

STELLA ÁUREA CRISTIANE GOMES DA SILVA

Caracterização de *Axonopus parodii* e *Paspalum* spp. para gramados

Recife – PE
Fevereiro, 2015

STELLA ÁUREA CRISTIANE GOMES DA SILVA

Caracterização de *Axonopus parodii* e *Paspalum* spp. para gramados

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Mestre em Agronomia, Área de Concentração Melhoramento Genético de Plantas.

ORIENTADORES

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Vivian Loges (DEPA-UFRPE)

Coorientadora: Pós-doutora Simone Santos Lira (Capes/UFRPE)

Recife – PE

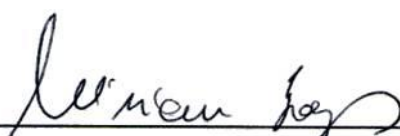
Fevereiro, 2015

Caracterização de *Axonopus parodii* e *Paspalum* spp. para gramados

Stella Áurea Cristiane Gomes da Silva

Dissertação defendida e aprovada pela Banca Examinadora em: 27/02/2015

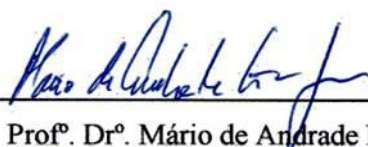
ORIENTADORA:



Prof.ª Dr.ª Vivian Loges

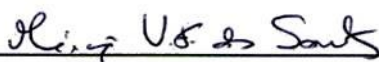
(UFRPE/DEPA)

EXAMINADORES:



Prof.º Dr.º Mário de Andrade Lira Junior

(Departamento de Agronomia/UFRPE)



Prof.ª Dr.ª Mércia Virgínia Ferreira dos Santos

(Departamento de Zootecnia/UFRPE)

Recife – PE

Fevereiro, 2015

Bem sei que tudo podes e nenhum dos teus planos pode ser frustrado. Jó 42:2.

Ofereço a Deus por tudo o que tem realizado em minha vida. O que foi notório neste trabalho, o agir de Deus, para que o experimento fosse realizado nas melhores condições. Deu-me forças para realizar, sustento, a saúde e sabedoria.

Dedico a minha mãe Severina Gomes da Silva, que pelo seu exemplo me serviu para dar força de vontade e inspiração para ser Engenheira Agrônoma e para obtenção do Grau de Mestre em Agronomia, realizando assim um dos seus sonhos. Aos meus irmãos e todos meus familiares que me auxiliaram nos meus estudos e educação, pelo carinho e apoio.

Em especial, o meu Agradecimento e Reconhecimento a Pr^a. Vivia Loges por ter sempre confiado em mim e ter insistido no meu talento.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), por disponibilizar espaço para realização deste trabalho, e a todos os outros para a minha formação acadêmica como Engenheira Agrônoma e atualmente ter participado do Programa de Melhoramento Genético de Plantas.

À Mario Felipe Arruda de Castro pela parceria com a UFRPE, permitindo a implantação do experimento na Fazenda Bem-te-vi.

Ao Programa de Pós-Graduação em Melhoramento Genético de Plantas (PPGMGP) da UFRPE, pela oportunidade de cursar o mestrado e disponibilizar condições necessárias para realização do mesmo.

À CAPES pela concessão da bolsa de mestrado, que permitiu minha permanência estudo durante o curso de mestrado.

À Prof^ª Dr^ª Vivian Loges, por toda paciência e sabedoria ao lidar com as minhas dificuldades, pelo aprendizado como exemplo de ser humano e como fonte de conhecimento.

Ao Dr^º Francisco Humberto Dubbern de Souza por ter disponibilizado junto a Embrapa Pecuária Sudeste materiais de trabalhos (materiais propagativos dos acessos de *Paspalum* e *Axonopus*), pelo apoio e por acreditar que foi possível ao laboratório de Floricultura realizar um experimento de tão grande importância direcionado a um novo campo de estudo aos acessos de *Paspalum* e *Axonopus*, como ao uso ornamental e à cobertura vegetal.

Aos Professores do Programa de Melhoramento Genético de Plantas, pelos ensinamentos transmitidos para minha formação e de todos os alunos que tiveram a oportunidade de serem formados como mestres.

Aos meus colegas de classes por momentos descontraídos e conhecimentos adquiridos por vocês, como Álvaro Franca, Tâmara Albuquerque, Diogo Borges, Robson Ramos, Jonathas Oliveira, Romildo Dias de Oliveira, Vanessa de Oliveira, Rosilda Paes, Paulo, Lamonier Ramos, Ângela Roberta Ferreira, Amanda Souza e Ana Maria Maciel dos Santos, Allan Deyws e Helder dos Santos.

Em especial, aos meus amigos Allan Deyws, Helder dos Santos, Veruska Carla, Sueynne Marcella, Marília Silva que passaram toda esta trajetória comigo, além do carisma adquirido e também transmitido de “amigos mais que irmãos”.

Agradeço toda equipe do laboratório de Floricultura (João Albuquerque Filho, Sueynne Marcella Bastos, Andreza Santos, Jéssika Oliveira, Simone Lira Santos, Kessyana Pereira Leite, Taciana Leite, Paula Pinheiro, Isabel Sabino, Flávio Carrazzone, Jaqueline Souza) pela

força e coragem ao conduzir este experimento, aos momentos descontraídos, de troca de informações, de ajuda mútua, pela paciência e amizade que fez diferença na minha vida. A esta equipe:

À Fernando Antônio Tenório Rocha que orientou toda equipe do laboratório de floricultura para a realização do trabalho e organizou todo o sistema de irrigação do experimento.

À minha família, que sempre que preciso estão dispostos a me ajudar, seja qual for “O Gigante”, me sinto acolhida e protegida.

À minha mãe Severina Gomes da Silva, pelo seu exemplo que me fez admirá-la tanto na infância, uma mulher muito estudiosa e trabalhadora. Atualmente, tenho muita saudade dela. A vida toda, minha mãe sempre me inspirou e as mais lindas lembranças suas me fazem ser forte e melhor como pessoa. Agradeço a coragem dela que me fez em seguir, em querer e obter o título de mestre.

À Deus a quem posso crer, esperar confiante e me sentir segura. Agradeço todo momento de vitória. É a razão da minha vida!

SUMÁRIO

RESUMO	XV
ABSTRACT	XVI
CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA	18
1. INTRODUÇÃO	19
2. REVISÃO DE LITERATURA	19
2.1. FAMÍLIA POACEAE.....	19
2.1.1. Gênero <i>Axonopus</i>	20
2.1.2. Gênero <i>Paspalum</i>	23
2.2. FAMÍLIA POACEAE E USO COMO GRAMADOS.....	26
2.3. BANCOS DE GERMOPLASMA DE GRAMÍNEAS.....	30
2.4. CARACTERIZAÇÃO E SELEÇÃO DE <i>Axonopus</i> e <i>Paspalum</i> spp. PARA GRAMADOS ORNAMENTAIS E UTILITÁRIOS.....	32
3. REFERÊNCIAS	34
CAPÍTULO 2 – Potencial de <i>Axonopus parodii</i>, <i>Paspalum leptum</i> e <i>Paspalum notatum</i> como grama ornamental	43
Resumo.....	45
Abstract.....	46
Introdução.....	47
Material e Métodos.....	48
Resultados e Discussão.....	51
Conclusões.....	55
Agradecimentos.....	55
Referências.....	56

CAPÍTULO 3 – Competição de gramados de <i>Axonopus parodii</i>, <i>Paspalum lepton</i>, <i>P. notatum</i> com plantas daninhas.....	66
Resumo.....	68
Abstract.....	69
Introdução.....	70
Material e Métodos.....	72
Resultados e Discussão.....	74
Conclusões.....	82
Agradecimentos.....	82
Referências.....	82
ANEXO.....	94

LISTA DE ABREVIATURAS

Abr – Abundância relativa de planta daninha

Abu – Abundância de planta daninha

ALT – Altura dos gramados

BSP – Biomassa Seca das Podas dos gramados

BSD – Biomassa Seca de Planta Daninha

CAC – Capacidade de Cobertura da grama

Den – Densidade de planta daninha

Der – Densidade Relativa de planta daninha

EXP – Expansão dos gramados

FRP – Frequência de poda

Fre – Frequência de planta daninha

Frr – Frequência relativa de planta daninha

IVI – Índice de Valor de Importância

NPD – Número de Planta Daninha

TAP – Taxa de Pegamento

LISTA DE FIGURAS CAPÍTULO 1

- Figura 1.** Gramados utilitários: canteiros centrais em meio a rodovias (A) e ao redor de estradas (B); cortes e aterros (C) e de cobertura em encostas (D). Foto: Vivian Loges..... 27
- Figura 2.** Gramados ornamentais no Campus Universitário da Texas A&M, EUA. Foto: Vivian Loges..... 28

LISTA DE FIGURAS CAPÍTULO 2

- Figura 1.** Dados climáticos e de precipitação. Camaragibe - PE, 2014..... 61
- Figura 2.** Taxa de pegamento, Capacidade de Cobertura da grama, Altura do gramado e Expansão na fase de estabelecimento (69 DAP) e Frequência de poda na fase de pós-estabelecimento (aos 187 DAP) de acessos de gramíneas *Axonopus* e *Paspalum*. Médias seguidas por mesmas letras nas colunas não diferem entre si estatisticamente no nível de 5% de probabilidade. Camaragibe - PE, 2014..... 62
- Figura 3.** Regressão: Biomassa das Podas dos gramados (BSP gm^{-2}) de gramíneas *Axonopus* e *Paspalum* na fase de pós-estabelecimento até 187 DAP. Camaragibe - PE, 2014..... 63
- Figura 4.** Regressão: Biomassa seca de planta daninha (BSD gm^{-2}) de gramíneas *Axonopus* e *Paspalum* observadas na fase de pós-estabelecimento, até 187 DAP. Camaragibe - PE, 2014..... 64

LISTA DE FIGURAS CAPÍTULO 3

- Figura 1.** Biomassa Seca das Podas dos gramados (BSP – gm^{-2}), Número de Planta Daninha por parcela (NPD – planta m^{-2}) e Biomassa Seca de Planta Daninha (BSD – gm^{-2}) dos acessos: *Axonopus parodii* (BRA002658), *Paspalum leptum* (BRA023591) e *P. notatum* (BRA019178, 023558, 023566, 023728, 012254 e 006301) sob o Manejo 1. Camaragibe – PE, 2014..... 88
- Figura 2.** Biomassa Seca das Podas dos gramados (BSP – gm^{-2}), Número de Planta Daninha por parcela (NPD – planta m^{-2}), Biomassa Seca de Planta Daninha (BSD – gm^{-2}) e Altura do gramado (ALT – cm) dos acessos: *Axonopus parodii* (BRA 002658), *Paspalum leptum* (BRA 023591) e *P. notatum* (BRA 019178, 023558, 023566, 023728, 012254 e 006301) sob o Manejo 2. Camaragibe – PE, 2014..... 89

LISTA DE TABELAS CAPÍTULO 2

Tabela 1. Aparência geral dos acessos de gramíneas <i>Axonopus</i> e <i>Paspalum</i> conforme as notas atribuídas em avaliação aos 187 dias após o plantio. Camaragibe - PE, 2014.....	65
---	----

LISTA DE TABELAS CAPÍTULO 3

Tabela 1. . Levantamento das espécies por família de plantas daninhas ocorrentes na área experimental antes da implantação (AI) e depois da implantação dos gramados de <i>Axonopus parodii</i> e <i>Paspalum</i> spp. submetidos a dois manejos (M1 e M2). Camaragibe - PE, 2014.....	90
Tabela 2. Correlação de Pearson entre as variáveis: Biomassa seca dos acessos (BS), Número de planta daninha por parcela (NPD) e Biomassa seca de planta daninha (BSD) coletada por parcela nos experimentos (Manejo 1 e 2). Camaragibe - PE, 2014.....	91
Tabela 3. Parâmetros fitossociológicos de plantas daninhas encontradas em gramados de <i>Axonopus parodii</i> e <i>Paspalum</i> spp. sob o Manejo 1, aos 187 dias após plantio (DAP). Camaragibe - PE, 2014.....	92
Tabela 4. Parâmetros fitossociológicos de plantas daninhas encontradas em gramados de <i>Axonopus parodii</i> e <i>Paspalum</i> spp. sob o Manejo 2, aos 187 dias após plantio (DAP). Camaragibe - PE, 2014.....	93

Caracterização de *Axonopus parodii* e *Paspalum* spp. para gramados

RESUMO

Resumo - Os gramados são fundamentais para a beleza em projetos paisagísticos e benéficos ao meio ambiente. Este trabalho objetivou avaliar oito acessos de espécies de gramas nativas (*Axonopus parodii* - BRA 002658, *P. leptum* - BRA 023591 e *P. notatum* - BRA 019178, 023558, 023566, 023728, 012254 e 006301), para uso como gramados ornamentais e utilitários na Zona da Mata de Pernambuco. O experimento foi conduzido em blocos ao acaso, com quatro repetições e oito tratamentos (acessos). Após a fase de estabelecimento dos gramados, a área experimental foi submetida a dois sistemas de manejos: Manejo 1 (M1 - gramados ornamentais) e Manejo 2 (M2 - gramados utilitários). Durante o estabelecimento foram analisadas as variáveis: capacidade de cobertura da grama; taxa de pegamento aos 69 dias após plantio (DAP); altura dos gramados e expansão. No pós-estabelecimento foram analisadas as variáveis: frequência de poda; biomassa seca das podas dos gramados; número e biomassa seca de planta daninha; altura; aparência geral dos gramados e; parâmetros fitossociológicos de planta daninha (frequência, densidade, abundância, frequência relativa, densidade relativa, abundância relativa e Índice de Valor de Importância - IVI). Os acessos BRA019178, 023566 e 012254 são indicados como gramados ornamentais. Estes apresentaram maior taxa de pegamento, rápido estabelecimento, maior cobertura do solo com o fechamento completo das parcelas experimentais aos 187 DAP, e excelente aparência geral. O acesso BRA002658, apesar da baixa cobertura do solo, também pode ser indicado como grama ornamental por apresentar excelente aparência geral, maior expansão e menor porte, exigindo menos podas até os 187 DAP. Em a relação às plantas daninhas, os acessos que apresentaram menor desenvolvimento e ocorrência de daninhas sob Manejo 1 foram BRA023556 e 012254 e sob Manejo 2 foram BRA023558 e 012254. Dentre as plantas daninhas encontradas nos gramados, as espécies *Lindernia crustacea* e *Kyllinga brevifolia* apresentaram maior IVI sob Manejo 1 e *Paspalum conjugatum* sob Manejo 2, bem como os maiores valores de frequência, densidade e abundância indicando difícil controle dessas plantas daninhas nos gramados.

Palavras chave: caracterização, paisagismo, potencial ornamental, potencial utilitário e mato-competição.

Characterization of *Axonopus parodii* and *Paspalum* spp. for lawns

ABSTRACT

The lawns are fundamental for the beauty landscape projects and beneficial to the environment. The objective of this research is evaluate eight accessions of species of native grass (*Axonopus parodii* - BRA002658, *Paspalum leptum* - BRA023591 e *P. notatum* - BRA019178, 023558, 023566, 023728, 012254 and 006301), to be used as ornamental and utilities lawns in the condition of Rain Forest Zone from Pernambuco state. The experiment was conducted in a randomized block design, with four repetitions and eight treatments (accessions). After the stabilization phase of the lawns, the experimental area was submitted in two management systems: Management 1 (M1 – ornamental lawns); and Management 2 (M2 – utilities lawns). During the stabilization the variables analyzed were: grass coverage capacity; seedlings surviving rate 69 days after planting (DAP); height of lawns and expansion. After the stabilization, the variables evaluated were: pruning frequency; dry biomass of the pruning; number and dry biomass of the weeds; height of lawns; general appearance of lawns; and phytosociological parameters of weed (frequency, density, abundance, relative frequency, relative density, relative abundance and Importance Value Index - IVI). The accessions BRA019178, 023566 and 012254 are indicated as ornamental lawns. They showed a fast stabilization, highest coverages, seedlings surviving rate, complete covering of the experimental plots at 187 DAP, with an excellent general appearance. The accession BRA002658, despite the low grass coverage capacity, is also indicated as an ornamental grass. This access presented excellent general appearance, lower lawns height, requiring less pruning up to 187 DAP. In relation to the weeds, Cyperaceae and Poaceae families stand out with the highest number of species on the lawns submitted to the Management 1 and Cyperaceae, Poaceae and Asteraceae on the lawns submitted to the Management 2. It can be concluded that accessions that allowed less development and occurrence of weeds on Management 1 were BRA023556 and 012254, and on Management 2 were BRA023558 and 012254. Among the weeds found on the lawns, the species *Lindernia crustacea* and *Kyllinga brevifolia* presented the highest Importance Value Index on Management 1 and *Paspalum conjugatum* on Management 2, as well as the highest values of frequency, density and abundance.

Keywords: characterization; landscape design; ornamental potential, utility potential and weed competition.

CAPÍTULO 1 – Introdução e Revisão de Literatura



1. INTRODUÇÃO

As gramíneas são plantas pertencentes à família Poaceae, considerada como a quarta maior família botânica e uma das mais importantes dentre as monocotiledôneas (GPWG, 2001), estas também são encontradas fazendo parte de ecossistemas florestais, savânicos e campestres no Brasil, onde desempenha importantes papéis ecológicos (VIANA e FILGUEIRAS, 2008). Além da importância ecológica, estas plantas são utilizadas na alimentação humana e animal, na produção de grãos (WELKER e LONGHI-WAGNER, 2007) e de forragem (POZZOBON et al., 2000).

As espécies de Poaceae também são largamente utilizadas no paisagismo para formação de gramados, como exemplo, destacam-se as gramas: *Poa pratensis* (grama-azul); *Zoysia japonica* (grama-emeralda); *Cortadeira selloana* (capim-dos-pampas); *Axonopus compressus* (grama-são-carlos) e; *Paspalum notatum* (grama-batatais) (CEAP DESIGN, 2014).

Em termos de utilização de germoplasma de espécies nativas, o gênero *Paspalum* e o gênero *Axonopus* apresentam elevado potencial para uso em gramados e cobertura vegetal. Na Embrapa Pecuária Sudeste (São Carlos, SP), estes gêneros estão sendo avaliados para serem utilizados em estabilização de encostas, em estradas e rodovias, como gramados em áreas de recreação e para amenizar a temperatura em zonas urbanas (MARCOS et al., 2011).

Paspalum notatum Flüggé destaca-se como forrageira, nativa do sul do Brasil, Uruguai, nordeste da Argentina e sul do Paraguai (WEILER et al., 2015). Conhecido como grama-forquilha ou grama-batatais (DÔBEREINER, 1996), *Paspalum notatum* tem sido disseminada em todo o Brasil, devido às suas características de rusticidade e agressividade (MACIEL et al., 2008), sendo utilizada em obras públicas, parques industriais, áreas esportivas, assim como em áreas residenciais (COSTA et al., 2010). A espécie é cultivada a partir de propágulos normalmente retirados de áreas de pastagens degradadas, onde é encontrada como invasora. No entanto, este procedimento tem resultados negativos e é de difícil dimensionamento por ser um comércio informal (ARIGONI, 2012).

Quanto ao *Paspalum leptum* Schult é uma grama nativa, com distribuição geográfica entre o Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul) e o Sul (Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina) (OLIVEIRA e VALLS, 2014). *Paspalum leptum* (grama-cinzenta) possui potencial para produção de forragem, para recuperação e conservação de solos degradados (BRANCO et al., 2012). A espécie é uma gramínea, apomítica, tetraplóide, nativa e perene. Apresenta resistência ao frio, seca moderada e se adapta a solos arenosos (LEÓN et al., 2013).

O *Axonopus parodii* tem-se destacado em experimentos da Embrapa Pecuária Sudeste (São Carlos), para cultivo em gramados. Boldrini et al. (2008) a consideram como uma espécie de elevada cobertura por apresentar hábito de crescimento estolonífero, garantindo uma ocupação contínua e rápida de grandes áreas.

Segundo Castro et al. (2015), durante a seleção de gramas para o melhoramento de grama ornamental, os critérios de seleção devem ser: rápida expansão; baixa necessidade de roçada; capacidade e homogeneidade de cobertura do solo; elevada qualidade ornamental do gramado (aparência geral); capacidade de crescimento lateral e cor. A ocorrência de ervas daninhas (MODESTO JÚNIOR e MASCARENHAS, 2001) e a ausência de produção de inflorescências também devem ser avaliados por resultar na depreciação estética do gramado. Outros aspectos a serem levados em consideração, principalmente no processo de comercialização de gramas e implantação dos gramados é a viabilidade (capacidade de pegamento) das mudas de grama (MARTELLO et al., 2014), a tolerância a diferentes alturas de corte, reduzida necessidade hídrica e de fertilizantes, e resistência ao estresse múltiplo (RAYMER et al., 2008).

Neste contexto, o presente trabalho tem por objetivo caracterizar e selecionar acessos de *Axonopus parodii* e *Paspalum* spp., nativos para uso como gramados ornamentais e utilitários na Zona da Mata pernambucana.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 FAMÍLIA POACEAE

A linhagem da família Poaceae remonta de idades geológicas, não se sabendo ao certo o aspecto da primeira gramínea, ou de quando apareceram seus ancestrais. O estudo taxonômico destas apresenta inúmeras dificuldades, já que não podem ser facilmente delimitadas porque não apresentam populações separadas umas das outras por descontinuidades morfológicas e/ou genéticas (USBERTI FILHO, 1981; ARAÚJO et al., 2008).

