspalum* L. (Poaceae). **Hoehnea**, v.35, p.289-295. 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/hoehnea/a/krjrSPc4TMdfPzqwNzrtjy/?lang=pt&format=html>>. Acesso em: Set. 22, 2024. doi: 10.1590/S2236-89062008000200010.
- ORTIZ, JPA et al. Harnessing apomictic reproduction in grasses: what we have learned from *Paspalum*. **Annals of Botany**, v.112, n.5, p.767-787. 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1093/aob/mct152>>. Acesso em: Set. 29, 2024. doi: 10.1093/aob/mct152.
- PEREIRA, AV et al. BRS Kurumi and BRS Capiacu - New elephant grass cultivars for grazing and cut-and-carry system. **Crop Breeding and Applied Biotechnology** p. 59-62. 2017 Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cbab/a/YhWtVmCn7Dm3Q8TxDtYgcZN/?lang=en>> Acesso em: Set. 29, 2024. doi: 10.1590/1984-70332017v17n1c9
- PEREIRA, EA et al. Variabilidade genética de caracteres forrageiros em *Paspalum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, n.10, p.1533-1540. 2012. Disponível em: <<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/12647>>. Acesso em: Set. 14, 2024. doi: 10.1590/S0100-204X2012001000017.
- PEREIRA, EA et al. Produção agrônômica de uma coleção de acessos de *Paspalum nicorae* Parodi. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p.498-508. 2011. Disponível em: <<https://rbz.org.br/article/agronomic-production-of-a-collection-of-paspalum-nicorae-parodi-access/>>. Acesso em: Set. 14, 2024. doi: 10.1590/s1516-35982011000300006.
- PEREIRA, EA et al. Adaptabilidade e estabilidade em genótipos apomíticos do gênero *Paspalum*. **Ciência Rural**, v.45, n.8, p.1361-1367. 2015a. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cr/a/vFb5FKZwgygxmmRLqphdTWG/?format=html&lang=pt>>. Acesso em: Set. 22, 2024. doi: 10.1590/0103-8478cr20130102.
- PEREIRA, EA et al. Agronomic performance and interspecific hybrids selection of the genus *Paspalum*. **Científica**, v.43, n.4, p.388-395. 2015b. Disponível em:

<<http://cientifica.org.br/index.php/cientifica/article/view/753>>. Acesso em: Set. 23, 2024. doi: 10.15361/1984-5529.2015v43n4p388-395.

PONTES, LDS et al. Interactive effects of trees and nitrogen supply on the agronomic characteristics of warm-climate grasses. **Agronomy Journal**, v.108, n.4, p.1531-1541. 2016. Disponível em: <<https://acsess.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.2134/agronj2015.0565>> . Acesso em: Set. 19, 2024. doi: 10.2134/agronj2015.0565.

QUADROS, FLF et al. A abordagem funcional da ecologia campestre como instrumento de pesquisa e apropriação do conhecimento pelos produtores rurais. In: (Ed.). **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**.: Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009, p.206-213

QUADROS, FLF et al. Morfogênese de *Lolium multiflorum* Lam. e *Paspalum urvillei* steud sob níveis de adubação de fósforo e potássio. **Ciência Rural**, v.35, p.181-186. 2005. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cr/a/tmBSdVjSxWkMP6RPbgjr79L/?lang=pt>>. Acesso em: Set. 18, 2024. doi: 10.1590/S0103-84782005000100029.

QUARIN, CL et al. A rise of ploidy level induces the expression of apomixis in *Paspalum notatum*. **Sexual Plant Reproduction**, v.13, p.243-249. 2001. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s004970100070>>. Acesso em: Set. 21, 2024. doi: 10.1007/s004970100070.

RAMOS, AKB. **Avaliação agronomica de genotipos de *Paspalum* spp. no ambito dos Cerrados**. 2002. 288f. Tese. Faculdade de Ciencias Agrarias e Veterinarias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

RIOS, EF et al. Managing forage and turf-type bahiagrass for seed production. **Crop Science**, v.60, n.3, p.1569-1579. 2020. Disponível em: <<https://acsess.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/csc2.20146>>. Acesso em: Set. 18, 2024. doi: 10.1002/csc2.20146.

RUA, GH; GRÓTTOLAM. C. Growth form models within the genus *Paspalum* L.(Poaceae, Paniceae). **Flora**, v.192, n.1, p.65-80. 1997. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0367253017307557>> . Acesso em: Set. 18, 2024. doi: 10.1016/S0367-2530(17)30755-7.

RUA, GH et al. Four new species of *Paspalum* (Poaceae, Paniceae) from Central Brazil, and resurrection of an old one. **Systematic Botany**, v.33, n.2, p.267-276. 2008. Disponível em: <<https://www.ingentaconnect.com/content/aspt/sb/2008/00000033/00000002/art00006>>. Acesso em: Out. 10, 2024. doi: 10.1600/036364408784571671.

SANTOS, ABD et al. Morfogênese de gramíneas nativas do Rio Grande do Sul (Brasil) submetidas a pastoreio rotativo durante primavera e verão. **Ciência Rural**, v.44, p.97-103. 2014. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cr/a/thFDNHFGjTLRTRhYxBSVWJf/?lang=pt&for>

mat=html>. Acesso em: Out. 08, 2024. doi: 10.1590/S0103-84782014000100016.

SANTOS, ABD et al. Características morfogênicas de gramíneas nativas do Sul do Brasil sob níveis de nitrogênio. **Ciência Rural**, v.43, p.503-508. 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cr/a/qtW3jRmsQxVvSVjcrMbWBv/?lang=pt>>. Acesso em: Out. 08, 2024. doi: 10.1590/S0103-84782013000300021.

SARAIVA, KM et al. Hybrids of *Paspalum plicatulum* × *P. guenoarum*: Selection for forage yield and cold tolerance in a subtropical environment. **Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales**, v.9, n.1, p.138-143. 2021. Disponível em: <<https://www.tropicalgrasslands.info/index.php/tgft/article/view/504>>. Acesso em: Set. 28, 2024. doi: 10.17138/tgft(9)138-143.

SARTOR, ME et al. Mode of reproduction of colchicine-induced *Paspalum plicatulum* tetraploids. **Crop Science**, v.49, n.4, p.1270-1276. 2009. Disponível em: <<https://acess.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.2135/cropsci2008.05.0270>>. Acesso em: Set. 18, 2024. doi: 10.2135/cropsci2008.05.0270.

SCIENZA, C et al. Seed yield and quality of interspecific hybrids of *Paspalum plicatulum* × *P. guenoarum* at different harvest times. **Crop Science**, v.64, n.2, p.697-709. 2024. Disponível em: <<https://acess.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/csc2.21197>>. Acesso em: Set. 22, 2024. doi: 10.1002/csc2.21197.

SEIBERT, L. **Dinâmica do crescimento e utilização de gramíneas nativas do Rio Grande do Sul submetidas a dois intervalos de descanso entre pastoreios**. 2019. 75F. Tese. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.

SILVEIRA, ML et al. Bahiagrass response and N loss from selected N fertilizer sources. **Grass and Forage Science**, v.70, p.154-160. 2015. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/gfs.12078> Acesso em: Out. 10, 2024. doi:10.1111/gfs.12078.

SILVEIRA, DC et al. REML/BLUP methodology for selection intraspecific hybrids of *Paspalum notatum* Flüge by multivariate analysis. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.95, p.e20230137. 2023. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/aabc/a/yZZcSxwTdBYCrKyBkqZTSGj/?lang=en>>. Acesso em: Set. 20, 2024. doi: 10.1590/0001-3765202320230137.

SOUZA, CHL et al. Seed yield and quality of *Paspalum notatum* Flüge intraspecific hybrids. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.46, p.e62530. 2024. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/asagr/a/wSRDWvNStqKTxfspr7f54FS/?lang=en#>>. Acesso em: Set. 20, 2024. doi: 10.4025/actasciagron.v46i1.62530.