Atualmente esta família engloba 793 gêneros e cerca de 10.000 espécies (WELKER e LONGHI-WAGNER, 2007), sendo reconhecidas 12 subfamílias: Anomochoideae; Pharoideae; Puelioideae; Bambusoideae; Ehrhartoideae; Pooideae; Aristidoideae; Arundinoideae; Chloridoideae; Centothecoideae; Panicoideae; e Danthonioideae (GPWG, 2000; VIANA e FILGUEIRAS, 2008).

As Poaceae são de grande importância ecológica devido à presença de espécies em vários ecossistemas vegetais (WELKER e LONGHI-WAGNER, 2007). Para o Brasil, Filgueiras e Rodrigues (2015) publicaram uma sinopse de composição da família, concluindo existirem 225 gêneros, sendo 21 endêmicos e 39 sinônimos, 1486 espécies sendo 498 endêmicas e 872 sinônimos, 20 subespécies distribuídas em 4 endêmicas e 10 sinônimos, 82 variedades sendo 20 endêmicas e 74 sinônimos. Foi estimada uma distribuição geográfica para a família no Brasil de: 212 espécies no Cerrado; 203 na Mata Atlântica; 86 na Amazônia; 76 no Pampa e 48 na Caatinga (VIANA e FILGUEIRAS, 2008).

Também é considerada uma importante família das angiospermas do ponto de vista econômico, pela utilização na alimentação de animais e pelo uso de cereais no regime alimentar humano (WELKER e LONGHI-WAGNER, 2007).

As espécies de Poaceae também são largamente utilizadas no paisagismo para formação de gramados, como exemplo, destacam-se as gramas: *Poa pratensis* (grama-azul); *Zoysia japonica* (grama-emeralda); *Cortadeira selloana* (capim-dos-pampas); *Axonopus compressus* (grama-são-carlos) e; *Paspalum notatum* (grama-batatais) (CEAP DESIGN, 2014). Em termos de utilização de germoplasma de espécies nativas, o gênero *Paspalum* e o gênero *Axonopus* apresentam elevado potencial para uso em gramados e cobertura vegetal.

2.1.1 Gênero *Axonopus*

O gênero *Axonopus*, pertencente à tribo Paniceae, é nativo das regiões tropicais e subtropicais da América, do Centro-Sul dos Estados Unidos à província de Buenos Aires – Argentina. Apresenta 72 espécies, principalmente encontradas no norte da América do Sul, com alguns representantes aparentemente introduzidos do velho mundo (GIRALDO-CAÑAS, 2008). As espécies deste gênero são elementos importantes nas savanas naturais, campos, áreas perturbadas e sobre afloramentos rochosos de escudos pré-cambrianos da América do Sul (GIRALDO-CAÑAS, 2007; 2010; 2014).

O gênero *Axonopus* foi identificado por Beauvois (1812) baseado na espécie *Axonopus compressus* Beauv (*Milium compressum* Sw.) (DEDECCA, 1956). É considerada de taxonomia extremamente confusa e difícil, sendo confundida com *Digitaria* e *Paspalum* e até mesmo em *Chloris* e *Cynodon* (GIRALDO-CAÑAS, 2007). Chase (1911) reconheceu três seções de *Axonopus*: *Axonopus secta*. Cabrera (Lag.) Chase, *Axonopus secta*. Lappagopsis (Steud.) Chase, e *Axonopus secta*.

No Brasil, Filgueiras e Rodrigues (2015) afirmaram que o gênero *Axonopus* apresenta 60 espécies, das quais 24 são endêmicas e encontra-se presente nos domínios geográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, Campo de Altitude, Campo de Várzea, floresta ciliar ou galeria, floresta de terra firme, Floresta Ombrófila, Floresta Ombrófila Mista, Palmeiral restinga, Savana Amazônica e vegetação sobre afloramentos rochosos.

Na região Sul do Brasil, ocorre 15 espécies deste gênero, considerado como área de maior concentração (KOJOROSKI-SILVA, 2008). Nas margens da Lagoa do Armazém, Osório – RS, a espécie *Axonopus parodii* se mostrou endêmico e frequente nesta área de campos de litoral. Uma das explicações possíveis, é que a espécie apresenta elevada cobertura, principalmente por apresentar hábito de crescimento tipo estolonífero (BOLDRINI et al., 2008).

No Estado do Pará os indivíduos de *Axonopus* ocorrem, preferencialmente, em campos de solo seco e impermeável. A ocorrência das espécies deste se dá em pontos isolados, geralmente dos campos de Marajó, Santarém, Oriximiná, Monte Alegre, Serra dos Carajás, Campos do Ariramba no Alto Trombetas e no nordeste paraense como em campinas do Município de Vigia ou litoral do Municípios de Maracanã e Marapanim (ROCHA e SECCO, 2004).

Em Pernambuco, o gênero apresenta ampla distribuição sendo confirmada a ocorrência de onze espécies: *Axonopus appendiculatus* (Presl.) Hitchc., *A. aureus* P. Beauv., *A. barbigerus* (Kunth.) Hitchc., *A. compressus* (Sw.) P. Beauv., *A. capillaris* (Lam.) Chase, *A. chrisostachyus* Schrad. in Schult., *A. chrysoblepharis* (Lag.) Chase, *A. marginatus* (Trin.) Chase, *A. polydactylus* (Steud.) Dedecca, *A. purpusii* (Mez.) Chase, *A. suffultus* (Mikan ex Trin.) Parodi. (MACIEL et al., 2004). Maciel e Alves (2014) relataram, na Floresta Atlântica de Pernambuco localizada no Município de Igarassu, a presença *Axonopus capillaris* (Lam.) Chase sendo uma espécie de ocorrência desde Honduras até o Paraguai, e também a presença da espécie *Axonopus purpusii* (Mez) Chase, com ocorrência desde o México a costa leste tropical da América do Sul.

O *Axonopus* compreende plantas geralmente perenes, raramente anuais, estoloníferas ou rizomatosas (SALARIATO et al., 2011), baixa ou muita robusta, às vezes rasteiras (GIRALDO-CAÑAS, 2014). O gênero apresenta colmos eretos ou geniculados a decumbentes, simples ou ramificados (GIRALDO-CAÑAS, 2012). As bainhas ligadas a estes colmos são comprimidas lateralmente, com o dorso aberto quilhado ou arredondado, lígulas membranáceo-ciliadas e aurículas ausentes ou presente (SALARIATO et al., 2011).

O gênero apresenta plantas com folhas basais, tenras ou muito duras, caulinares a

equidistantes, comprimidas ou não, simples, raramente auriculadas, glabras, glabrescentes, apresenta lígulas membranáceas e ciliadas na união da bainha foliar com os colmos (lígula externa somente em *Axonopus junciformis*), lâminas lineares, linear-lanceoladas, lanceoladas a filiformes, raramente subulares, pseudopeciolas (somente em *Axonopus eminens*), dobrada ou envolvente a involutas (GIRALDO-CAÑAS, 2014).

A inflorescência se destaca por ser solitárias ou terminal e axilar surgindo do último nó caulinar, composto por racemos espiciformes conjugados, unilaterais, com agrupamentos simples, digitada conjugada ou subdigitada (SALARIATO et al., 2011). O número de inflorescências por colmo varia entre um e quatro, mas normalmente são um ou dois. As panículas são simples aglomerados de primeira ordem de ramificação ocasionalmente, depois de segunda ordem de ramificação na porção proximal da panícula (GIRALDO-CAÑAS, 2013).

As espiguetas são oblongas ou ovais, solitárias, sésseis ou curto-pediceladas, alternadas, formando duas fileiras no mesmo lado da raque. O dorso do lema fértil voltado para fora da raque. Apresenta gluma inferior ausente, lema estéril membranáceo, pálea fértil cartácea e o lema fértil obtuso abraçando a pálea fértil. As espiguetas, com flores hermafroditas, são distribuídas ao longo do seu eixo (GIRALDO-CAÑAS, 2012). O fruto é do tipo cariopse (ROCHA e SECCO, 2004), com hilo elíptico cortado linearmente, sub-basal e embrião com comprimento de 1/3 a 1/2 da cariopse. (SALARIATO et al., 2011).

Na flor de *Axonopus*, as anteras e os estigmas emergem em conjunto, ocorrendo à deiscência das anteras, conseqüentemente a liberação do pólen e simultaneamente a antese das inflorescências ao longo de várias flores adjacentes. Estas condições favorecem tanto autofecundação, geitonogamia como alogamia (GIRALDO-CAÑAS, 2012).

As gramíneas apresentam variadas formas de reprodução, tanto sexuada como assexuada (sementes botânicas, rizomas, estolões, caules). Na propagação sexuada do gênero *Axonopus* observa-se a ocorrência de sementes chochas (cariopses vazias, ocasionando espiguetas vazias). Em estudo com gramíneas nativas do Cerrado foi observado em *Axonopus* à baixa ocorrência de espiguetas férteis (inferior a 5%). Isto acarreta a diferença de massa entre espiguetas cheias e vazias, fazendo com que seja necessário o beneficiamento das sementes por meio da ventilação (CARMONA et al., 1999).

Nas plantas apomíticas há formação de sementes e do embrião, porém sem a fertilização. Neste tipo de reprodução é permitida a fixação dos genótipos, formação de indivíduos idênticos a matriz e devido à ausência de recombinação genética, mantém a

presença de blocos gênicos, genes ligados e a contínua exploração da heterose (FACHINETTO, 2012).

A taxa de reprodução assexuada é uma característica importante no estabelecimento do gramado, no entanto, no caso de *Axonopus* existem poucas informações sobre as características de reprodução assexuada. Em *Axonopus compressus* ao avaliar a variação genética da reprodução assexual, foi possível avaliar a produção e aumento de estolões por ramos primários perfilhados com a expansão e crescimento da planta (WANG et al., 2014).

O gênero *Axonopus* se caracteriza por ter um número básico de cromossomos $x = 10$ e diferentes níveis de ploidia com aproximadamente 80% de espécies poliploides, com número cromossômico variando de $2n = 2x = 20$ a $2n = 10x = 100$ (SALARIATO et al., 2011). Os cariótipos que apresentam este número básico $x=10$ cromossomos, apresentam-se de forma aparentemente meta ou submetacêntrico (SANTO, 2007). Na série cromossômica, *Axonopus* apresenta: *A. purpusii* ($2n = 2x = 20$), *A. fissifolius* ($2n = 4x = 40$), *A. compressus* ($2n = 6x = 60$), *A. affinis* ($2n = 8x = 80$) e *A. obtusifolius* da Mata Atlântica ($2n = 10x = 100$) (VALLS, 2000). Hickenbick et al (1975) realizando estudos cariológicos, análise meiótica e testes de variabilidade de pólen de plantas de *Axonopus* provenientes do Rio Grande do Sul, observaram que em 11 entidades da série Suffulti, apresentaram plantas diplóides e tetraploides, e algumas originadas por aloploidia segmentar com envolvimento da apomixia.

2.1.2 Gênero *Paspalum*

O gênero *Paspalum* apresenta aproximadamente 330 táxons nativos da América tropical e subtropical (CLAYTON e RENVOIZE, 1986; SOUZA-CHIES et al., 2006; MACIEL et al., 2009). No Brasil, foram estimadas 220 espécies tropicais de *Paspalum* englobando o maior número de espécies com potencial forrageiro entre as gramíneas brasileiras (OLIVEIRA e VALLS, 2009). O gênero é tão bem adaptado às condições do país que não há formação vegetal, onde não se encontre uma espécie de *Paspalum*, fazendo parte de seus componentes, comportando-se como dominantes e se dispersando bem em campo (BARRETO, 1974).

Paspalum é um gênero encontrado nos domínios fitogeográficos do cerrado e campos das Américas, mas também ocorrem espécies na caatinga, em bordas e interiores de florestas tropicais úmidas, em campos de restinga no litoral, dentre outros ambientes (MACIEL, 2008). Existem espécies deste gênero que ocorrem desde o nível do mar até 4600 m (ZULOAGA e

MORRONE, 2005). No estado de Pernambuco (Brasil), Maciel et al. (2009) registraram 32 espécies do gênero, classificados em dois subgêneros: *Paspalum* subg. *Paspalum*, com 29 espécies e *Paspalum* subg. *Harpostachys* (Trin.) S. Denham, com três espécies.

Paspalum notatum não é endêmica do Brasil, porém encontra-se distribuída em toda região do Brasil do Norte ao Sul, presente nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica e Pampas, entre as vegetações de Área Antrópica, Campo de Altitude, Campo de Várzea, Campo Limpo, Cerrado, Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Pluvial), Floresta Mista e Restinga (OLIVEIRA e VALLS, 2015).

Outra espécie de importância dentro do gênero é *P. lepton*, com distribuição desde o Centro-Oeste compreendendo apenas Mato Grosso do Sul e no Sul com os Estados Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina, cujos domínios fitogeográficos são Cerrado, Mata Atlântica, Pampas e Pantanal (OLIVEIRA e VALLS, 2015).

O *Paspalum* compreende plantas herbáceas, anuais ou perenes, estoloníferas, com ou sem rizoma. O colmo pode ser ereto do tipo decumbente, semiprostrado, prostrado ou inclinado, com 1-7 nós. As folhas são concentradas na base ou regularmente distribuídas ao longo do colmo, com bainha foliar glabra, pubescente, às vezes ou sempre pilosa (MACIEL et al., 2009).

A inflorescência em *Paspalum* apresenta-se com 1-7 ramos, alternos, subconjugados ou conjugados, com inflorescência axilar ausente ou presente, ráquis glabra, com tricomas esparsos e escabra, foliácea. A espiguetas pode ser elíptica, obdeltóide, oboval, oval, suborbiculares, orbiculares, escultiforme, côncavo-convexa, plano-convexa, aguda, apiculada, acuminada, obtusa, pareada ou solitária. Além disso, podem estar presentes glumas que envolvem as espiguetas inferiores e superiores (MACIEL et al., 2009).

Quanto à propagação, Maeda e Pereira (1997) relatam baixo valor germinativo das sementes de espécies de *Paspalum*, devido à ocorrência de sementes chochas (cariopses vazias, ocasionando espiguetas vazias), como também pela alta incidência de dormência das sementes granadas, no qual implica maior tempo para germinação. Para a quebra de dormência de sementes em gramíneas, no geral é proposto o aumento da tensão de oxigênio; rompimento do tegumento; temperaturas alternadas; pré-friagem; exposição à luz; tratamento com KNO₃, tratamento com promotores de germinação, tais como giberelina e citocinina (POPINIGIS, 1977; LULA et al., 2000)

Batista e Godoy (1998) ao avaliar a capacidade de produção de sementes em 48 acessos do gênero *Paspalum*, observaram que 96% dos acessos apresentaram diferenciação fisiológica para produção de sementes, e apenas as espécies *P. modestum* e *P. vaginatum* que

não apresentaram diferenciação. Humphreys (1979) ressalta que a baixa capacidade de produção de sementes viáveis é devido a não passagem do estágio vegetativo para o reprodutivo.

Em estudo com gramíneas nativas do Cerrado, as espécies do gênero *Paspalum*, apresentaram baixa ocorrência de espiguetas férteis (5-24%). O ocorrido foi devido à ocorrência de espiguetas vazias misturadas à massa de espiguetas cheias durante a colheita. Devido a diferença de massa entre espiguetas cheias e vazias, é necessário o beneficiamento das sementes por meio da ventilação (CARMONA et al., 1999).

Outro fator que envolve a produção de sementes do gênero *Paspalum* é apomixia (QUARÍN e NORMANN, 1990). O fenômeno apresenta a vantagem de permitir a perpetuação de um dado genótipo, preservando as características de interesse, ao longo das gerações, via semente. Esta característica, provavelmente, é controlada por poucos genes de efeito dominante, o que favorece a manipulação desta característica em programas de melhoramento (GAUER e MOLINA, 2000).

Os primeiros estudos sobre a apomixia em *Paspalum* foram realizados por Burton e Forbes (1960) a partir do cruzamento entre plantas autotetraplóides sexuais, obtidas mediante a duplicação cromossômica de diplóides com colchicina e genótipos apomíticos naturais. Em *P. notatum* foi observada apomixia do tipo aposperia (ORTIZ et al., 2001).

Em gramíneas forrageiras, os componentes da produção de sementes são determinados desde o desenvolvimento vegetativo até as etapas do desenvolvimento reprodutivo, destacando-se o número de inflorescências, o número de flores por inflorescência, a porcentagem de germinação e o peso das sementes (LOPES e FRANKE, 2011). Em espécies utilizadas para gramados, também há o interesse das características citadas para formação de gramados utilitários, viabilizando a implantação de grandes áreas.

P. notatum é considerado um complexo agâmico, pois apresenta vários níveis de ploidia e um sistema reprodutivo complexo, com citotipos diplóides, sexuais e alógamos por autoincompatibilidade e, em paralelo, citotipos tetraplóides com reprodução apomítica, pseudógamos e autoférteis (QUARÍN, 1992) e diplóides sexuais meioticamente estáveis com dez bivalentes na meiose (MORAES-FERNANDES et al., 1973).

A grande maioria das espécies de *Paspalum* tem número cromossômico múltiplo de 10. Coletas de germoplasma de espécies de *Paspalum*, realizadas nas cinco regiões do Brasil, e subseqüentes análises citológicas em mitose ou meiose, possibilitou encontrar acessos diplóide ($2n = 20$) de *P. plicatulum* e um acesso de *P. mandiocanum* com $2n = 50$, discrepante do nível hexaplóide, mais freqüente na espécie (POZZOBON et al., 2000).

A ocorrência de apomixia e uma ampla gama de níveis de ploidia torna o conhecimento sobre citologia e comportamento reprodutivo de todos os acessos disponíveis *Paspalum* uma questão fundamental para o melhoramento (NORMANN et al., 1989) uma vez que rotineiramente, os programas exigem o cruzamento entre as espécies de *Paspalum* (POZZOBON et al., 2008).

O número de espécies diplóides e de adesões para as espécies sul-americanas é elevado. A identificação de novas adesões diplóides torna novos materiais para o melhoramento genético, e aumenta o conhecimento sobre a diversidade do gênero. São relatados o número cromossômico de *Paspalum arenarium*, *P. barretoii*, *P. corcovadense*, *P. crispulum*, *P. nummularium*, *P. scalare*, *P. vescum* e *P. rectum* 3 com $2n = 20$ e *P. aff. ceresia* e *P. flaccidum* com $2n=40$. Dois acessos de *P. malacophyllum* (subg. *Anachyris*) mostraram $2n = 20$ cromossomos e são as primeiras adesões relatadas para estas espécies diplóides. E os acessos pentaplóides ($2n = 50$) é identificado para a espécie *P. mandiocanum* var. *subaequiglume*. Para *P. conduplicatum*, do grupo notata, das quais apenas duas contagens anteriores de $2n = 60$ foram mencionados na literatura (RODRIGUES et al, 2001; POZZOBON et al., 2008) é relatado também com espécie sul-americana, além de dois acessos de *P. malacophyllum* (subg. *Anachyris*) com $2n = 20$ cromossomos (POZZOBON et al., 2008).

Do grupo Caespitosa, o número de cromossomos para espécies de *Paspalum* são todos múltiplos do número básico $x=10$. É relatado o número diplóide $2n = 20$ para *P. chacoense* e *P. indecorum* como, também, a sexualidade para *P. indecorum*, sendo inédita a contagem cromossômica para *P. ligulare* ($2n=20$ e 40), *P. pleostachyum* ($2n = 20, 30$ e 40) e *P. redondense* ($2n = 20$ e 40). Os acessos diplóides de *P. pleostachyum* e *P. ligulare* mostraram um único saco embrionário meiótico em cada óvulo, indicando reprodução sexual. O acesso triplóide e um dos tetraplóides de *P. pleostachyum* evidenciam sacos apospóricos e alguns sacos meióticos, sugerindo apomixia facultativa como exemplo (POZZOBON et al., 2013).

2.2 FAMÍLIA POACEAE E USO COMO GRAMADOS

Os gramados podem ser classificados de acordo com o tipo de uso, tais como: Gramados utilitários, aqueles formados para estabilizar ou conter camadas superficiais do solo, prevenindo a erosão, como por exemplo, em rodovias e estradas (Figura 1); Gramados com finalidades paisagísticas são aqueles que possuem função decorativa, de aparência verde e uniforme ressaltando harmonia dos elementos de uma paisagem (Figura 2); Gramados

esportivos - servem de cobertura para a maioria dos campos esportivos para futebol, tênis e golfe, ajudando a evitar lesões nos jogadores (KOJOROSKI-SILVA, 2008).



Figura 1. Gramados utilitários: canteiros centrais em meio a rodovias (A) e ao redor de estradas (B); cortes e aterros (C) e de cobertura em encostas (D). Foto: Vivian Loges.