- STEINER, MG et al. Forage potential of native ecotypes of *Paspalum notatum* and *P. guenoarum*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.89, n.03, p.1753-1760. 2017. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/aabc/a/M6BmNDtQPrBWJwqmLXdBxXn/?lang=en>>. Acesso em: Out. 13, 2024. doi: 10.1590/0001-3765201720160662.
- STRAPASSON, E et al. Seleção de Descritores na Caracterização de Germoplasma de *Paspalum* sp. por meio de Componentes Principais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.2, p.373-381. 2000. Disponível em: <<https://rbz.org.br/article/selection-of-descriptors-for-paspalum-sp-germplasm-characterization-by-means-of-principal-components/>>. Acesso em: Out. 12, 2024. doi: 10.1590/s1516-35982000000200008.
- VALLS, J; POZZOBON, M. Variação apresentada pelos principais grupos taxonômicos de *Paspalum* com interesse forrageiro no Brasil. **Anais Encontro Internacional Sobre Melhoramento Genético de Paspalum**. 1987. 15-21 p.
- VEGA, JM et al. Chromosome-scale genome assembly and annotation of *Paspalum notatum* Flüggé var. sauræ. **Scientific Data**, v.11, n.891. 2024. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/s41597-024-03731-0>>. Acesso em: Set. 19, 2024. doi: 10.1038/s41597-024-03731-0.
- VÉLEZ-MARTIN, E et al. Conversão e fragmentação. In: (Ed.). In: . **PILLAR, VP; LANGE, O. Os Campos do Sul. Porto Alegre: Rede Campos Sulinos–UFRGS**,. 2015p.125-134.
- WEILER, RL et al. Intraspecific tetraploid hybrids of *Paspalum notatum*: agronomic evaluation of segregating progeny. **Scientia Agricola**, v.75, n.1, p.36-42. 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/sa/a/4LKTZgYG8gQgCxbmfzdVRVv/?lang=en>>. Acesso em: Set. 19, 2024. doi: 10.1590/1678-992X-2016-0354.
- WEILER, RL et al. Determination of the mode of reproduction of bahiagrass hybrids using cytoembryological analysis and molecular markers. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.46, n.3, p.185-191. 2017. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbz/a/QVg89y6LLYRnt493md4D8CP/?lang=en>>. Acesso em: Set. 19, 2024. doi: 10.1590/S1806-92902017000300002.
- WEILER, R L et al. Chromosome doubling in *Paspalum notatum* var. sauræ (cultivar Pensacola). **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.15, n.2, p.106-111. 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cbab/a/DLYfcccTRjzSzfhKwVHkSTm/?lang=en>>. Acesso em: Set. 18, 2024. doi: 10.1590/1984-70332015v15n2n19.
- WELKER, CAD; LONGHI-WAGNER, HM. A família Poaceae no Morro Santana, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, n.4, p.53-92. 2007. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/index.php/rbrasbioci/article/view/114739>>. Acesso em Set. 15, 2024.

- YAN, Z et al. High-quality chromosome-scale de novo assembly of the *Paspalum notatum* 'Flugge' genome. **BMC genomics**, v.23, n.1, p.293. 2022. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1186/s12864-022-08489-6>>. Acesso em. doi: 10.1186/s12864-022-08489-6.
- ZABALA-PARDO, D; LAMEGO, FP. Biology of the invasive species *Eragrostis plana* in Southern Brazil: What have we learned and how may this help us manage it? **Weed Research**, v.64, n.2, p.107-118. 2024. Disponível em: Set. 14, 2024: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/wre.12615>>. Acesso em. doi: 10.1111/wre.12615.
- ZILLI, AL et al. Heterosis and Expressivity of Apospory in Tetraploid Bahiagrass Hybrids. **Crop Science**, v.55, n.3, p.1189-1201. 2015. Disponível em: <<https://access.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2135/cropsci2014.10.0685>>. Acesso em Set. 14, 2024. doi: Set. 28, 2024: <https://doi.org/10.2135/cropsci2014.10.0685>.

Autores

Juliana Medianeira Machado¹, Miguel Dall'Agnol², Carine Simioni², Roberto Luis Weiler², André Pich Brunes², Marlon Risso Barbosa³, Larissa Arnhold Graminho⁴, Fernando Forster Furquim¹, Paula Montagner⁵

1. Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Brasil.
2. Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.
3. Faculdade de Veterinária, Universidad de la Republica de Uruguay, Montevideo, Uruguai.
4. Bolsista de Fixação de Recursos Humanos do CNPq – Nível B, Departamento de Produção Sustentável e irrigação, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Brasil.
5. Departamento de Microbiologia e Parasitologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Brasil.