Dentre os benefícios ambientais no uso de gramados citam-se os seguintes aspectos: controle da erosão do solo; da recarga e proteção das águas subterrâneas; controle de inundações; reforçam o aprisionamento e biodegradação de compostos orgânicos sintéticos; conversão do CO₂; recuperação de solos perturbados; dissipação do calor urbano; redução do ruído urbano e veículos em estradas; diminuição de problemas de poluição visual; redução do risco de incêndio; assegura segurança na operação do veículo em estradas e favorece a longevidade do motor em aeródromos (BEARD e GREEN, 1994). Conforme BEARD (1985), os gramados são seis vezes mais efetivos em absorver a água da chuva do que uma lavoura de trigo e quatro vezes mais do que uma lavoura de feno.

Alem dos benefícios ambientais, os gramados proporcionam benefícios ao homem devido ao apelo emocional. Amplas áreas gramadas acarretam paz e serenidade aos contempladores (CIVITA, 1977). Desta forma, os gramados atuam no comportamento psíquico humano, acalmando das agitações cotidianas (CASTILHO e MATEUS, 2006).

Nos Estados Unidos, os gramados são onipresentes na paisagem urbana, sendo estimado que a área de terra cultivada com gramas corresponde a uma área três vezes maior do que qualquer outra cultura irrigada (MILESI et al., 2005). Um gramado uniformemente cortado e exuberante, composto por uma única espécie de grama, sem plantas invasoras ou sem irregularidades, valoriza a aparência de qualquer empreendimento (Figura 2). Desde a década de 70, a indústria de gramado cresceu rapidamente, devido a grandes extensões de

terra que foram desenvolvidas para acomodar a população suburbana em expansão nos Estados Unidos (HELD e POTTER, 2012).



Figura 2. Gramados ornamentais no Campus Universitário da Texas A&M, EUA. Foto: Vivian Loges.

A indústria de gramados é de grande importância na economia dos Estados Unidos. Neste tipo de indústria incluem desde grandes fazendas de produção até serviços de implantação, a lojas de varejo de insumos e fábricas de equipamentos de manutenção de gramados, que requerem elevada manutenção. Em 2005, o setor de gramados esportivos (campos de golfe) gerou \$62,2 bilhões de dólares, pagando US \$ 2,6 bilhões em impostos comerciais indiretos e gerou também 822.849 postos de trabalho, indicando claramente uma grande contribuição para a economia nacional (HAYDU et al., 2009).

No Brasil, o cultivo de gramas começou em 1973, quando o engenheiro Agrônomo Minoru Ito fundou a ITOGRASS, uma das maiores empresas produtoras de gramas de São Paulo (SEBRAE, 2014). As principais gramas cultivadas pela ITOGRASS no Brasil são: grama-esmeralda (*Zoysia japonica* Steud) com aproximadamente 87% do comércio de gramas; grama-santo-agostinho (*Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze, com 8% do total comercializado e grama-bermudas Tifton 419 (*Cynodon. dactylon* x *Cynodon. transvaalensis*) com 5% (ZANON, 2003; GODOY, 2005). Estas são classificadas como gramas cultivadas, isto é, são aquelas em que é destinado todo cuidado, adubação e irrigação, para obter um sistema padrão de produção com alto nível tecnológico empregado (GODOY e VILLAS BÔAS, 2005). Obedecem a métodos específicos quanto à produção com maquinários e manejos particulares, cuja implantação deve ser realizada geralmente por mudas e sistema de irrigação que atenda 100% da área, demandando altos recursos financeiros (PIMENTA, 2003).

A grama-esmeralda (*Zoysia japonica* Steud), a mais procurada das gramas cultivadas, é originária da Ásia e foi introduzida nos Estados Unidos em 1985, gerando diversas

variedades melhoradas após a domesticação (GURGEL, 2003). A Grama-santo-agostinho (*Stenotaphurum secundatum*) conhecida como grama inglesa, originária da Europa Central, apresenta cor verde escura e baixa resistência ao pisoteio. Há relatos de que esta tenha sido trazida da Europa para ser plantada nos gramados da ESALQ – Piracicaba, SP (GURGEL, 2003). A cultivar Tifton 419, primeiro híbrido resultante do cruzamento de *Cynodon dactylon* x *C. transvaalensis*, foi lançada nos Estados Unidos, em 1953 e é muito utilizada em campos de golfe (KOJOROSKI - SILVA, 2008).

Existem também as gramas classificadas como não cultivadas ou nativas. São aquelas que não possuem cuidados, são retiradas com enxadas em placas desuniformes do local onde crescem naturalmente, sendo obtidas por extrativismo e, geralmente, apresentando plantas invasoras (GODOY, 2005). Entre as gramas nativas destacam-se a grama-batatais (*Paspalum notatum* Flüggé) (GURGEL, 2003), a grama-são-carlos ou tapete (*Axonopus affinis* Chase) e a sempre-verde ou curitibana (*Axonopus compressus* [Swartz] Beauv). Essas espécies podem ser utilizadas em obras públicas, parques industriais, áreas esportivas, assim como em áreas residenciais (COSTA et al., 2010). Apesar da dificuldade em se obter estimativa razoável do tamanho da fração do agronegócio brasileiro representado pelos gramados, em face da existência de grande comércio informal, sabe-se que a demanda, ainda que pouco exigente, é grande e tende a crescer (ARIGONI, 2012; SOUZA, 2013).

Em 2003, com o aumento de investimentos públicos (praças, prédios públicos e rodovias) e privados no Brasil, associado à preocupação com o meio ambiente e qualidade das condições de trabalho, o aumento de obras esportivas, principalmente áreas de golfe e reformas de campos de futebol, acarretaram o aumento das áreas gramadas. Este fato gerou a demanda por gramas padronizadas, provenientes de grandes áreas cultivadas para este fim (ZANON, 2003).

Em 2010, o total da estimativa da produção de grama em todo o território brasileiro foi de 16.790 ha, sendo por espécie: 12.421 ha de grama-esmeralda (74%); 4.027 ha de grama-são-carlos (24%); 203 ha para a grama-bermudas (1%); e 139 ha de outras variedades (1%) (ZANON e PIRES, 2010). Vale salientar que a maior área de produção de tapetes de grama encontra-se no estado de São Paulo (43% da produção nacional), com destaque para a região de Itapetininga (GODOY et al., 2012). Mais recentemente, os eventos esportivos da Copa do Mundo em 2014 e as Olimpíadas no Brasil a ser realizado em 2016, acarretaram o incremento do setor de gramados no Brasil, favorecendo o desenvolvimento de pesquisas (MARTELLO et al., 2014).

O desenvolvimento de cultivares nativas para uso como gramado no Brasil vem sendo considerado como um caso de 'grande oportunidade ignorada', impedindo que a sociedade beneficie-se da utilização de recursos naturais nativos e que os agricultores desenvolvam este setor do agronegócio (ARIGONI, 2012; SOUZA, 2013). Outro fato importante é a utilização de gramados de algumas espécies introduzidas ou exóticas vem acarretando a uniformização da paisagem, reforçando a relevância do uso de espécies nativas para contribuir com a preservação e diversidade da flora local e a identidade regional (HEIDEN et al., 2006).

Espécies dos gêneros *Paspalum* e *Axonopus* estão entre as espécies nativas mais usadas como gramados ornamentais ou utilitários no Brasil. A grama-são-carlos (*Axonopus compressus*), apesar de promover boa cobertura do solo e boa tolerância ao sombreamento, além de manter a coloração verde mesmo em locais com temperatura mais baixa, apresenta restrições na formação de tapetes firmes. Trabalhos de melhoramento com *Axonopus* vêm sendo desenvolvidos pela ITOGRASS, com o objetivo de encontrar cultivares que atenda às necessidades, tanto do produtor quanto do consumidor (HENRIQUES, 2006).

Devido às características positivas das espécies *Axonopus parodii*, *Paspalum notatum* e *P. lepton* provenientes do Banco de Germoplasma de *Paspalum* de São Carlos – SP da EMBRAPA, estas vem sendo caracterizadas quanto ao potencial de uso como gramados ornamentais ou utilitários (forração) em varias regiões do Brasil desde 2011 (SOUZA, 2013).

2.3 BANCOS DE GERMOPLASMA DE GRAMÍNEAS

Com o aumento da erosão de recursos genéticos vegetais, seja pelo o desmatamento, seleção natural ou pela intervenção humana através de exploração e seleção de recursos ambientais e genéticos, acentuam-se as perdas de materiais vegetais genéticos. A principal preocupação dos melhoristas é a perda ou diminuição da variabilidade genética de espécies de materiais vegetais cultivadas e de seus parentes silvestres, bem como variedades locais, gerando o estreitamento da base genética (HALLAUER e MIRANDA, 1988; SILVA et al., 2001). Daí a necessidade de armazenar materiais genéticos vegetais importantes para o melhoramento genético em bancos ou coleções de germoplasmas.

Os Bancos de Germoplasma (BAG) têm como principal objetivo, o resgate de populações que tenham importantes características biológicas a serem preservadas (HIEMSTRA et al., 2005; SILVA et al., 2012). É o repositório de genes indispensáveis aos trabalhos de melhoramento genético de plantas por propiciar materiais genéticos mais adaptados e produtivos para serem utilizados nos sistemas de produção (EMBRAPA, 2013).

As coleções de germoplasma permitem estudos de pré-melhoramento, como estudos básicos de reprodução, caracterização morfológica e agrônômica, viabilidade, germinação e dormência de sementes. A partir destas caracterizações, a escolha torna-se mais adequada e correta de genitores para hibridação e futuras avaliações de desempenho e seleção das progênies (MOZZOCATO et al., 2014). Portanto, para que o desenvolvimento de um programa de melhoramento genético venha apresentar sucesso, é necessário basear-se em coleções representativas da variabilidade natural existente de cada espécie a ser melhorada (HARLAN, 1983; VALLS et al., 2004).

No início dos anos 80 houve o incentivo para a criação de bancos de germoplasma de gramíneas no Brasil. Para tal foram coletadas centenas de acessos de *Andropogon gayanus*, *Brachiaria*, *Cenchrus ciliaries*, *Paspalum* e *Panicum maximum*, além da obtenção de germoplasmas silvestres e exóticas de espécies *Axonopus*, *Bromus*, *Hemarthria* e *Pennisetum* (VALLS et al., 2004).

A EPAGRI selecionou seis híbridos triplóides espontâneos do gênero *Axonopus* a partir de híbridos estoloníferos, os quais os agricultores têm formado pastagem, por propagação vegetativa. Entre estas, a “grama missioneira gigante” ($2n=30$), mostrou ter excelente desempenho em várias estações experimentais catarinenses e chegou a ser incorporada à pesquisas na Argentina, pelo Instituto de Botânica del Nordeste em Corrientes (VALLS et al., 2004).

O BAG de Forrageiras do Sul compreende recursos genéticos de espécies nativas, assim como de espécies exóticas de interesse forrageiro, sendo composto por: 19 acessos de *Bromus auleticus* Trin. ex Nees, cinco de *B. catharticus* Vahl e um de *B. brachyanthera* Döll, 32 acessos de *Paspalum notatum*, 21 de *P. dilatatum* Poir., 17 de *P. leptum* Schult. e 13 de *P. pumilum* Nees (MOZZOCATO et al., 2014). Das espécies citadas, *Paspalum notatum*, é uma das mais importantes espécies do gênero, tanto pela qualidade da forragem, quanto pela frequência de ocorrência nos campos sulinos brasileiros.

O Banco Ativo de Germoplasma de *Paspalum* (BAG-*Paspalum*) da EMBRAPA, localizado em São Carlos - SP, tem como finalidade preservar, multiplicar e caracterizar acessos, para uso em atividades de pesquisa, principalmente em melhoramento genético (SOSTER, 2009). O banco contém mais de 320 acessos de 37 espécies coletadas em várias regiões do Brasil, desde Rio Grande do Sul ao Amapá (MARCOS et al., 2011). Este BAG de *Paspalum*, que representa 13 unidades federativas do Brasil, com materiais que apresentam múltiplos usos como alimentação animal, fixação de dunas, contenção da erosão em encostas

e rodovias, em aplicações ornamentais e além de serem responsáveis pela alimentação de diversas aves migratórias (SOSTER, 2009).

No programa de melhoramento de *Paspalum*, da Universidade de Geórgia (UGA), destaca-se a coleção de ‘Seashore paspalum’ (*Paspalum vaginatum* Swartz) por ser a maior e mais diversificada coleção de ecótipos do mundo. E como mais uma alternativa do uso de *Paspalum*, esta sendo adotada a hibridização para gerar nova variação genética através de recombinação (RAYMER et al., 2007).

2.4 CARACTERIZAÇÃO E SELEÇÃO DE *Axonopus* E *Paspalum* spp. PARA GRAMADOS ORNAMENTAIS E UTILITÁRIOS

A introdução do gênero *Paspalum* nos Estados Unidos, bem como em outras partes do mundo, se deu devido ao uso destas plantas como colchão em navios negreiros, sendo descartas em áreas costeiras e retornando a crescer em áreas sujeitas a águas salinas (THENHOLM e UNRUH, 2002). A alta exigência de absorção de água pelos gramados motivou o programa de melhoramento genético de *Paspalum* nos Estados Unidos a desenvolver gramíneas tolerantes ao sal, possibilitando a irrigação de águas salobras, do mar ou que contenham resíduos. Isso pode ser observado pela grama ‘Seashore paspalum’ (*Paspalum vaginatum*) resistente a salinidades da água de irrigação (RAYMER et al., 2008).

Na Universidade da Georgia, foram reunidos ecótipos de *Paspalum vaginatum* Swartz de todo o mundo e iniciando programa de melhoramento para avaliar as características de relva e potencial genético deste material. Este programa tornou-se reconhecido como um dos principais contribuintes para o desenvolvimento de cultivares adequadas para campos de golfe por apresentarem características como tolerância ao sal, crescimento baixo, recobrimento rápido do solo e tolerância a diferentes alturas de corte, mantendo relva densa e com qualidade (RAYMER et al., 2008).

Entre as espécies de gramíneas nativas, no Brasil, o *Paspalum notatum* Flüge conhecida como grama-batatais, grama-forquilha, grama-mato-grosso, grama-comum, grama-de-pasto, gramão, grama-da-bahia e batatais, se destaca como sendo a espécie mais utilizadas em gramados de áreas urbanas, além da grama-esmeralda (*Zoysia japônica*). É bastante utilizada para gramados por ser resistente a pisoteio, à seca e a solos pobres, apesar de seu aspecto mais grosseiro do que as demais gramas de jardim (LORENZI, 2013).

Outras gramíneas do gênero *Axonopus* são freqüentemente utilizadas para formação de gramados no Brasil como: *Axonopus affinis* (grama-tapete) (ANTON et al, 1986) e A.

compressus (grama-sempre-verde ou grama-curitibana) (MACIEL et al., 2011; KOJOROSKI et al., 2012); *A. fissifolius* Raddi (grama-tapete-comum), cultivada em quase todo o mundo, caracteriza por desenvolver uma relva densa, de baixa manutenção, de reduzida exigência de adubação e de uso de pesticidas, e por apresentar maior tolerância à sombra e áreas sujeitas ao encharcamento (GREENE et al., 2008). Ainda dentro do mesmo gênero, como nova opção de uso, o *A. parodii* destacou-se em experimentos na Embrapa Pecuária Sudeste (São Carlos-SP), devido à reduzida necessidade de cortes. Boldrini et al. (2008) a consideram como uma espécie de elevada cobertura por apresentar hábito de crescimento estolonífero, garantindo uma ocupação contínua e rápida de grandes áreas.

Em 2011, a Embrapa Pecuária Sudeste (São Carlos, SP) trabalhando com acessos mantidos no BAG de *Paspalum* em São Carlos - SP deu início a um projeto de pesquisa com espécies do gênero *Axonopus* e *Paspalum*, com o objetivo de desenvolver cultivares para serem utilizadas em estabilização de encostas, principalmente em estradas e rodovias; como gramados e áreas de recreação e para amenizar a temperatura em zonas urbanas (MARCOS et al., 2011).

As características morfo-agronômicas geralmente avaliadas em experimento com *Paspalum* sp. para uso como forrageiras são muito semelhantes as características para uso como gramado. Para uso como forrageiras são avaliadas as características: germinação; velocidade de estabelecimento; época de florescimento; danos provocados por pragas e doenças; toxidez ou deficiência mineral; produção de matéria seca; densidade de perfilhos; altura das plantas; percentual de cobertura do solo; porcentagem de folhas, hastes e material morto; composição química do solo e dos tecidos vegetais; incidência de plantas invasoras; composição botânica (PALADINES e LASCANO, 1982). No entanto, apesar das características morfoagronômicas semelhantes avaliadas, os critérios de seleção não são os mesmos como, por exemplo, em gramados, ao contrário de espécies para uso como forrageiras, são selecionados materiais que apresentem menor altura de crescimento.

Outros aspectos observados na seleção e melhoramento de *Paspalum* para gramados são: ótima capacidade de pegamento após a implantação dos acessos, colaborando com a ocupação rápida do solo (MARCOS et al., 2011); capacidade de ocupar o espaço disponível de forma eficiente (DEPUTY, 2000), resistência ou tolerância à infestação por planta daninha que pode resultar na depreciação estética dos gramados (FREITAS et al., 2003); rusticidade, baixa exigência nutricional e tolerância ao pisoteio (KISSMANN, 1997); elevada produção de rizomas favorecendo a capacidade de regeneração, principalmente se a injúria for causada por tráfego excessivo (GURGEL, 2003; PIEDADE, 2004).

A manutenção da cor dos gramados após o corte é outra característica importante. Algumas espécies, após o corte, podem demonstrar esta sensibilidade através de manchas amarronzadas devido à queima do ápice das folhas. No plantio através de tapetes, a manutenção da cor verde mais intensa significa maiores concentrações de clorofila, que pode favorecer maior taxa fotossintética e, conseqüentemente, maior produção de carboidratos e enraizamento mais rápido dos tapetes após o transplante (CHRISTIANS, 1998; GODOY et al., 2006).

3. REFERÊNCIAS

- ANTON, A. M. Contribución al conocimiento de la anatomia foliar del género *Axonopus* (Poaceae). **Darwiniana**, T. 27, n. 4, p. 157-168, 1986.
- ARAÚJO, S. A. C.; DEMINICIS, B. B.; CAMPOS, P. R. S. S. Melhoramento genético de plantas forrageiras tropicais no Brasil. **Archivos de Zootecnia**, v. 57, p. 61-76, 2008.
- ARIGONI, P. Balanço do projeto Grama Legal. In: BACKES, C.; GODOY, L. J. G. DE; MATEUS, C. M. D.; SANTOS, A. J. M.; VILLAS-BÔAS, R. L.; OLIVEIRA, M. R. (Eds.). **Tópicos Atuais em Gramados III**. Botucatu: FEPAF, UNESP/FCA, p.80-90, 2012.
- BALBINOT, N. D. **Variabilidade citogenética em uma coleção de acessos de *Paspalum notatum* Flügge**. 2007. 76 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia, Área de contração Plantas Forrageiras) - Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul, Faculdade de Agronomia, Porto Alegre.
- BARRETO, I. L. **O gênero *Paspalum* (Gramineae) no Rio Grande do Sul**. 1974. 258 p. Tese (Livre docência em Fitotecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Porto Alegre.
- BATISTA, L. A. R.; GODOY, R. Capacidade de produção de sementes em acessos do gênero *Paspalum*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 5, p. 841-847, 1998.
- BEARD, J. B. **An assessment of water use by turfgrasses**. Turfgrass Water Conservation. University of California Division of Agriculture & Natural Resources. 1985. Disponível em: <<http://www.turfgrasssod.org/trc/statistics.html>> Acesso em: 18 de mai, 2014.
- BEARD, J. B; GREEN, R. L. The Role of Turfgrasses in Environmental Protection and Their Benefits to Humans. **Journal of Environmental Quality**, v. 23, n. 3, p.1-16, 1994.
- BEAUVOIS, A. M. F. J. P. **Essai d'une nouvelle agrostographie ou nouveaux genres de Graminées**. Paris: Imprimerie de Fain, 1812. Disponível em: <<http://www.botanicus.org/title/b12009556>> Acesso em: 18 de mai, 2014.
- BOLDRINI, I. I.; TREVISAN, R.; SCHNEIDER, A. A. Estudo florístico e fitossociológico de uma área às margens da lagoa do Armazém, Osório, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 6, n. 4, p. 355-367, 2008.

BRANCO, V. T. A.; SANTOS, D. S.; MAZZOCATO, A. C.; FERREIRA, J. L. Caracterização morfológica de quatro espécies do gênero *Paspalum*. In: EMBRAPA PECUÁRIA SUL - ARTIGO EM ANAIS DE CONGRESSO (ALICE). In: Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 2., 2012, Belém, PA. **Anais...** Belém: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2012. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/943686/1/Linocbrg.pdf>> Acesso em: 20 de abr, 2014.

CARMONA, R.; MARTINS, C. R.; FÁVERO, A. P. Características de sementes de gramíneas nativas do cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 6, p. 1067-1074, 1999.

CASTILHO, R. M. M.; MATEUS, D'ANDRÉA, C. M. Calagem e Adubação para Gramados Ornamentais. In: Sagra – Simpósio Sobre Gramados, 3., 2006. Botucatu. In: Atualidades & Perspectivas. **Anais...** Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista (UNESP). 2006. Disponível em: <<http://infograma.com.br/wp-content/uploads/2015/10/Aduba-ornamentais.pdf>> cesso em: 27 de set, 2014.

CASTRO, A. C. R.; TANIGUCHI, C. A. K.; SOUZA, F. H. D.; ARAGÃO, F. A. S.; LOGES, V.; SILVA, T. F.; CAFÉ, F. B. S.; SILVA, E. B.; ROSA, R. C. T. Characterization of *Paspalum* accessions as ornamental lawn. **Acta Horticulturae**, 1087, p. 255-259, 2015.

CEAP design (Centro de Estudos Ambientais e Paisagísticos Pesquisa Botânica e Prática Profissional): **POACEA**. 2014. Disponível: <http://www.ceapdesign.com.br/familias_botanicas/poaceae.html> cessado em: 23 nov, 2014.

CHASE, A. Notes on genera of Paniceae. IV. **Proceedings of the Biological Society of Washington**, v. 24, p. 129-136, 1911.

CHRISTIANS, N. E. **Fundamental of turfgrass management**. Chelsea: Annual Arbor, 1998. 301p.

CIVITA, V. (Ed.). Gramados e forrações. In: _____. Plantas e flores. São Paulo: Abril Cultural, cap. 27, p. 313-348, 1977.

CLAYTON, W. D.; RENVOIZE, S. A. **Genera graminum: grasses of the world**. London: Kew Bulletin Aditonal Series, 1986. 389p.

COSTA, N. V.; MARTINS, D.; RODRIGUES, A. C. P.; CARDOSO, L. A. Seletividade de herbicidas aplicados na grama São Carlos. **Planta Daninha**, v. 28, n. 2, p. 365-374, 2010.

DEDECCA, D. M. As espécies brasileiras do gênero *Axonopus* (Gramineae). **Bragantia** - Boletim técnico do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo, v. 15, n. 19, p. 251-259, 1956.

DEPUTY, Department of Tropical Plant and Soil Sciences, 2000. **Guideline for professional turf and groundcover management**. Cooperative Extension Service/CTAHR. University of Hawaii at Manoa. Electronic Data Information Source Document L11. Disponível em: <<http://www2.ctahr.hawaii.edu/oc/freepubs/pdf/L-11.pdf>> Acesso em: 14 de dez, 2015.

DÖBEREINER, J. *Azotobacter paspali* sp.n., uma bactéria fixadora de nitrogênio na rizosfera de *Paspalum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 1, n. 1, p. 357-365, 1996.

EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS e BIOTECNOLOGIA. **Plataforma Nacional de Recursos Genéticos: Banco ativo de Germoplasma de Forrageira do Sul**. 2013. Disponível em: <<http://plataformarg.cenargen.embrapa.br/rede-vegetal/projetos-componentes/pc5-ancos-ativos-de-germoplasma-de-forrageiras/planos-de-acao/pa14-banco-ativo-de-germoplasma-de-forrageiras-do-sul>> Acesso em: 08 de jun, 2014.

FACHINETTO, J. M.; SCHNEIDER, R.; HUBBER, K. G. C.; AGNOL, M. D. Avaliação agronômica da persistência em uma coleção de acessos de *Paspalum notatum* Flüge (Poaceae). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 7, n. 1, p. 189-19, 2012.

FILGUEIRAS, T. S.; RODRIGUES, R. S. *Axonopus* in de **Espécies da flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2015. Disponível em <<Http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13032/>> Acesso em: 05 de fev, 2015.

FREITAS, F. C. L.; FERREIRA, L. R.; SILVA, A. A.; BARBOSA, J. G.; MIRANDA, G.V.; MACHADO, A. F. L. Eficiência do triclopyr no controle de plantas daninhas em gramado (*Paspalum notatum*). **Planta Daninha**, v. 21, n. 1, p. 159-164, 2003.

GAUER, LUCIANE; CAVALLI-MOLINA, SUZANA. Apomixia: um método alternativo para a produção de sementes em plantas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 6, n. 1, p. 157-170, 2000.

GIRALDO-CAÑAS, D. Análisis filogenético del género neotropical *Axonopus* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae) con base en caracteres morfológicos y anatómicos. **Biodiversidad**, v. 26, p. 9-27, 2007.

GIRALDO-CAÑAS, D. Estudios sobre la variación estructural de las sinflorescencias del género *Axonopus* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae): tipología y tendencias evolutivas. **Darwiniana**, v.38, p. 209-218, 2010.

GIRALDO-CAÑAS, D. Las especies del género *Axonopus* (Poaceae: Panicoideae: Paspaleae) en Venezuela. **Pittieria**, v. 37, p. 53-114, 2013.

GIRALDO-CAÑAS, D. Las especies del género *Axonopus* (Poaceae: Panicoideae: Paspaleae) de Colombia. **Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales**, v. 38, n. 147, p. 130-76, 2014.

GIRALDO-CAÑAS, D. Las especies del género *Axonopus* (Poaceae: Panicoideae: Paspaleae) em México. **Caldasia**, v. 34, n. 2, p. 325-346, 2012.

GIRALDO-CAÑAS, D. Revisión del género *Axonopus* (Poaceae: Paniceae): Primer Registro Del género em Europa y novedades taxonômicas. **Caldasia**, v. 30, n. 2, p. 301-314, 2008.

GODOY, L. J. G.; VILLAS BÔAS, R. L. Produção e consumo de gramas crescem no Brasil. In: **Agriannual – Anuário da Agricultura Brasileira**. 10 ed. São Paulo: FNP Consultoria e Agroinformática, p. 35-38, 2005.

GODOY, L. J. G.; VILLAS BÔAS, R. L.; BACKES, C. Intensidade da cor verde e concentração de nitrogênio na lâmina foliar da grama santo Agostinho como indicativos do estado nutricional em nitrogênio. In: SIGRA – Simpósio sobre Gramados. 3., 2006. Botucatu. In: Atualidades & Perspectivas. **Anais...** Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual de São Paulo, 2006.

GPWG - Grass Phylogeny Working Group. A phylogeny of the grass family (Poaceae) as inferred from eight character sets. In: JACOBS, S. W. L.; EVERETT, J. (Eds). **Grasses: Systematics and Evolution**. Austrália: CSIRO, Melbourne, p. 3-7, 2000.

GPWG – Grass Phylogeny Working Group. Phylogeny and subfamilial classification of the grasses (Poaceae). **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 88, n. 3, p. 373-457, 2001.

GREENE, N. V.; KENWORTHY, K. E.; QUESENBERRY, K. H.; UNRUH, J. B.; SARTAIN, J. B.; “Diversity and relatedness of common carpetgrass germplasm.”. **Crop Science**, v. 48, n. 6, p. 2298-2304, 2008.

GURGEL, R. A. G. Principais espécies e variedades de grama. In Simpósio sobre gramados. 1., 2003. Botucatu. In: Produção, implantação e manutenção. **Anais...** Botucatu: Departamento de Recursos Naturais, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, 2003. CD - ROM.

HALLAUER, A. R., MIRANDA, J. B. **Germoplasm**. In: HALLAUER, A. R., MIRANDA, J. B. Quantitative genetics in maize breeding. 2. Ed., cap. 11, p. 375-396, 1988.

HARLAN, J. R. The scope for collection improvement of forage plants. In: McIVOR, J. G., BRAY, R. A **Genetic Resources of forage Plants**. East Melbourne: CSIRO, p. 3-14, 1983.

HAYDU, J. J.; HODGES, H. A.; HALL, C. R. **Economic impacts of the turfgrass and lawn care industry in the United States**. Gainesville: Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, 2009. 39p.

HEIDEN, G.; BARBIERI, R. L.; STUMPF, E. R. T. Considerações sobre o uso de plantas ornamentais nativas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 12, n. 1, p. 2-7, 2006.

HELD, D. W.; POTTER, D. A. Prospects for Managing Turfgrass Pests with Reduced Chemical Inputs. **Annual Reviews of Entomology**, v. 57, p. 329-354, 2012.

HENRIQUES, E. S. Perspectivas e novas variedades de grama (II) Esmeralda Imperial, Tifton 419 (ITG-6), Seashore Paspalum e São Carlos. In: Sigra – Simpósio Sobre Gramados, 3., 2006. Botucatu. In: Atualidades & Perspectivas. **Anais...** Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista (UNESP). 2006. Disponível em: <http://www.infograma.com.br/Sigra%20III/variedades%202.pdf>. Acesso em: 27 de set, 2014.

HICKENBICK; M. C. M.; VALLS; J. F. M.; SALZANO, F. M.; MORAES-FERNANDES, M. I. B. Cytogenetic and evolutionary relationships in the genus *Axonopus* (Gramineae). **Cytologia**, v. 40, p. 185-204, 1975.

HIEMSTRA, S. J.; LENDE, T. V. D.; WOELDERS H. The potential of cryopreservation and reproductive technologies for animal genetic resources conservation strategies. **The role of biotechnology**, Villa Gualino, Turin, Italy, p. 5-7, 2005.

HUMPHREYS, L. R. **Tropical pasture seed production**. Rome: FAO, 1979. 143p.

KISSMANN, K. G. **Plantas Infestantes e nocivas**. Tomo II. Doris Groth, São Paulo: BASF, 2º ed., 1997, 825p.

KOJOROSKI - SILVA, C. M. **Morfofisiologia de grama ornamentais e esportivas: aspectos anatômicos, morfológicos e manejo**. 2008. 109f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade de Passo Fundo, Faculdade de Agronomia e Veterinária, Passo Fundo.

KOJOROSKI-SILVA, C. M.; SCHEFFER-BASSO, S. M.; KLEIN, V. A.; CARNEIRO, C. M.; GUARIENTI, M. Crescimento estacional das gramas esmeralda, tapete e tifton 419 em condições subtropicais úmidas do sul do Brasil sob distintos preparos de solo. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 18 n. 2-4, p. 204-212, 2012.

LEÓN, C. E.; OLIVEIRA, J. C.; BORTOLIN, G. S.; KÖPP, M. M. **Caracterização de Sementes de *Paspalum lepton* SCHULT.** In: Salão INTERNACIONAL DE ENSINO EXTENSÃO E PESUISA, 5., 2013, Bagé. **Anais...** Bagé: Unipampa. 2013. Disponível em: <<http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/busca?b=pc&id=980962&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22BORTOLIN,%20G.%20S.%22&qFacets=autoria:%22BORTOLIN,%20G.%20S.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>> Acesso em: 29 de set, 2014.

LONGHI-WAGNER, H. M. Poaceae: an overview with reference to Brazil. **Rodriguésia**: v. 63, p. 89-100, 2012.

LOPES, R. R.; FRANKE, L. B. Produção de sementes de quatro ecótipos de *Paspalum* nativos do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 1, p. 20-30, 2011.

LORENZI, H. **Plantas para Jardins no Brasil: herbáceas, arbustivas e trepadeiras**. 3 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2013. 1120p.

LULA, A. A.; ALVARENGA, A. A.; ALMEIDA, L. P.; ALVES, J. D.; MAGALHÃES, M. M. Estudos de agentes químicos na quebra da dormência de sementes de *Paspalum paniculatum* L. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 24, n. 2, p. 358-66, 2000.

MACIEL, C. D. G.; POLETINE, J. P.; RAIMONDI, M. A.; RODRIGUES, M.; RIBEIRO, R. B.; COSTA, R. S.; MAIO, R. M. D. Desenvolvimento de gramados submetidos à aplicação de retardadores de crescimento em diferentes condições de luminosidade. **Planta daninha**, v. 29, p. 383-395, 2011.

MACIEL, J. R.; ALVES, M. Flora da Usina São José, Igarassu, Pernambuco: Poaceae. **Rodriguésia**, v. 65, n. 2, p. 355-367, 2014.

MACIEL, J. R.; OLIVEIRA, R. C.; ALVES, M. *Paspalum* L. (Poaceae: Panicoideae: Paniceae) no estado de Pernambuco, Brasil. **Revista Acta Botanica Brasilica**, v. 23, n. 4, p. 1145-1161, 2009.

MACIEL, J. R.; SILVA, W. C.; COSTA E SILVA, M. B. O gênero *Axonopus* P. Beauv. (Poaceae) no estado de Pernambuco, Brasil. In: Congresso Nacional de Botânica, 55., Encontro Regional de Botânicos de MG, BA e ES, 26., 2004. Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: Sociedade Botânica do Brasil, 2004. Disponível em: <<http://www.botanica.org.br/trabalhos-cientificos/55CNBot/1023.pdf>> Acesso em: 06 de dez, 2015.

MAEDA, J. A.; PEREIRA, M. F. Caracterização, Beneficiamento e Germinação de Sementes de *Paspalum notatum* Flügg. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 19, n. 1, p. 100-105, 1997.

MARCOS, M. F.; JANK, L.; MORI, L. K.; PEREIRA, E. S.; SOUZA, F. H. D. de MATTA; F. P. Estabelecimento de acessos de *Paspalum* spp. para gramados. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FORAGE BREEDING. 3., 2011. Bonito. In: Breeding forage for climate change adaptation and mitigation-eco-efficient animal production: proceedings. **Anais...** Bonito: Embrapa Gado de Corte, 2011. 1 CD-ROM.

MARTELLO, J. M.; CASTILHO, R. M. M. PAGLIARINI, M. K. Pós-colheita de tapetes de grama Esmeralda em relação aos níveis de empilhamento e ambiente de armazenamento. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, v. 8, n. 1, p. 61-66, 2014.

MAZZOCATO, A. C., FERREIRA, J. L., KÖPP, M. M., MONTARDO, D. P. Conservação e uso no BAG (Banco Ativo de Germoplasma) de forrageiras do Sul. In: Encontro de Botânica do Rio Grande do Sul, 15., Encontro Estadual de Herbários, 7., 2014. Rio Grande. In: Bioma Pampa: diversidade e conservação. **Anais...** Rio Grande: SBB, 2014. 1 CD – ROM.

MILESI, C.; RUNNING, S. W.; ELVIDGE, C. D.; DIETZ, J. B.; TUTTLE, B. T.; NEMANI, R. R. Mapping and Modeling the Biogeochemical Cycling of Turf Grasses in the United States. **Environmental Management**, v. 36, n. 3, p. 426–438, 2005.

MODESTO JÚNIOR, M. S.; MASCARENHAS, R. E. B. Levantamento da infestação de plantas daninhas associadas a uma pastagem cultivada de baixa produtividade no nordeste paraense. **Planta Daninha**, v. 19, n. 1, p. 11-21, 2001.

MORAES-FERNANDES, M. I. B.; BARRETO, I. L.; SALZANO, F. M. Cytogenetic, ecologic and morfologic studies in Brazilian forms of *Paspalum notatum*. **Canadian Journal of Genetics and Cytology**, v. 15, p. 523-531, 1973.

NORRMANN, G. A.; QUARIN, C. L.; BURSON, B. L. Cytogenetics and reproductive behavior of different chromosome races in six *Paspalum* species. **Journal of Heredity**, v. 80, p. 24-28, 1989.

OLIVEIRA, R. C.; VALLS, J. F. M. *Paspalum* in Lista de Espécies da flora do Brasil. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, 2014. Disponível em <<Http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13478/>> Acesso: 05 de fev, 2015.

OLIVEIRA, R. C.; VALLS, J. F. M. *Paspalum* in Lista de Espécies da flora do Brasil. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, 2015. Disponível em <<Http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13432/>> Acesso: 05 de fev, 2015.

ORTIZ, J. P. A.; PESSINO, S. C.; BHAT, V.; HAYWARD, M. D.; QUARÍN, C. L. A genetic linkage map of diploid *Paspalum notatum*. **Crop Science**, v. 41, p. 823-830, 2001.

PALADINES, O.; LASCANO, C. **Germoplasma forrajero bajo pastoreo en pequeñas parcelas: metodologías de evaluación**. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1982. 186p.

PIEIDADE A. R. **Desenvolvimento vegetativo de quatro espécies de grama irrigadas com efluente de estação de tratamento de esgoto doméstico**. 2004. 93 p. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

PIMENTA, C. H. Produção de gramas. 1., 2003. Botucatu. In: SIGRA – Simpósio sobre Gramados In: Produção Implantação e Manutenção. **Anais...** Botucatu: Departamento de Recursos Naturais, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade estadual Paulista, 2003. 1 CD-ROM.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 1977, 289p.

POZZOBON, M. T.; MACHADO, A. C. C.; VAIO, M.; VALLS, J. F. M.; PEÑALOZA, A. D. P. S.; SANTOS, S.; CÔRTEZ, A. L.; RUA, G. H. Cytogenetic analyses in *Paspalum* L. reveal new diploid species and accessions. **Ciência Rural**, v. 38, n. 5, p. 1292-1299, 2008.

POZZOBON, M. T.; PAGANELLA, M. B.; SANTOS, S.; VALLS, J. F. M. Cytological and reproductive aspects in the Caespitosa group of *Paspalum*. **Ciência Rural**, v. 43, n.11, p. 2004-2010, 2013.

POZZONBON, M. T.; VALLS, J. F. M.; SANTOS, S. Contagens cromossômicas em espécies brasileiras de *Paspalum* L. (Gramineae). **Revista Acta Botanica Brasilica**, v. 14, n. 2, p. 151-162, 2000.

QUARÍN, C. L. The nature apomixes and its origin in Panicoideae grasses. **Apomixis Newsletter**, v. 5, p. 8-15, 1992.

QUARÍN, C. L., NORMANN, G. A. Interspecific hybrids between five *Paspalum* species. **Botanical Gazette**, v.151, p.366-369, 1990.

RAYMER, P. L.; BRAMAN, S. K.; BURPEE, L. L.; CARROW, R. N.; CHEN, Z.; MURPHY, T. R. Seashore *Paspalum*: Breeding a Turfgrass for the Future. Work continues at the University of Georgia on the development of this salt-tolerant species. **Green Section Record**, p. 22-26, 2008.

RAYMER, P. L.; BRAMAN, S. K.; BURPEE, L. L.; CARROW, R. N.; CHEN, Z.; MURPHY, T. R. Seashore *Paspalum*: Breeding a Turfgrass for the Future. **Turfgrass and Environmental Research Online**, v. 6, n. 21, p. 1-8, 2007.

ROCHA, A. E. S.; SECCO, R. S. Contribuição à taxonomia de *Axonopus* P. Beauv. (Poaceae) no Estado do Pará, Brasil. **Acta botanica brasilica**, v.18, n. 2, p. 295-304, 2004.

RODRIGUES, L. R. A.; MONTEIRO, F. A.; RODRIGUES, T. J. D. Capim elefante. In: Simpósio sobre Manejo de Pastagem, 17., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 203-224, 2001.

SALARIATO, D. L.; ZULOAGA, F. O.; MORRONE, O. Contribución al conocimiento de las especies del género *Axonopus* (Poaceae, Panicoideae, Paniceae) para Sudamérica Austral. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 98, n. 2, p. 228-271, 2011.

SANTOS, C. A. G. **Revisão de Axonopus Serie Suffulti G. A. Black (Poaceae: Paniceae) para o Brasil**. 2007, 165p. Tese (Doutorado em Ciências, Área de Botânica) – Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências São Paulo.

SEBRAE - SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. 2014. **“Como montar um comércio de grama”**. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/Como-montar-um-comércio-de-grama>> Acesso em: 29 de jun, 2014.

SILVA, A. R.; SOUZA, A. L. P.; ARAÚJO, E. A. S.; LIMA, G. L.; PEIXOTO, G. C. X.; SOUZA, P. C.; COSTELA, T. S. Formação de bancos de germoplasma e sua Contribuição para a conservação de espécies silvestres no Brasil. **Revista Ciência Animal**, v. 22, n.1, p. 219-234, 2012.

SILVA, D. J. H., MOURA, M. C. C. L., CASALI, V. W. D. Recursos genéticos do banco de germoplasma de hortaliças da UFV: Histórico e expedições de coleta. **Horticultura Brasileira**, v. 19, n. 2, p. 108-114, 2001.

SOSTER, M. T. B. **“Caracterização morfológica e citogenética de acessos de *Paspalum* coletados no sul do Brasil”**. 2009. 89 p. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias, Área de Concentração Recursos Genéticos Vegetais) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SOUZA, F. H. D. **Os gramados e a forração vegetal permanente de superfícies de solo: exemplo de oportunidades perdidas?** Boletim. São Carlos-SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2013. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/92404/1/CP-FranciscoSouza.pdf>> Acesso em: 01 de dez, 2015.

SOUZA-CHIES, T. T.; ESSI, L.; RUA, G. H.; VALLS, J. F. M.; MIZ, R. B. A preliminary approach to the phylogeny of the genus *Paspalum* (Poaceae). **Genetica**, v. 126, p. 15-32, 2006.

TRENHOLM, L. E.; UNRUH, J. B. **Seashore Paspalum for Florida Lawns**. CIRO 1244: one of a series of the Environmental Horticulture Department Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. 2002. Disponível em: < http://orange.ifas.ufl.edu/mg/mg_compendium/pdffiles/ep/EP05900.pdf > Acesso em: 09 de jun, 2014.

USBERTI FILHO, J. A. Melhoramento genético e perspectiva de lançamento de cultivares de gramíneas forrageiras no Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 3, n. 1, p. 135-143, 1981.

VALLS, J. F. M. Impacto do conhecimento citogenético na taxonomia de *Paspalum* e *Axonopus* (Gramineae). In: Cavalcanti, T. B.; Walter, B. M. T. (Org). **Tópicos atuais em botânica**. Brasília: SBB/Embrapa-Recursos e Biotecnologia, p. 57-60, 2000.

VALLS, J. F. M., PILAR, A. D.; PEÑALOZA, S. Recursos genéticos de gramíneas forrageiras para a pecuária. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004. Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. 1 CD-ROM.

VIANA, P. L., FILGUEIRAS, T. S. Inventário e distribuição geográfica das gramíneas (Poaceae) na Cadeia do Espinhaço, Brasil. **Megadiversidade**, v. 4, n. 1-2, p. 71-88, 2008.

WANG, X. L.; MO, D. Q.; LI, L. F.; LIAO, L.; WANG, Z. Y.; HU, H. G.; BAI, C. J. Genetic variation of asexual reproduction characteristics of *Axonopus compressus* (Sw.) P. Beauv. **Acta Horticulturae**, 1035, p. 189-203, 2014.

WATSON, J. R. Warm season turfgrasses. In: Adams, W. A.; Gibbs, R. J. (eds.). **Natural turf for sport and amenity: science and practice**. Wallingford: CAB International, Chapter 11, p. 377-396, 1994.

WEILER, R. L.; KRYCKI, K. C., GUERRA, D.; SIMIONI, C.; DALL'AGNOL, M. Chromosome doubling in *Paspalum notatum* var. saure (cultivar Pensacola). **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 15, n. 2, p. 106-111, 2015.

WELKER, C. A. D.; LONGHI-WAGNER, H. M. A família Poaceae no Morro Santana, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. 4, p. 53-92, 2007.

ZANON, M. E. O mercado de gramas no Brasil, cadeia produtiva, situação atual e perspectivas. 1., 2003, Botucatu. In: SIMPÓSIO SOBRE GRAMADOS, "Produção, implantação e manutenção". **Anais...** Botucatu: FCA/Unesp, 2003, p. 1-12.

ZANON, M. E.; PIRES, E. C. Situação atual e perspectivas do mercado de grama no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE GRAMADOS, 5., 2010, Botucatu. **In: Tópicos atuais em gramados II. Anais...** Botucatu: UNESP, Faculdade de Ciências Agrônômicas, 2010.

ZULOAGA, F. O.; MORRONE, O. Revisión de las especies de *Paspalum* para América del Sur Austral (Argentina, Bolívia, Sur del Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay). **Monographs in Systematic Botany from Missouri Botanical Garden Press**, v. 102, p. 1-297. 2005.

CAPÍTULO 2 – Potencial de *Axonopus parodii*, *Paspalum lepton* e *Paspalum notatum* como grama ornamental



Este trabalho será enviado para publicação na Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira

Potencial de *Axonopus parodii*, *Paspalum leptum* e *P. notatum* como grama ornamental.

Stella Áurea Cristiane Gomes da Silva⁽¹⁾, Andreza Gonçalves dos Santos⁽¹⁾, Sueynne Marcella Santana Leite Bastos⁽¹⁾, Simone Santos Lira Silva⁽¹⁾, Francisco Humberto Dubbern De Souza⁽²⁾ e Vivian Loges⁽¹⁾

⁽¹⁾ Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE); Departamento de Agronomia, Área de Fitotecnia, Av. D. Manoel de Medeiros, s/n, 52171-900 Recife-PE. E-mail: stella.agron@yahoo.com.br; andreza@agronoma.eng.br; msueynne@yahoo.com; simolira36@gmail.com; vloges@yahoo.com; ⁽²⁾ Embrapa Pecuária Sudeste, Rod. Washington Luiz, km 234 s/n°, Caixa postal 339, CEP: 13560-970 São Carlo-SP. E-mail: francisco.dubbern-souza@embrapa.br

Potencial de *Axonopus parodii*, *Paspalum leptum* e *P. notatum* como grama ornamental.

Resumo - Objetivou-se avaliar oito acessos de espécies de gramas nativas (*Axonopus parodii* - BRA002658, *Paspalum leptum* - BRA023591 e *P. notatum* - BRA019178, 023558, 023566, 023728, 012254 e 006301), para uso como gramados ornamentais na Zona da Mata de Pernambuco. O experimento foi conduzido em blocos casualizados, com quatro repetições e oito acessos, sendo avaliados nas fases de estabelecimento e pós-estabelecimento. Durante o estabelecimento, foram analisadas as variáveis: capacidade de cobertura da grama; taxa de pegamento; altura dos gramados e expansão. No pós-estabelecimento, observaram-se as seguintes variáveis: frequência de poda; biomassa seca das podas dos gramados e de plantas daninhas; e aparência geral dos gramados aos 187 dias após plantio (DAP). O acesso BRA002658, apesar da baixa cobertura aos 69 DAP, apresentou maior expansão e menor porte, com excelente aparência geral, exigindo menos poda até os 187 DAP. Os acessos BRA019178, 023566 e 012254, apresentaram rápido estabelecimento através de maiores coberturas e taxas de pegamento, maiores expansões, com excelente aparência. No entanto, estes acessos apresentaram alturas elevadas exigindo maior número de podas, e maiores produções de biomassa seca das podas até os 187 DAP. O acesso BRA002658, apesar da baixa cobertura do solo, também pode ser indicado como grama ornamental por apresentar excelente aparência geral, maior expansão e menor porte, exigindo menos podas até os 187 DAP. Os acessos BRA 019178, 023566, 012254 e 002658 são indicados como gramados ornamentais.

Termos para indexação: caracterização; grama; paisagismo; seleção.

Potencial of *Axonopus parodii*, *Paspalum leptum* e *P. notatum* as ornamental Grass

Abstract - This work had as objective evaluate eight accessions of species of native grasses (*Axonopus parodii* - BRA002658, *Paspalum leptum* - BRA023591 e *P. notatum* - BRA019178, 023558, 023566, 023728, 012254 e 006301), to be used like ornamental lawns in the condition in the condition of Rain forest zone from Pernambuco. The experiment was conducted in a randomized block design, with four replicates and eight accessions, being evaluated in phases of stabilization and after-stabilization. During the stabilization the variables were analyzed: grass coverage capacity; Surviving seedlings rate; height of the grasses and expansion. At the after-stabilization, it was observed the following variables: pruning frequency; dry biomass pruning of lawns and weed; and general appearance of lawns after 187 days after the plantation (DAP). The accessions BRA019178, 023566 and 012254, showed a fast stabilization through biggest coverages and rate of surviving seedlings, ensuring also the highest expansions, with an excellent appearance, however with an elevated height at the phase of stabilization and largest productions of dry biomass of prunings of the lawns requiring a greater number of pruning. The accession BRA002658, despite the low grass coverage capacity, is also indicated as an ornamental grass. This access presented excellent general appearance, lower lawns height, requiring less pruning up to 187 DAP. The accessions BRA 019178, 023566, 012254 and 002658 are indicated as ornamental lawns.

Index terms: characterization; grass; landscape design; selection.

Introdução

Associado a construção de condomínios residenciais, campos de futebol, campos de golfe, parques e estradas, houve o aumento do comércio de gramados de melhor qualidade, fato que vem ampliando e estimulando as pesquisas nesta área nos últimos anos (GODOY et al., 2012).

Em termos de utilização de germoplasmas de espécies nativas, o gênero *Paspalum* apresenta elevado potencial para uso em gramados e cobertura vegetal, com destaque para a grama-batatais (*Paspalum notatum*). Esta espécie é disseminada em todo o Brasil, devido às suas características de rusticidade e agressividade (MACIEL et al., 2008). A grama pode ser utilizada em obras públicas, parques industriais, áreas esportivas, assim como em áreas residenciais (COSTA et al., 2010). A grama-batatais também é utilizada como gramado de sul a leste dos EUA e de outras regiões subtropicais, sendo conhecida devido a sua tolerância ao calor, à baixa fertilidade, à seca, sendo utilizada junto a rodovias (AGHARKAR et al., 2007).

Outras espécies de relevância para uso como gramados é o *Paspalum leptum* Schult conhecido com grama cinzenta. É uma grama nativa, com distribuição geográfica entre o Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul) e o Sul (Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina) (OLIVEIRA e VALLS, 2014). Esta espécie possui potencial para ser usada na recuperação e conservação de solos degradados (BRANCO et al., 2012).

Como nova opção de uso aos gramados ornamentais é o *Axonopus parodii*. Esta espécie, em condições naturais, foi considerada de elevada cobertura por apresentar hábito de crescimento estolonífero, garantindo uma ocupação contínua e rápida de grandes áreas (BOLDRINI et al., 2008).

A seleção de um bom gramado é baseada em características agrônômicas e ornamentais como: rápido recobrimento do solo, tolerância a diferentes alturas de corte e

reduzida necessidade de cortes, resistência ao estresse múltiplo como reduzida necessidade hídrica e de fertilizantes (RAYMER et al., 2008), e a resistência ou tolerância à infestação por planta daninha que pode resultar na depreciação estética dos gramados (FREITAS et al., 2003). Também é importante considerar, principalmente no processo de comercialização de gramas e implantação dos gramados, a capacidade sobrevivência ou de pegamento das mudas após o plantio (MARTELLO et al., 2014).

Devido à importância da seleção de espécies nativas para uso como gramados, o presente trabalho objetivou avaliar potencial ornamental acessos de *Axonopus parodii*, *Paspalum notatum* e *P. leptum* na Zona da Mata de Pernambuco a partir do acompanhamento do desenvolvimento nas fases de estabelecimento e de pós-estabelecimento.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Zona da Mata Pernambucana, município de Camaragibe (coordenadas 7°56'33"S e 35°01'50"W, 100 m de altitude) no período de outubro de 2013 a abril de 2014. A região apresenta clima tropical Monção (Aw) de acordo com a classificação de Köppen-Geiger. Entre os meses de avaliação experimental, a precipitação média foi de 107,7 mm ao dia, a temperatura mínima foi de 21,75 °C (102 DAP), a máxima de 35,22 °C (179 DAP) e a média de 30,54 °C (182 DAP) (Figura 1).

Oito acessos do BAG – *Paspalum* spp. da Embrapa Pecuária Sudeste (São Carlos - SP) foram fornecidos para as avaliações no presente estudo: BRA002658 - *Axonopus parodii*; BRA023591 – *P. leptum*; BRA019178, BRA023558, BRA023566, BRA023728, BRA012254 e BRA006301 - *Paspalum notatum*.

No dia 10 de outubro de 2014, mudas dos acessos foram coletadas no BAG – *Paspalum* spp. Foi removido o excesso do solo das mudas e estas foram acondicionadas em

sacos plásticos identificados para acondicionamento em caixas térmicas e transporte via aéreo. Dois dias depois foi instalado o experimento em campo, transplantando-se as mudas manualmente no espaçamento de 0,10 x 0,10 m, totalizando 100 mudas por parcelas de 1m². O experimento foi conduzido no delineamento em blocos casualizados com quatro repetições (parcelas de 1m²) e oito acessos.

Antes da implantação do experimento, amostras de solo foram coletadas de profundidade de 20 cm do solo, as quais foram analisadas obtendo-se as seguintes características de fertilidade: pH 5,50; 0,10 cmol c/dm³ de k; 0,15 cmol c/dm³ de Al; 1,70 cmol c/dm³ de Ca e 0,95 cmol c/dm³ de Mg. Em relação à análise física do solo, as amostras apresentaram: 49% de areia grossa, 17% de areia fina, 6% de silte e 28% de argila como composição granulométrica do solo, constituindo a textura Franco Argiloso Arenoso. Antes do plantio, o solo foi preparado com aração, calcareado (0,5 t/ha de Calcário calcítico) e realizada adubação (180 kg de P₂O₅, 80 kg de K₂O e 60 kg de N). Utilizou-se sistema de irrigação por aspersão baixa com aspersores escamoteáveis.

Os acessos foram avaliados nas fases de estabelecimento e pós-estabelecimento. Considerou-se fase de estabelecimento, o período entre o plantio até a cobertura da parcela (1 m²) pela grama ser maior que 90%. Para esta fase foram analisadas as variáveis: Taxa de Pegamento da grama (TAP %) - porcentagem de mudas de grama sobrevivente e fixa ao solo aos 30 dias após plantio (DAP); Capacidade de Cobertura da grama (CAC 1m²) - capacidade de recobrimento da área da parcela (1m²) pela grama; Altura do gramado (ALT cm) – a partir da média de cinco leituras do crescimento vertical, medindo-se do solo ao ápice foliar com auxílio de régua graduada em centímetros aos 69 DAP; e Expansão (EXP - cm) – média de quatro leituras do crescimento lateral da grama que ultrapassou a área da parcela (1m²), obtido com auxílio de régua graduada em centímetros, aos 69 DAP. Durante a fase de

estabelecimento, foram realizadas irrigações diárias durante o período da manhã e as plantas daninhas removidas manualmente.

A capacidade de cobertura da grama (CAC) foi obtida via análise de imagem (máquina Samsung de 14.2 megapixels, 5 x Zoom lens 27 mm Wide Recording 280 x 720p) coletadas paralelamente ao solo, a aproximadamente dois metros de altura, evitando-se o sombreamento. As imagens foram obtidas no dia do plantio (0 DAP) e aos 15, 30, 45 e aos 69 DAP, no formato JPEG (Joint Photographic Experts Group), foram processadas pelo software SisCob (JORGE e SILVA, 2009).

Na fase pós-estabelecimento, no período de 69 a 187 dias após plantio (DAP), as variáveis analisadas foram: Frequência de Poda (FRP) – quantidade de podas necessárias quando o gramado ultrapassava 7,5 cm de altura, realizando-se o corte a 5 cm de altura; Biomassa Seca das Podas dos gramados (BSP) gm^{-2} – peso da matéria seca a 65° C em estufa de aeração forçada por 72 horas de aparas obtidas após poda dos gramados; Biomassa Seca de Planta Daninha (BSD gm^{-2}) – peso da matéria seca das plantas daninhas coletadas antes da poda dos gramados, via secagem à 65°C de por 72 horas em estufa de aeração forçada; e Aparência geral dos gramados ornamentais através de notas: 1 – Excelente (coloração verde mantida, ausência ou nível baixo de folhas secas e de plantas daninhas, e cobertura da parcela visual de 90 a 100%), nota 2 – Agradável (coloração verde mantida, nível médio de folhas secas e de plantas daninhas, e cobertura da parcela visual de 75 a 90%), nota 3 – Pouco agradável (mantida ou perda de coloração verde, nível médio de folhas secas e/ou de plantas daninhas, e cobertura da parcela visual de 60 a 75%), nota 4 – Desagradável (mantida ou perda de coloração verde da grama, níveis altos de folhas secas e/ou de plantas daninhas, e cobertura da parcela visual abaixo de 60%).

Foram realizadas irrigações diárias pela manhã e a área experimental recebeu adubação de cobertura a cada três meses à lanço de 2,5kg de superfosfato simples, 0,825 kg

de cloreto e sulfato de amônio para 32 parcelas experimentais (32m²). Ressalta-se que a área experimental para gramados ornamentais constitui 66m².

As análises estatísticas foram observadas pelo Programa Software Estatístico Sisvar versão 2006 e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey à nível de 5% de probabilidade (FERREIRA, 2011). As variáveis analisadas em função do tempo, como biomassa seca das podas dos gramados e de planta daninha seguiram uma análise de regressão linear. As demais variáveis seguiram o modelo Estatístico DBC $Y_{ij} = m + t_i + b_j + e_{ij}$ (CECON et al., 2013).

Resultados e Discussão

A elevada taxa de pegamento (%) reflete maior número de mudas de grama sobreviventes e fixas ao solo e a maior taxa foi verificada ao acesso BRA023591 com diferenças significativas apenas para o acesso BRA002658, que apresentou também menor capacidade de cobertura da grama (Figura 2).

O sucesso do pegamento das mudas de grama promove mais rápido o aumento da cobertura final da grama. Os acessos BRA019178, 023558, 0102254 e 006301 apresentaram taxa de pegamento variando de 83% a 91% com resultados finais com capacidade de cobertura da grama de 94,44% variando a 98,40%, sendo a maior a capacidade de cobertura conferida ao acesso BRA023566 aos 69 DAP (Figura 2). Estes resultados corroboram com os de Castro et al. (2015), no Ceará, que observaram 100% de sobrevivência e cobrimento total do solo para tais acessos.

A Cobertura verde da grama confere beleza e uniformidade do gramado intensificando o potencial ornamental da paisagem gramada e os acessos de *Paspalum notatum* (BRA019178, 023558, 023566 e 012254), apresentaram maior cobertura com 97,76%, os

quais mantiveram qualidade satisfatória na aparência aos 69 dias após plantio, com cobertura uniforme e verde. Do contrário, o *Axonopus parodii* (BRA002658) permitiu a menor cobertura do gramado, o que pode favorecer a ocorrência de plantas daninhas pelas manchas de solo descoberto (Figura 2). O acesso BRA012254 corrobora com o resultado encontrado por Castro et al. (2015), como obtenção de excelente cobertura (100%), porém aos 100 DAP e os BRA023566 e 019178 aos 125 DAP. A capacidade de ocupar o espaço disponível de forma eficiente influencia a gestão de água e nutrientes, além de está associada a qualidade estética do gramado (DEPUTY, 2000), cujos recursos são necessários a sobrevivência da cultura cultivada e como de planta daninha. Mas além, da capacidade de cobertura eficiente, o sombreamento ocasionado pela biomassa fresca da grama sobre a cultura daninha, torna-se um método de controle cultural, onde a redução do espaçamento entre as plantas de interesse econômico diminui o potencial de germinação e crescimento das daninhas (HIRATA et al., 2014).

Quanto à altura do gramado, aos 69 dias após plantio, os acessos BRA002658, 019178, 023566, 012254 e 006301 apresentaram menores alturas e não diferiram significativamente do BRA023591, estes conferiram menores portes em relação aos acessos BRA023728 e 023558, o que é desejável aos gramados ornamentais (Figura 2). Conforme Salvador e Miname (2002), apenas as espécies de gramíneas que apresentarem menor porte de altura têm aptidão para formar gramados por acarretarem redução de custos com mão-de-obra, combustível e equipamentos utilizados para a realização de cortes frequentes, ressaltando-se que práticas adequadas de corte são necessárias para manter qualquer gramado saudável e atraente.

Em relação à Expansão dos gramados, o acesso BRA002658 apresentou maior valor diferindo-se significativamente dos acessos BRA023591 e 006301, os quais apresentaram menor valor. No entanto, os acessos BRA019178, 023558, 023566, 023728 e 012254

desenvolveram expansões semelhantes ao do BRA002658 (Figura 2). Kojoroshi-Silva et al. (2011) observaram em gramas comerciais Tifton 419 e grama-são-carlos, uma correlação positiva da obtenção de maiores expansões em função de maiores comprimentos dos estolões, possibilitando a colonização de novas áreas. Portanto, o crescimento horizontal dos propágulos vegetativos da grama pode refletir na mobilidade desta.

O acesso BRA002658, além de conferir maior expansão, apresentou menor frequência de poda, devido ao seu hábito de crescimento predominante prostrado e os demais acessos (*Paspalum notatum* e *P. lepton*) apresentaram uma frequência de 13 a 14 podas (Figura 2). A maior necessidade de poda leva a maior necessidade de trabalho, mão de obra e custos investidos para a manutenção da grama. Souza et al. (2012) relatam que em termos de poda, os acessos de *Paspalum* spp. apresentaram de 3 a 18 podas e para os 18 acessos da espécie *P. notatum* ocorreram grande variação, fato explicado pela ampla variabilidade genética intra-específica apresentada pela espécie (CIDADE et al., 2009).

Após as consecutivas podas, a biomassa seca das podas dos gramados obtida seguiu uma regressão linear e o acesso BRA019178, 023558, 012254 e 023566 totalizaram maiores biomassas ao longo do tempo. O fato implica sobre maiores necessidades de poda devido ao volume formado pela biomassa da grama, que vai refletir na altura. Em contrapartida, os acessos BRA002658, 006301 e 023728 desenvolveram menos biomassa seca das podas dos gramados (Figura 3). No entanto, esses acessos, incluindo *Paspalum lepton* (BRA006301) permitiram maior desenvolvimento de daninhas em seus gramados, conforme a produção de biomassa seca de planta daninha (Figura 4).

A estabilidade e a manutenção dos gramados auxiliam na competição às plantas daninhas e estas prejudicam a estética, além de competirem por recursos disponíveis à planta cultivada (ALVES et al., 2012). Os acessos que totalizaram mais biomassa seca ao longo dos 187 dias após plantio, revelaram uma interferência negativa sobre as plantas daninhas,

encontrando-se menor produção de biomassa seca destas nos respectivos gramados. Associado a este controle cultural, Trenholm et al. (2003) sugerem para completar o controle de ervas daninhas, observar os aspectos de fertilidade e irrigação ideal para a cultura, que auto-competem à maioria das plantas daninhas e realizar o tratamento químico de controle quando necessário.

De acordo com a Aparência geral dos gramados, foi observado que BRA002658 (Nota 1) mantiveram a coloração verde brilhante, nível baixo de folhas secas, de plantas daninhas e cobertura visual da grama de 100% aos 187 DAP. No entanto mostrou lenta cobertura até que fechasse completamente as parcelas experimentais, dessa forma, foi observado maior trabalho de controle de plantas daninhas. Os acessos BRA019178, 023566 e 012254 apresentaram também a mesma nota, com gramas de cor verde intenso após as podas, nível baixo de folhas secas, de plantas daninhas e coberturas de 90 a 100% (Tabela 1). Castro et al. (2015) ressalta que os acessos BRA019178 e 012254 apresentaram um aspecto com coloração pálida após poda, o que contrasta com o presente estudo.

Os acessos BRA006301, 023591 e 023558 foram considerados agradáveis (Nota 2) mantendo a coloração verde escuro a azulado (BRA023591) da grama, nível médio de folhas secas e de plantas daninhas, com capacidade de cobertura visual de 75 a 90% após as podas subsequentes aos 187 DAP (Tabela 1).

Já o acesso BRA023728 foi associado ao aspecto desagradável (Nota 4), apresentando perda de coloração verde da grama, alto nível de folhas secas e após as podas subsequentes, o acesso apresentou sensibilidade ao corte, ficando expostas partes do solo ou rizomas cobertos com folhas secas, além de o ápice foliar adquirir inicialmente coloração amarronzada e partes vegetativas secas com coloração de palha, o que dificulta a sua seleção (Tabela 1). Estas partes vegetativas são uma camada esponjosa de caule e grama que a gramínea produz ao longo de elevada manutenção do gramado, mas quando esta ultrapassa mais de 2,54 cm recomenda-se

tirar, por que o excesso de palha é fonte de desenvolvimentos de patógenos e pragas (NAGEL et al., 2015).

Contrariando o resultado encontrado para BRA023728, Castro et al. (2015) relatam que este acesso foi uma excelente grama, conforme as características de Aparência geral, Taxa de cobertura do solo, Extensão do crescimento lateral, Cor homogeneidade e Invasão de ervas daninhas, sendo observado por meio de uma avaliação visual em relação ao genótipo controle “Bahagrass” e o acesso BRA 006301 recebeu uma nota de aparência deficiente, cobertura de 25% coberta da parcela, com baixa expansão.

Conclusões

1. Os acessos BRA019178, 023566 e 012254 são indicados para uso ornamental como gramados, pelo rápido estabelecimento através de maiores coberturas e taxas de pegamento aos 69 dias após plantio, assegurando também maiores expansões, com o fechamento completo das parcelas experimentais aos 187 DAP, com excelente aparência geral dos gramados;
2. O acesso BRA002658 segue a mesma sugestão, no entanto apresenta lenta capacidade de cobertura da grama até o fechamento completo das parcelas experimentais.

Agradecimentos

Oferecidos a toda equipe do Laboratório de Floricultura da UFRPE pelo apoio à realização do experimento, ao professor José Luiz Sandes de Carvalho Filho (Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Melhoramento Genético de Plantas) pelos conhecimentos de Estatística experimental, à Universidade Federal Rural de Pernambuco pelo

espaço para realização do trabalho, a Capes pela concessão de bolsa e à Embrapa Pecuária Sudeste.

Referências

AGHARKAR, M.; LOMBA, P.; ALTPETER, F.; ZHANG, H.; KENWORTHY, K.; LANGE, T. Stable expression of AtGA2ox1 in a low-input turfgrass (*Paspalum notatum* Flugge) reduces bioactive gibberellin levels and improves turf quality under field conditions. **Plant biotechnology journal**, v.5, n.6, p.791-801, 2007.

ALVES, E.; SOUZA, F.H.D.; YAMA, M.Y.I.; NETO, L.A.G.; TANGERINO, L.A.G.; PEREIRA, R.E. Ocorrência de plantas daninhas em acessos de *Paspalum* com fins paisagísticos. In: CONGRESSOS BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS NA ERA BIOTECNOLOGIA, 28., 2012, Campo Grande. **Anais**. Campo Grande: SBCPD, 2012. Disponível em:<
<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/74807/1/FranciscoDubbern9271-770-XXVIIIICBCPD.pdf>> Acesso em: 14 dez. 2015.

BACKES, C.; BÜLL, L.T.; GODOY, L.J.G.; BÔAS, R.L.V.; LIMA, C.P.L.; PIRES, E.C. Uso de lodo de esgoto na produção de tapetes de grama esmeralda. **Ciência Rural**, v.39, n.4, p.1045-1050, 2009.

BOLDRINI, I.I.; TREVISAN, R.; SCHNEIDER, A.A. Estudo florístico e fitossociológico de uma área às margens da lagoa do Armazém, Osório, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v.6, n.4, p.355-367, 2008.

BRANCO, V.T.A.; SANTOS, D.S.; MAZZOCATO, A.C.; FERREIRA, J.L. Caracterização morfológica de quatro espécies do gênero *Paspalum*. In: EMBRAPA PECUÁRIA SUL – ARTIGO EM ANAIS DE CONGRESSO. In: Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 2., 2012, Belém. **Anais**. Belém: Sociedade de Recursos Genéticos, 2012. Disponível em: <[http://www. Alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/943686/1/Linocbrg.pdf](http://www.Alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/943686/1/Linocbrg.pdf)> Acesso em: 20 abr. 2014.

CASTRO, A.C.R.; TANIGUCHI, C.A.K.; SOUZA, F.H.D.; ARAGÃO, F.A.S.; LOGES, V.; SILVA, T.F.; CAFÉ, F.B.S.; SILVA, E.B.; ROSA, R.C.T. Characterization of *Paspalum* accessions as ornamental lawn. **Acta Hort.** 1087, p.255-259, 2015.

CECON, P.R.; REGO, E.R.; SILVA, A.R.; REGO, M.M. **Estatística e Experimentação**. Areia - PB: UFPB/CCA, 2013. 142 f.

CIDADE, F.W.; SOUZA-CHIES, T.T.; BATISTA, L.A.R.; Dall'AGNOL, M.; ZUCCHI, M.I.; JUNGSMANN, L.; SOUZA, A.P. Isolation and characterization of microsatellite loci in *Paspalum notatum* Flüggé (Poaceae). **Conservation Genetics**, v. 10, p.1977-1980, 2009.

COSTA, N.V.; MARTINS, D.; RODRIGUES, A.C.P.; CARDOSO, L.A. Seletividade de herbicidas aplicados na grama São Carlos. **Planta Daninha**, v.28, n.2, p.365-374, 2010.

DEPUTY, Department of Tropical Plant and Soil Sciences, 2000. **Guideline for professional turf and groundcover management**. Cooperative Extension Service/CTAHR. University of Hawaii at Manoa. Electronic Data Information Source Document L11. Disponível em: <<http://www2.ctahr.hawaii.edu/oc/freepubs/pdf/L-11.pdf>> Acesso em: 14 dez. 2015.

FERREIRA, D.F. **Sisvar: a computer statistical analysis system**. Ciência e Agrotecnologia. Lavras: Editora UFLA. v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

FREITAS, F.C.L.; FERREIRA, L.R.; SILVA, A.A.; BARBOSA, J.G.; MIRANDA, G.V.; MACHADO, A.F.L. Eficiência do triclopyr no controle de plantas daninhas em gramado (*Paspalum notatum*). **Planta Daninha**, v.21, n.1, p.159-164, 2003.

GODOY, L.J.G.; VILLAS BÔAS, R.L.; BACKES, C. Produção de tapetes de grama Santo Agostinho submetida a doses de nitrogênio. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 5, p.1703-1716, 2012.

JORGE, L.A.C.; SILVA, D.J.C. **SisCob: Manual de utilização**. São Carlos: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 2009. 18 p.

KOJOROSKI-SILVA, C.M.; SCHEFFER-BASSO, S.M.; CARNEIRO, C.M.; GUARIENTI, M. Desenvolvimento morfológico das gramas Esmeralda, São Carlos e Tifton 419. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.3, p.471-477, 2011.

MACIEL, C.D.G.; POLETINE, J.P.; AQUINO, C.J.R.; FERREIRA, D.M.; MAIO, R. M.D. Composição florística da comunidade infestante em gramados de *Paspalum notatum* no município de Assis, SP. **Planta daninha**, v.26, n.1, p.57-64, 2008.

MARCOS, M.F.; JANK, L.; MORI, L.K.; PEREIRA, E. S., SOUZA, F. H. D.; MATTA, F. P. Estabelecimento de acessos de *Paspalum* spp. para gramados. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FORAGE BREEDING, 3., 2011, Bonito. **Breeding forage for climate**

change adaptation and mitigation-eco-efficient animal production: proceedings. Bonito, MG: Embrapa Gado de Corte, 2011. 1 CD-ROM.

MARTELLO, J.M.; CASTILHO, R.M.M.; PAGLIARINI, M.K. Pós-colheita de tapetes de grama Esmeralda em relação aos níveis de empilhamento e ambiente de armazenamento. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, v.8, n.1, p.61- 66, 2014.

OLIVEIRA, R.C.; VALLS, J. F. M. *Paspalum* in **Lista de Espécies da flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, 2014. Disponível em: < [Http://www. floradobrasil jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13478/](http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13478/)> Acesso em: 05 fev. 2015.

RAYMER, P.L.; BRAMAN, S.K.; BURPEE, L.L.; CARROW, R.N.; CHEN, Z.; MURPHY, T.R. *Seashore Paspalum: Breeding a Turfgrass for the Future.* Work continues at the University of Georgia on the development of this salt-tolerant species. **Green Section Record**, v.6, n.21, p.22-26, 2008.

SALVADOR, E.D.; MINAMI, K. Avaliação de diferentes substratos no cultivo de grama esmeralda (*Zoysia japonica* Steud.) em bandejas. **Ciência Agrotecnologia**, v. 26, n.2, p. 237-243, 2002.

SOUZA, F.H.D.; MATTA, F.P.; GUSMÃO, M.R.; FÁVERO, A.P.; BARIORI, JR, W. Avaliação de requisitos de poda apresentados por acessos de *Paspalum* spp. com potencial de uso como gramados. In: Simpósio gramados, 6., 2012, Botucatu. **Anais.** Botucatu: SIGLA, 2012. 1 CD-ROM.

TRENHOLM, L.E.; CISAR, J.L.; UNRUH, J.B. **Bahiagrass for Florida lawns**, 2003.

Disponível em <http://edis.ifas.ufl.edu/LH006> > Acesso em: 07 de set. 2015.

NAGEL, D.; JÚNIOR, B. **Establish and Manage Your Home Lawn**. 2015 [Online]

Disponível em: < <http://msucares.com/pubs/publications/p1322.pdf> > Acesso em: 09 set. 2015.

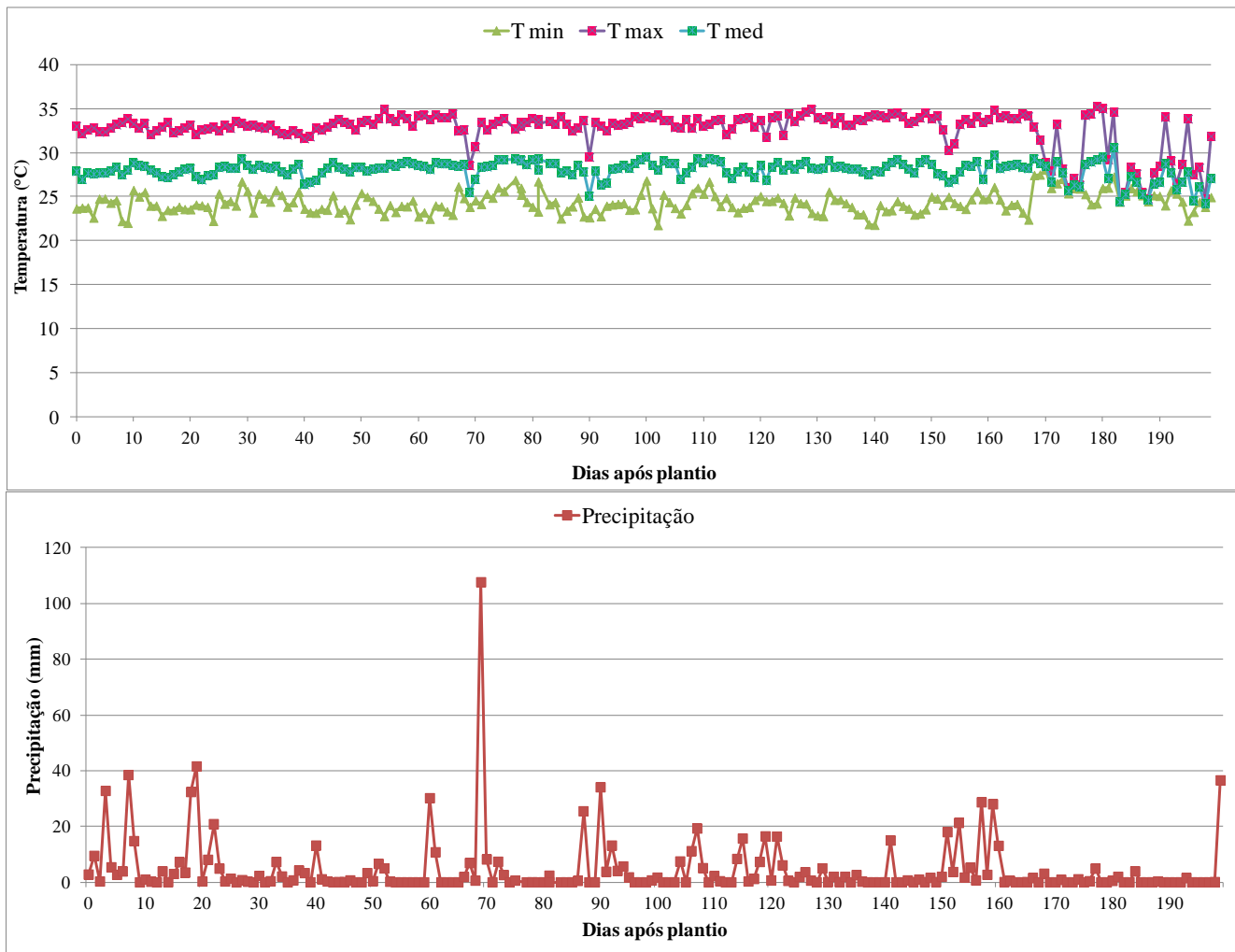


Figura1. Dados climáticos e de precipitação. Camaragibe - PE, 2014.

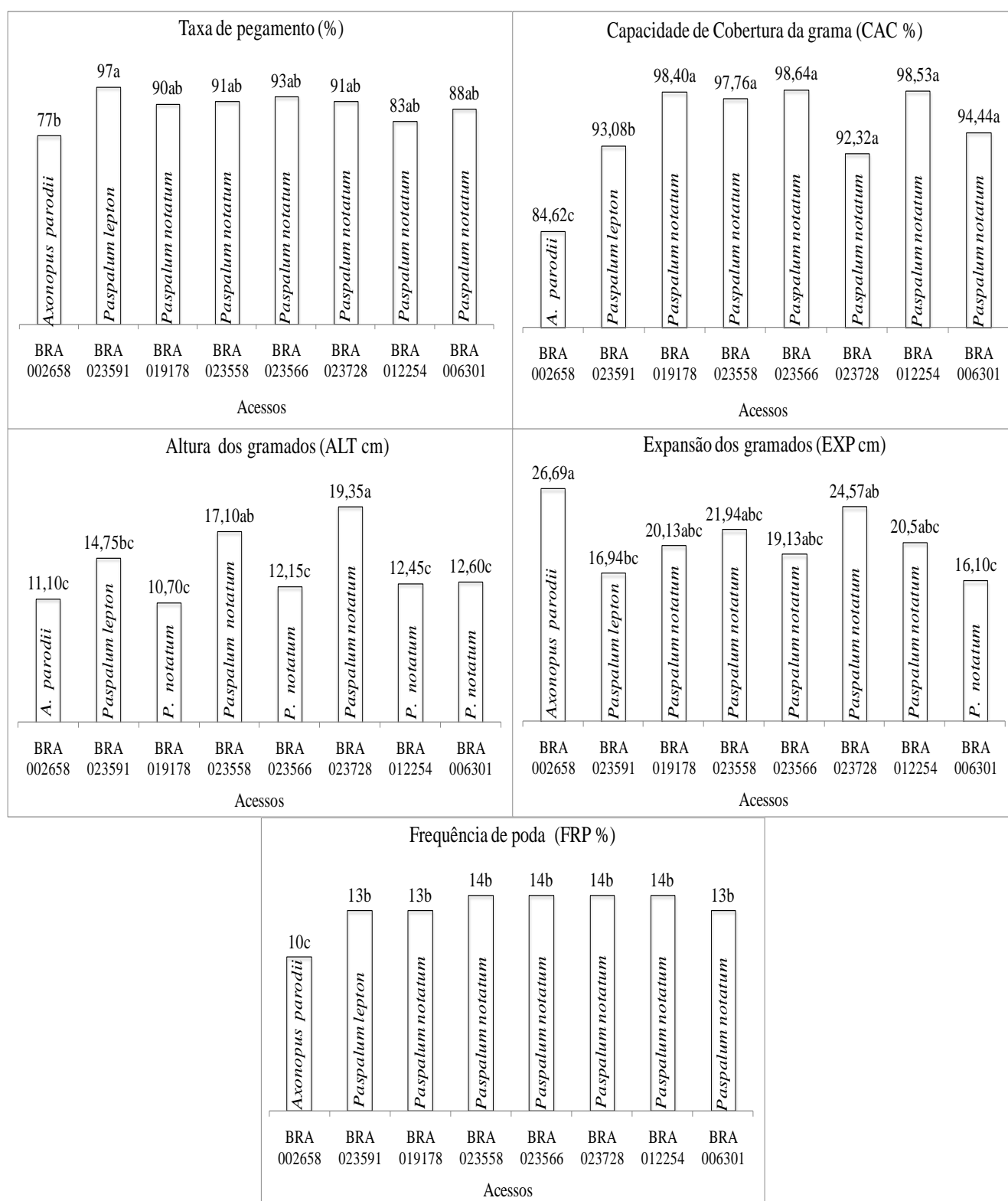


Figura 2. Taxa de pegamento, Capacidade de Cobertura da grama, Altura dos gramados e Expansão na fase de estabelecimento (69 DAP) e Frequência de poda na fase de pós-estabelecimento (aos 187 DAP) de acessos de gramíneas *Axonopus* e *Paspalum*. Médias seguidas por mesmas letras nas colunas não diferem entre si estatisticamente no nível de 5% de probabilidade. Camaragibe - PE, 2014.

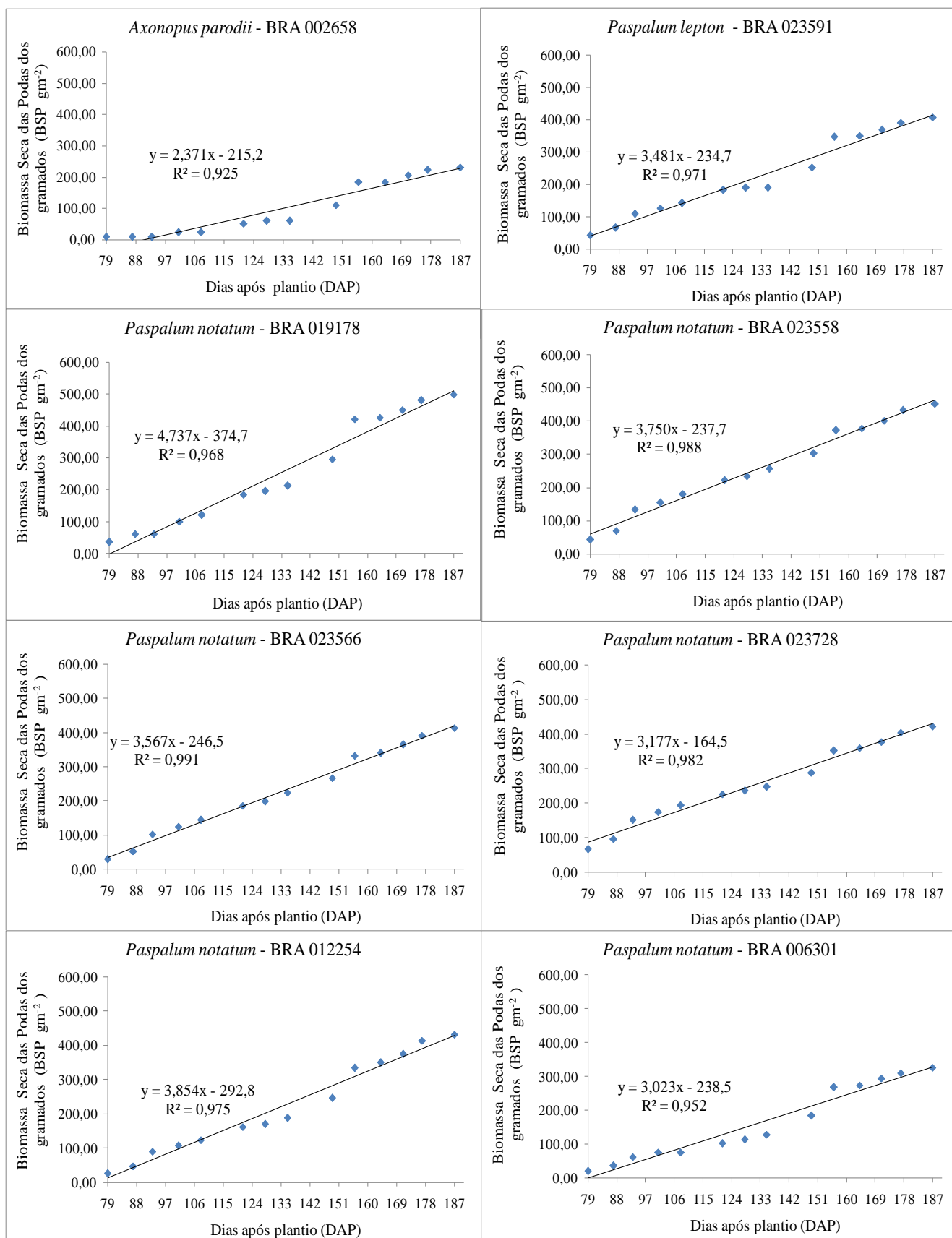


Figura 3. Regressão: Biomassa das Podas dos gramados (BSP gm⁻²) de gramíneas *Axonopus* e *Paspalum* na fase de pós-estabelecimento até 187 DAP. Camaragibe - PE, 2014.

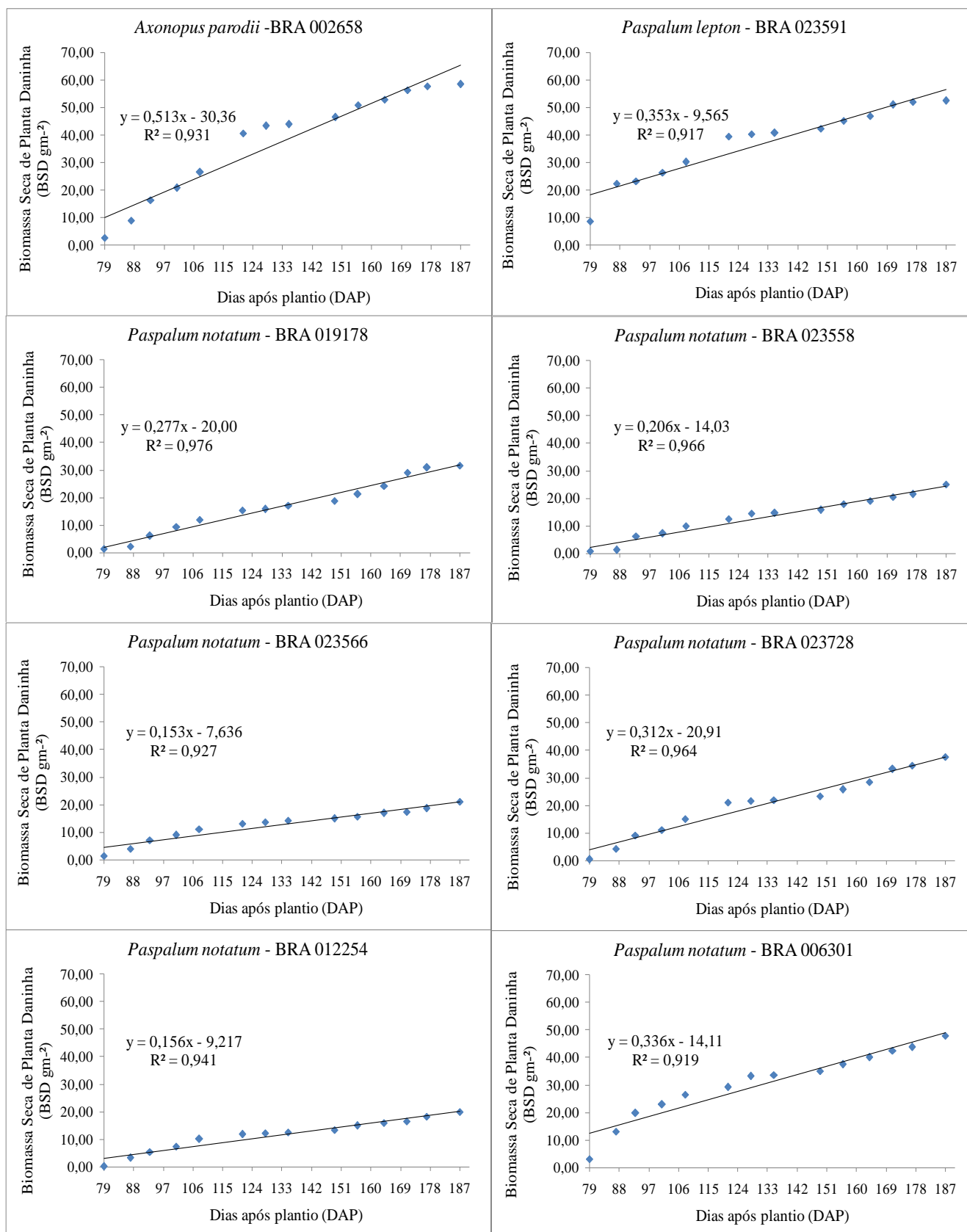


















Figura 4. Regressão: Biomassa seca de planta daninha (BSD gm⁻²) de gramíneas *Axonopus* e *Paspalum* observadas na fase de pós-estabelecimento, até 187 DAP. Camaragibe - PE, 2014.

Tabela 1. Aparência geral dos acessos de gramíneas *Axonopus* e *Paspalum* conforme as notas atribuídas em avaliação aos 187 dias após o plantio. Camaragibe - PE, 2014.

Aparência Geral dos gramados ornamentais					
Acessos	Espécies	Grama	Gramado após poda	Nota*	Qualificação
BRA 002658	<i>A. parodii</i>			1	Excelente
BRA 023591	<i>P. lepton</i>			2	Agradável
BRA 019178	<i>P. notatum</i>			1	Excelente
BRA 023558	<i>P. notatum</i>			2	Agradável
BRA 023566	<i>P. notatum</i>			1	Excelente
BRA 023728	<i>P. notatum</i>			4	Desagradável
BRA 012254	<i>P. notatum</i>			1	Excelente
BRA 006301	<i>P. notatum</i>			2	Agradável

* Notas atribuídas à aparência geral dos gramados: nota 1 – Excelente; 2 – Agradável; 3 - Pouco agradável; 4 - Desagradável.

CAPÍTULO 3 – Competição de gramados de *Axonopus parodii*, *Paspalum lepton* e *P. notatum* com plantas daninhas



Este trabalho será enviado para publicação para Revista Agropecuária Brasileira (PAB)

Competição de gramados de *Axonopus parodii*, *Paspalum leptum*, *P. notatum* com plantas daninhas

Stella Áurea Cristiane Gomes da Silva ⁽¹⁾, Angélica Virgínia Valois Montarroyos ⁽¹⁾, Sueynne Marcella Santana Leite Bastos ⁽¹⁾, Simone Santos Lira Silva ⁽¹⁾, Francisco Humberto Dubbern De Souza ⁽²⁾ e Vivian Loges ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE); Departamento de Agronomia, Área de Fitotecnia, Av. D. Manoel de Medeiros, s/n, 52171-900 Recife-PE. E-mail: stella.agron@yahoo.com.br; angelicavalois@gmail.com; msueynne@yahoo.com; simolira36@gmail.com; vloges@yahoo.com; ⁽²⁾ Embrapa Pecuária Sudeste, Rod. Washington Luiz, km 234 s/n°, Caixa postal 339, CEP: 13560-970 São Carlo-SP. E-mail: francisco.dubbern-souza@embrapa.br

Competição de gramados de *Axonopus parodii*, *Paspalum leptum*, *P. notatum* com plantas daninhas

Resumo – O presente trabalho objetivou avaliar a capacidade competitiva de gramados formados por *Axonopus parodii* e *Paspalum* spp. em relação a ocorrência de plantas daninhas, bem como analisar as comunidades infestantes. Conduziu-se o experimento no município de Camaragibe - PE, de outubro/2013 a abril/2014, em delineamento blocos ao acaso, com quatro repetições e oito acessos: *Axonopus parodii* (1); *Paspalum notatum* (6) e *P. leptum* (1). Estes foram submetidos a dois manejos: Manejo 1 (M1 - gramados ornamentais) e Manejo 2 (M2 - gramados utilitários). Foram avaliadas as variáveis: biomassa seca das podas dos gramados; número e biomassa seca de planta daninha; altura dos gramados; e parâmetros fitossociológicos de planta daninha. Verificou-se 29 espécies daninhas distribuídas em 13 famílias. As famílias Cyperaceae e Poaceae destacaram-se com maior número de espécies nos gramados submetidos ao Manejo 1 e Cyperaceae, Poaceae e Asteraceae nos gramados sob Manejo 2. Pôde-se concluir que os acessos que permitiram menor desenvolvimento e ocorrência de daninhas sob Manejo 1 foram BRA023556 e 012254 e sob Manejo 2 foram BRA023558 e 012254. Dentre as plantas daninhas encontradas nos gramados, as espécies *Lindernia crustacea* e *Kyllinga brevifolia* apresentaram maior Índice de Valor de Importância sob Manejo 1 e *Paspalum conjugatum* sob Manejo 2, bem como os maiores valores de frequência, densidade e abundância.

Termos para indexação: grama; potencial ornamental; potencial utilitário; mato-competição.

Competition of *Axonopus parodii*, *Paspalum leptum* and *P. notatum* lawns with weeds.

Abstract – The objective of this research is evaluate the competitiveness of lawns formed by *Axonopus parodii* and *Paspalum* spp. in relation to the weeds occurrence, and to analyze the weeds communities. The experiment was conducted in Camaragibe – PE, Brazil, from October, 2013 to April, 2014, in randomized blocks design, with four repetitions and eight accesses: *Axonopus parodii* (1); *Paspalum notatum* (6) e *P. leptum* (1). They were submitted to two management systems: Management 1 (M1 – ornamental lawns) and Management 2 (M2 – utilities lawns). The variables evaluated were: dry pruning biomass of the lawns; number and dry biomass of the weeds; height of lawns and phytosociological parameters of the weeds. It was observed a total number of 29 species of weeds distributed in 13 families. Cyperaceae and Poaceae families stand out with the highest number of species on the lawns submitted to the Management 1 and Cyperaceae, Poaceae and Asteraceae on the lawns submitted to the Management 2. It can be concluded that accessions that allowed less development and occurrence of weeds on Management 1 were BRA023556 and 012254, and on Management 2 were BRA023558 and 012254. Among the weeds found on the lawns, the species *Lindernia crustacea* and *Kyllinga brevifolia* presented the highest Importance Value Index on Management 1 and *Paspalum conjugatum* on Management 2, as well as the highest values of frequency, density and abundance.

Index terms: lawn; ornamental potential; utility potential; weed competition.

Introdução

Os gramados proporcionam áreas para prática de esportes e lazer, bem como a satisfação do ser humano pela beleza da paisagem e a valorização do imóvel, também trazem benefícios ao meio ambiente como a liberação de oxigênio e temperatura do ar mais agradável, controlam a poluição e redução da erosão do solo, além da purificação e retenção da água dos lençóis freáticos (MACIEL et al., 2008).

Para o uso como gramado, a espécie *Paspalum notatum* se destaca, a qual vem sendo usada em áreas residenciais, industriais, urbanas e em rodovias, devido a alta rusticidade e resistência à seca, solos ácidos e de baixa fertilidade (MACIEL et al., 2010a). Outra espécie de importância para estudos de melhoramento genético visando o uso como gramados é o *P. lepton* e *A. parodii*. Esta última espécie foi considerada de elevada capacidade de cobertura vegetal dentre 183 espécies coletadas às margens da lagoa do Armazém em Osório-RS devido, provavelmente, ao hábito de crescimento estolonífero (BOLDRINI et al., 2008).

Vislumbrando o potencial de uso destas espécies, em 2011, a Embrapa Pecuária Sudeste (São Carlos, SP) deu início a um projeto de pesquisa com espécies nativas do gênero *Paspalum* e *Axonopus*, com o objetivo de desenvolver cultivares para serem utilizadas como gramados em estabilização de encostas, principalmente em estradas e rodovias, aeroportos e áreas de recreação. Para tanto, acessos estão sendo avaliados em várias regiões do Brasil.

A seleção de cultivares para serem utilizadas como gramados devem levar em consideração a capacidade de competitividade com plantas daninhas. Estas são caracterizadas pela grande capacidade de germinar, crescer, desenvolver e reproduzir em condições ambientais pouco favoráveis, como sob estresse hídrico, umidade excessiva, temperaturas e fertilidade desfavoráveis, elevada salinidade, acidez ou alcalinidade. Quando estas se

desenvolvem em condições semelhantes às das plantas cultivadas, geralmente interferem negativamente no desenvolvimento das mesmas (VASCONCELOS et al., 2011).

O grau de interferência exercido pelas espécies daninhas varia com a composição florística do local (RICCI et al., 2008), a forma de implantação, a degradação devido à compactação do solo, cortes muito freqüentes ou com altura inadequada e insuficiente reposição de nutrientes removidos resultantes das podas (FREITAS et al., 2003).

Além destes aspectos a forma, tipo e freqüência do manejo como roçadas, capinas, aplicação de herbicidas, adubações, irrigação, entre outros, podem influenciar na ocorrência de plantas daninhas em áreas gramadas (RICCI et al., 2008). É importante ressaltar que o manejo dos gramados é diferenciado de acordo com a sua classificação e tipo de uso, tais como: gramados utilitários - são formados para estabilizar ou conter camadas superficiais do solo, prevenindo a erosão; gramados ornamentais - possuem função decorativa; e gramados esportivos – são coberturas gramadas para realização de esporte, exigindo manejo elevado (KOJOROSKI-SILVA, 2008).

O reconhecimento das espécies presentes de plantas daninhas torna-se fundamental para se entender a dinâmica da flora infestante em áreas cultivadas (RICCI et al., 2008). De acordo com Albuquerque et al. (2013), estes levantamentos promovem o conhecimento sobre as populações de plantas daninhas, por conseguinte as características de propagação, ciclo de vida e hábito de crescimento, as quais analisadas em conjunto, orientam quanto às medidas de controle mais adequadas a serem utilizadas em cada área.

O presente trabalho objetivou avaliar a capacidade competitiva de gramados formados por *Axonopus parodii* e *Paspalum* spp. em relação a ocorrência de plantas daninhas, bem como analisar as comunidades infestantes.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Zona da Mata de Pernambuco, município de Camaragibe (coordenadas 7°56'33"S e 35°01'50"W, 100 m de altitude). A região apresenta clima tropical Monção (Aw) de acordo com a classificação de Köppen-Geiger (1948). A temperatura média é de 25,4 °C e a pluviosidade média anual de 1.691 mm no ano de 2014 (CLIMATE-DATA.ORG, 2015).

O experimento foi conduzido entre o período de outubro/2013 a abril/2014 (187 dias após plantio – DAP). Antes da implantação, em julho de 2014, foi realizado o levantamento das plantas daninhas ocorrentes no local. A identificação destas foi realizada por meio de literatura especializada como Kissmann e Groth (1995), Kissmann (1997) e Lorenzi (2008). Também foram realizadas consultas a especialistas e comparação de materiais coletados e os depositados em herbários. Os táxons foram organizados de acordo com o sistema de classificação do APG III (2009) (Tabela 1). Após o levantamento das espécies de plantas daninhas, foi realizada a aplicação do herbicida de pós-emergência RoundUp® na área experimental. Decorridos 15 dias, todo o material seco foi removido da área.

A análise química do solo (0 – 20 cm de profundidade) apresentou os seguintes resultados: pH 5,5; 0,10 cmol c/dm³ de k; 0,15 cmol c/dm³ de Al; 1,70 cmol c/dm³ de Ca e 0,95 cmol c/dm³ de Mg. A composição granulométrica do solo foi de 49% de areia grossa; 17% de areia fina; 6% de silte e 28% de argila, constituindo a textura Franco Argiloso Arenoso do solo. Antes do plantio, a área foi arada, gradeada, calcareada (0,5 t/ha de calcário calcítico) e adubada (180 kg de P₂O₅, 80 kg de K₂O e 60 kg de N) conforme a análise de fertilidade do solo.

Foram conduzidos dois experimentos em que foram adotados os seguintes sistemas de manejo: Manejo 1 (M1) – na área foi realizada adubação de fundação e de cobertura a cada

três meses, cortes realizados semanalmente quando a grama alcançava altura de 7,5 cm (com cortador motorizado regulado para a altura de 5 cm) e irrigação diária, simulando a condição de manejo de gramados ornamentais; Manejo 2 (M2) - na área foi realizada adubação somente de fundação, irrigação apenas até a fase de estabelecimento dos gramados e nenhum corte, simulando a condição de manejo de gramados utilitários. Os gramados, sob os M1 e M2, foram cultivados em pleno sol em área experimental de 66m² para cada manejo.

Em cada área experimental, foi utilizado o delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro repetições e oito acessos provenientes do Banco Ativo de Germoplasma de *Paspalum* spp. mantido na Embrapa Pecuária Sudeste (São Carlos - SP): BRA 002658 - *Axonopus parodii* (Vall, ined.); BRA023591 - *P. leptum*; BRA019178, 023558, 023566, 023728, 012254 e 006301 - *P. notatum*. As mudas foram plantadas no espaçamento de 10 cm x 10 cm, em parcelas de 1m², no espaçamento entre e dentro dos blocos de 0,5 m.

Após 69 dias do plantio (DAP), quando todos os acessos apresentaram cobertura do solo acima de 84,62%, foram iniciadas as avaliações das seguintes variáveis: Biomassa Seca das Podas dos gramados (BSP - gm⁻²) - peso médio da matéria seca das aparas obtidas após as podas dos gramados realizados semanalmente até 187 DAP na área M1 e apenas aos 187 DAP na área M2; Número de Planta Daninha (NPD - planta m⁻²) - número médio total de plantas daninhas, coletadas por parcela, antes das podas semanais até 187 DAP na área M1 e aos 187 DAP na área M2; Biomassa Seca de Planta Daninha (BSD - gm⁻²) - peso médio da matéria seca de plantas daninhas coletadas por parcelas antes das podas na área M1 até 187 DAP e aos 187 DAP na área M2; Altura dos gramados (ALT - cm) - altura média de cinco pontos da parcela (1m²) avaliados aos 187 DAP na área M2.

As podas dos gramados foram realizadas com o auxílio de um cortador elétrico com coletor de aparas e as plantas daninhas foram coletadas com o auxílio de ferramentas de jardinagem. Para obtenção da BSP e BSD, o material passou pelo processo de secagem a

65°C por 72 horas em estufa de aeração forçada e pesadas em balança semi-analítica de duas casas decimais.

O modelo estatístico para comparação médias destas variáveis seguiu o modelo em delineamento em blocos ao acaso: $Y_i = m + t_i + b_j + e_{ij}$. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade pelo Sisvar, versão 2006 (FERREIRA, 2011). Foram feitas avaliações do grau de correlação de Pearson entre os dados de BSP, NPD e BSD. Não houve homogeneidade entre os Manejos 1 e 2, portanto, não foi possível análise conjunta, sendo realizada análise individual para cada manejo.

Foram avaliados parâmetros fitossociológicos para as plantas daninhas identificadas (Tabela 1), com base no método amostral de superfície de 1m² (BOLDRINI et al., 2008). Foram adotadas as fórmulas propostas por MACIEL et al. (2010b) para: Frequência (Fre) = N° de parcelas que contém a espécie / N° total de parcelas utilizadas; Densidade (Den) = N° total de indivíduos por espécies / Área total coletada; Abundância (Abu) = N° total de indivíduos por espécies / N° total de parcelas contendo a espécie; Frequência Relativa (Frr) = Frequência da espécie x 100 / Frequência total de todas as espécies; Densidade Relativa (Der) = Densidade da espécie x 100 / Densidade total de todas as espécies; Abundância Relativa (Abr) = Abundância da espécie x 100 / Abundância total de todas as espécies; e Índice de Valor de Importância (IVI) = Frr + Der + Abr da espécie daninha em área de 66m² destinada para cada forma de manejo.

Resultados e Discussão

Os valores de biomassa seca das podas de gramas BRA 019178 e 023558 destacam-se como maiores sob M1 (ornamental). Já sob M2 (utilitário), os acessos com maiores biomassas foram BRA023591, 019178 e 012254. As maiores biomassas sob M2 são justificadas pelo

crescimento contínuo da parte aérea da planta, promovendo um maior acúmulo de massa seca ao longo do período. No entanto, nas duas formas de manejo, BRA002658 foi a que apresentou o menor valor de biomassa seca (Figura 1).

Constatou-se que o acesso BRA 002658 apresentou aos 187 DAP nas parcelas sob M1, valor total de biomassa seca superior ao verificado sob M2. O acréscimo de biomassa seca um dado gramado pode ser explicado segundo Brosnan e Deputy (2008) pelo estímulo ao perfilhamento e subsequente produção de caules com entrenós mais curtos e folhas por área, promovido pelos sucessivos cortes. O acesso BRA002658 foi beneficiado pelo M1 empregado, possibilitando cobertura vegetal > 90% aos 187 DAP, mas o aspecto que influenciou este valor foi a remoção das plantas daninhas antes de cada corte do gramado, uma vez que eliminava a competição por fatores como água, nutrientes, luz e espaço físico promovendo melhores condições para o crescimento e multiplicação das plantas (LORENZI, 2008). Sob o M2, sem o controle de plantas daninhas e no predomínio destas, os gramados BRA 002658, resultaram em menor produção de biomassa.

Os acessos dos gramados sob M1 apresentaram valores médios de plantas daninhas (NPD) acima de 60 plantas m⁻², superior ao valor observado sob o M2. Esse resultado pode ser justificado pela menor altura dos gramados, estabelecida em 5 cm através dos cortes semanais, não promovendo o sombreamento da superfície do solo. Desta forma foram permitidas melhores condições para germinação das sementes de daninhas existentes no banco de disseminulos da área. Os acessos BRA002658 e 006301 apresentaram maiores números de planta daninha não diferindo significativamente dos acessos BRA023591 e 023558 sob M1. Ainda sob este manejo, os acessos BRA 023556 e 012254 apresentaram menores NPD. Sob M2, BRA002658 e 006301 também mostram maiores NPD e BRA002658 diferem do BRA019178, mas BRA006301 apresenta diferenças significativas

somente dos acessos BRA023558 e 012254, os quais apresentaram menor NPD (Figura 1 e 2).

Os acessos BRA023566 e 012254 sob o M1 e os acessos BRA023558 e 012254 sob M2 se destacaram por apresentarem os menores números de plantas daninhas (Figura 1 e 2). Estes resultados são indicativos de uma maior capacidade competitiva por parte desses acessos, resultando em piores condições para o estabelecimento das daninhas justificando assim o menor número de plantas nestas parcelas.

Sob o M2, os acessos apresentaram ocorrência de daninhas de 10 a 60 plantas m⁻², valores médios menores que os encontrados nos gramados sob M1, a exceção do acesso BRA002658 e 006301 (Figura 2). Este fato pode ser explicado pelo sombreamento causado pelas maiores alturas dos gramados. O sombreamento é apontado como fator importante de interferência contribuindo para redução ou inibição da germinação das sementes de plantas daninhas e para o bom desenvolvimento destas. Silva Júnior et al. (2012) menciona que a regulação do crescimento, desenvolvimento vegetativo e reprodução da planta depende não só da presença da luz como também da qualidade luminosa. O sombreamento é inclusive o método utilizado como controle cultural das plantas daninhas em áreas de produção agrícola, onde a redução do espaçamento entre as plantas de interesse diminui o potencial de germinação e crescimento das daninhas por interceptar a passagem da luz que seria utilizada no processo fotossintético (HIRATA et al., 2014). Foi verificado que um sombreamento de 90% em algumas plantas anuais reduz em 90% a produção de sementes e 40% de sombreamento reduz em 45% a produção de sementes (SHETTY et al., 1982).

Com relação a BSD, os gramados sob o M1, totalizaram menores biomassas em relação aos de M2, porém, de modo geral, apresentou maior NPD. O que demonstra que o controle manual das plantas daninhas antes dos cortes realizados nos gramados sob M1, não permitiram o desenvolvimento destas, porém os sucessíveis cortes favoreceram a germinação

das plantas daninhas. No M2, em que as plantas daninhas foram removidas dos gramados apenas aos 187 DAP, possibilitou o desenvolvimento destas, ocorrendo maior produção de BSD (Figura 1 e 2). Pitelli et al. (1981) trabalhando com a cultura do amendoim observou correlação altamente significativa entre o acúmulo de matéria seca das plantas daninhas com o tempo decorrido para o seu desenvolvimento.

Sob o Manejo 1, os acessos BRA023566 e 012254 apresentaram menores biomassas secas das podas dos gramados conforme o NPD, o mesmo foi observado para os acessos BRA023558 e 012254 sob o manejo 2, permitindo a menor ocorrência e desenvolvimento de plantas daninhas (Figura 1 e 2). Estes acessos mostraram-se promissores quanto à competição com as planta daninhas.

Foi observada correlação negativa entre BSP e NPD nos gramados sob M2, indicando que quanto maior biomassa seca produzida pelo acesso, menor é o número de planta daninha, uma vez que a parte aérea da grama ocasiona sombreamento dos espaços descobertos do solo da parcela gramada, o que por sua vez, interfere na germinação das sementes e brotação de estruturas vegetativas de plantas daninhas existentes no banco de disseminulos da área (Tabela 2). Além disso, para as plantas daninhas já emergidas, o sombreamento interfere negativamente no processo de realização da fotossíntese por reduzir a absorção de luz e por consequência diminuir a produtividade da planta, já que a menor quantidade de energia absorvida resulta em menos massa seca produzida e acumulada nos tecidos vegetais (ARGENTA et al., 2001).

Correlações negativas foram observadas entre BSP e BSD nas duas formas de Manejo (1 e 2) (Tabela 2), confirmando a influência negativa do crescimento dos acessos sobre as plantas daninhas. Esses resultados demonstram a importância da maior velocidade de pegamento das mudas, crescimento das plantas, bem como a cobertura do solo na capacidade

competitiva dos acessos e, por conseguinte no seu estabelecimento na área, podendo reduzir significativamente o desenvolvimento de plantas daninhas.

O NPD apresentou correlação positiva com BSD, indicando que quanto maior a ocorrência destas, mais matéria seca será obtida (Tabela 2). A presença dessas plantas nos gramados é considerada muito prejudicial, seja por conferir perda da qualidade estética (FREITAS et al., 2003), como também pelo aumento do banco de disseminulos da área e potencialmente o nível de infestação (NORDI e LANDGRAF, 2009).

No levantamento de plantas daninhas realizado na área experimental antes e depois do estabelecimento do experimento, foram encontradas 29 espécies distribuídas em 13 famílias, sendo estas: Asteraceae (6), Cyperaceae (5), Poaceae (5), Euphorbiaceae (2), Fabaceae (2), Spermacoceae (2), Boraginaceae (1), Convolvulaceae (1), Commelinaceae (1), Lamiaceae (1), Linderniaceae (1), Plantaginaceae (1) e Solanaceae (1) (Tabela 1). Aos 187 DAP nos gramados sob o Manejo 1, as famílias com maior número de espécies foram Cyperaceae (4) e Poaceae (3), já nos gramados sob Manejo 2, foram as famílias Cyperaceae (4), Poaceae (3) e Asteraceae (3) (Tabela 3 e 4).

Em parte, os resultados corroboram com os encontrados por diferentes autores ao trabalharem com *P. notatum*, visto que, Maciel et al. (2010b) observaram sob condição ensolarada no Município de Paraguaçu Paulista (SP), maior infestação das famílias Asteraceae (10), Poaceae (6), Fabaceae (7), Cyperaceae (3) e Malvaceae (3). Já Nordi e Landgraf (2009) relatam que o levantamento feito em gramados, mostrou que os maiores números de espécies de plantas daninhas pertenciam às famílias Asteraceae (6), Apiaceae (2) e Fabaceae (2), destas apenas a família Apiaceae não foi comum aos resultados encontrados no presente estudo. Maciel et al. (2010c) constataram em gramados semeados com *P. notatum*, a maior ocorrência de espécies daninhas das famílias Malvaceae (5), Poaceae (5), Fabaceae e Euphorbiaceae (3 cada).

De acordo com Kissman (1997) espécies da família Cyperaceae são encontradas como daninhas em pastagens e gramados, além de ocorrerem em terrenos baldios. Dentre as espécies da família, *Cyperus rotundus* é apontado como a mais importante planta daninha do mundo devido a grande capacidade de produção de disseminulos (bulbo basal, tubérculos, rizoma e sementes).

Em relação a família Poaceae, Silva et al. (2011) menciona que grande parte das espécies é perene e produz grande quantidade de sementes, o que aumenta consideravelmente o seu poder de disseminação e a colonização de diversos tipos de ambientes, mesmos que suas condições sejam inóspitas.

Na família Asteraceae, são encontradas várias espécies daninhas comuns em diversos ambientes (SILVA et al., 2011). Segundo Lorenzi (2008) as espécies desta família estão entre as primeiras plantas daninhas que surgem no campo após o preparo do solo. Blanco (2014) acrescenta que muitas destas espécies são bastante vigorosas e apresentam grande capacidade de propagação assexuada.

As espécies de plantas daninhas observadas nos acessos, sob o M1, foram: *Cyperus friburgensis*, *Cyperus rotundus*, *Cyperus flavus* e *Kyllinga brevifolia* (Cyperaceae – 126 plantas); *Lindernia crustacea* (Linderniaceae – 85 plantas); *Panicum maximum*, *Dactyloctenium aegyptium* e *Paspalum conjugatum* (Poaceae – 75 plantas); *Solanum paniculatum* (Solanaceae – 15 plantas); *Desmodium incanum* (Fabaceae – 10 plantas) e *Emilia coccinea* (Asteraceae – 8 plantas) (Tabela 3). Para os gramados sob o Manejo 2, foram encontradas as seguintes espécies: *Panicum maximum* e *Paspalum conjugatum* (Poaceae – 1170 plantas); *Lindernia crustacea* (Linderniaceae – 241 plantas); *Emilia coccinea*, *Ageratum conyzoides* e *Sphagneticola trilobata* (Asteraceae – 128 plantas); *Cyperus friburgensis*, *Cyperus rotundus*, *Cyperus flavus* e *Kyllinga brevifolia* (Cyperaceae – 126 plantas); *Solanum*

paniculatum (Solanaceae – 110 plantas); *Desmodium incanum* e *Indigofera hirsuta* (Fabaceae – 31 plantas) (Tabela 3).

De acordo com os parâmetros fitossociológicos, as espécies encontradas nos gramados sob M1 com os maiores valores de Frequência, Abundância e Densidade foram *Kyllinga brevifolia*, *Lindernia crustacea*, e as espécies da família Cyperaceae (*C. friburgensis*, *C. rotundus* e *C. flavus*) com maiores valores de frequência e abundância, e para os valores de densidade, destacaram-se *K. brevifolia*, *L. crustacea* e *Panicum maximum* (Tabela 4).

Maciel et al. (2008) destacam que os parâmetros Frequência e Abundância são muito importantes por revelarem as espécies que apareceram constantemente nas parcelas gramadas e as que apareceram em reboleiras. Outro parâmetro de relativa importância é a densidade, em que são apresentadas as espécies daninhas com maior número de indivíduos por metro quadrado e que em grande quantidade influenciam negativamente a estética dos gramados. De acordo com Albuquerque et al. (2013), uma forma de ponderar todas as informações de frequência, densidade e abundância é avaliar a real importância de uma determinada planta daninha dentro de um ecossistema agrícola, que pode ser feito por meio do Índice de Valor de Importância Relativo (IVI).

O conhecimento das espécies das plantas daninhas presentes nos gramados, bem como dos seus IVI são de extrema relevância para a determinação do manejo mais adequado a ser implementado (CARDOSO et al., 2013). As espécies que apresentaram maiores valores IVI nos gramados sob M1 foram *Lindernia crustacea* e *Kyllinga brevifolia*, mostrando ao mesmo tempo, os maiores valores de frequência, densidade e abundância relativa (Tabela 3). Sob o M2, destacou-se a espécie *P. conjugatum* com maior valor de IVI, ponderando também sobre os parâmetros de frequência, densidade e abundância relativa (Tabela 4). Ponderando-se sobre esses resultados, as espécies daninhas encontradas representam as de maior infestação, caracterizada pelo maior número destas encontradas nas parcelas experimentais,

repetidamente e em reboleiras. O Índice de Valor de Importância (IVI) é de grande relevância para o estabelecimento da melhor estratégia e controle das plantas daninhas, assim como do momento em que as ações devem ser realizadas.

A espécie *L. crustaceae* em área de subsistência na Floresta Ombrófila aberta com babaçu no Maranhão apresentou uma das maiores populações amostradas no banco de sementes da área (MESQUITA et al., 2014). Também foi encontrada como planta daninha com maior densidade populacional em área rotacionada com as culturas da soja, milho e arroz irrigado no cerrado de Roraima (CRUZ et al., 2009). Nos cultivos de Mandioca na Amazônia Central, por meio da avaliação de densidade de sementes presentes no solo, foi considerada dentre outras espécies pioneiras herbáceas, típicas de área agrícola e ambientes perturbados (COSTA et al., 2009).

K. brevifolia é relatada como uma espécie frequente em solos úmidos e semi-sombreados (LORENZI, 2008). Os gramados urbanos e de golfe bem mantidos e irrigados proporcionam um excelente habitat para a proliferação localizada da população desta espécie e a combinação da irrigação frequente (mais de uma ao dia) e a remoção das aparas após corte do gramado, aumentam a reprodução vegetativa das espécies de *Kyllinga*. Essa espécie produz e libera substâncias alelopáticas pelas raízes e rizomas que inibem o crescimento de outras plantas (BRYSON et al., 1997).

Quanto à espécie *P. conjugatum* é apontada como uma espécie daninha típica de locais úmidos e sombreados, infestando beira de estradas, canais de drenagem, gramados e culturas perenes (LORENZI, 2008). Foi relatada a sua ocorrência como planta daninha na cultura do Guaraná no estado Amazonas (ALBERTINO et al., 2004) e na cultura da bananeira no Vale do Ribeira, em São Paulo (GOMES et al., 2010).

Conclusões

1. Com base nos resultados do presente estudo, pode-se concluir que os acessos mais promissores quanto a competitividade à plantas daninhas, nos gramados sob Manejo 1 (ornamental) foram BRA023566 e 012254 (ambos, *Paspalum notatum*), e sob Manejo 2 (utilitário) foram BRA023558 e 012254 (ambos, *Paspalum notatum*).
2. As espécies *Lindernia crustaceae* e *Kyllinga brevifolia* são as plantas daninhas de maior infestação e difícil controle, encontradas nos gramados sob M1 (ornamental) e *Paspalum conjugatum* sob o M2 (utilitário), justificadas pelos maiores valores de Índice de Valor de Importância (IVI).

Agradecimentos

Oferecidos a toda equipe do Laboratório de Floricultura da UFRPE pelo apoio à realização do experimento, ao professor José Luiz Sandes de Carvalho Filho (Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Melhoramento Genético de Plantas) pelos conhecimentos de Estatística experimental, à Universidade Federal Rural de Pernambuco pelo espaço para realização do trabalho, a Capes pela concessão de bolsa e à Embrapa Pecuária Sudeste

Referências

ALBERTINO, S.M.F.; SILVA, J.F.; PARENTE, R.C.; SOUZA, L.A.S. Composição florística das plantas daninhas na cultura de guaraná (*Paullinia cupana*), no estado do Amazonas. **Planta daninha**, v. 22, n. 3, p. 351-358, 2004.

ALBUQUERQUE, J.A.A.; MELO, V.F.; SOARES, M.B.B.; FINOTO, E.L.; SIQUEIRA, R.H.S.; MARTINS, S.A. Fitossociologia e características morfológicas de plantas daninhas após cultivo de milho em plantio convencional no cerrado de Roraima. **Revista Agro@mbiente On-line**, v.7, n.3, p. 313-321, 2013.

APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.161, p.105-121, 2009.

ARGENTA, G.; SILVA, P.R.F.; SANGOI, L. Arranjo de plantas em milho: análise do estado-da-arte. **Ciência Rural**, v.31, n.6, p.1075-1084, 2001.

BLANCO, F.M.G. **Classificação e Mecanismo de sobrevivência das plantas daninhas**. In: MONQUERO, P.A. (Org.). Aspectos da Biologia e Manejo das Plantas Daninhas. São Carlos: RiMa Editora, p.33-60, 2014.

BOLDRINI, I.I.; TREVISAN, R.; SCHNEIDER, A.A. Estudo florístico e fitossociológico de uma área às margens da lagoa do Armazém, Osório, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v.6, n.4, p. 355-367, 2008.

BROSNAN, J.T.; DEPUTY, J. **Seashore paspalum**. Honolulu (HI): Cooperative Extension Service, College of Tropical Agriculture and Human Resources, University of Hawai'i at Manoa, 2008. 8p.

BRYSON, C.T.; CARTER, R.; MCCARTY, L.B.; YELVERTON, F.H. *Kyllinga*, a genus of neglected weeds in the continental United States. **Weed Technology**, v.11, n.4, p.838-842, 1997.

CARDOSO, A.D.; VIANA, A.E.S.; BARBOSA, R.P.; TEIXEIRA, P.R.G.; CARDOSO JÚNIOR, N.S.; FOGAÇA, J.J.N.L. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura da mandioca em Vitória da Conquista, Bahia. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.29, n.5, p.1130-1140, 2013.

CLIMATE-DATA.ORG, 2015. Disponível em: <<http://pt.climate-data.org/location/33802/>>
Acesso: 05 abr. 2015.

COSTA, J.R.; MITJA, D.; FONTES, J.R.A. Bancos de sementes de plantas daninhas em cultivos de mandioca na Amazônia Central. **Planta Daninha**, v.27, n.4, p.665-671, 2009.

CRUZ, D.L.S.; RODRIGUES, G.S.; DIAS, F.O.; ALVES, J.M.A.; ALBUQUERQUE, J.A.A. Levantamento de plantas daninhas em área rotacionada com as culturas da soja, milho e arroz irrigado no cerrado de Roraima. **Revista Agro@mbiente On-line**, v.3, n.1, p.58-63, 2009.

FERREIRA, D.F. **Sisvar**: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*. Lavras: Editora UFLA, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

FREITAS, F.C.L.; FERREIRA, L.R.; SILVA, A.A.; BARBOSA, J.G.; MIRANDA, G.V.; MACHADO, A.F.L. Eficiência do triclopyr no controle de plantas daninhas em gramado (*Paspalum notatum*). **Planta Daninha**, v.21, n.1, p.159-164, 2003.

GOMES, G.L.G.C.; IBRAHIM, F.N.; MACEDO, G.L.; NOBREGA, L.P.; ALVES, E. Cadastramento fitossociológico de plantas daninhas na bananicultura. **Planta daninha**, v.28, n.1, p.61-68, 2010.

HIRATA, A.C.S.; FERREIRA, F.A.; FERREIRA, L.R. **Manejo de plantas daninhas em hortaliças**. In: MONQUERO, P.A. (Org.). Manejo de Plantas Daninhas nas Culturas Agrícolas. São Carlos: RiMa Editora, cap.4, p.155-178, 2014.

KISSMANN, K.G. **Plantas Infestantes e nocivas**. Tomo II. Doris Groth, São Paulo: BASF, 2º ed., 1997, 825p.

KISSMANN, K.G. **Plantas Infestantes e nocivas**. Tomo III. Doris Groth, São Paulo: BASF, 1995, 683p.

KOJOROSKI - SILVA, C. M. **Morfofisiologia de grama ornamentais e esportivas: aspectos anatômicos, morfológicos e manejo**. 2008. 109f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade de Passo Fundo, Faculdade de Agronomia e Veterinária, Passo Fundo – RS.

KÖPPEN, W.P. **Climatologia, con un estudio de los climas de la tierra**. México: Fondo de Cultura Economica, 1948. 479p.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: Terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 4 ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008, 640p.

MACIEL, C.D.G.; POLETINE, J.P.; AQUINO, C.J.R.; FERREIRA, D.M.; MAIO, R.M.D. Composição florística da comunidade infestante em gramados de *Paspalum notatum* no município de Assis, SP. **Planta Daninha**, Viçosa, v.26, n.1, p.57-64, 2008.

MACIEL, C.D.G.; HAMA, J.T.; SOUZA, J.I. Desenvolvimento inicial de gramado semeado com *Paspalum notatum* Flüggé. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.40, n.4, p.547-549, 2010a.

MACIEL, C. D. G.; JUSTIANIANO, W.; NETO, A.M.O.; GUERRA, N. Monitoramento de plantas daninhas em gramados de grama-batatais (*Paspalum notatum* Flüggé) no Município de Paraguaçu Paulista, SP. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.16, n.1, p. 85-94, 2010b.

MACIEL, C.D.G.; HAMA, J.T.; SOUZA, J.I. Levantamento fitossociológico da comunidade infestante em gramado semeado com *Paspalum notatum* Flüggé. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 40, n.1, p.116-118, 2010c.

MESQUITA, M.L.R.; ANDRADE, L.A.; PEREIRA, W.E. Banco de sementes do solo em áreas de cultivo de subsistência na Floresta Ombrófila Aberta com babaçu (*Orbygnia phalerata* Mart.) no Maranhão. **Revista Árvore**, v.38, n.4, p. 677-688, 2014.

NORDI, J.C.; LANDGRAF, P.R.C. Composição florística e fitossociológica da comunidade em gramado de *Paspalum* Flüggé no laboratório de botânica da Universidade de Taubaté, SP. **Revista Biociências**, v.15, n.2, 2009.

PITELLI, R. A.; FERRAZ, C. E.; MARINIS, G. Efeitos do Período de matocompetição Sobre a Produtividade do amendoim (*Arachis hipogaea* L.). **Planta daninha**, Viçosa, v.4, n.2, p. 110-119, 1981.

RICCI, M.S.F.; VIRGÍNIO FILHO, L.M.; JANAINA, R.C. Diversidade da comunidade de plantas invasoras em sistemas agroflorestais com café em Turrialba. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.7, p.825-834, 2008.

SHETTY, S.V.R.; SIVAKUMAR, M.V.K.; RAM, S.A. Effect of shading on the growth of some common weeds of the semi arid tropics. **Agronomy Journal**, v.74, p.1023-1029, 1982.

SILVA JÚNIOR, J. M.; CASTRO, E. M.; RODRIGUES, M.; PASQUAL, M.; BERTOLUCCI, S. K. V. Variações anatômicas de *Laelia purpurata* var. *cárnea* cultivada in vitro sob diferentes intensidades e qualidade spectral de luz. **Ciência Rural**, v.42, n.3, p.480-486, 2012.

SILVA, A.M.A.; COELHO, I.D.; MEDEIROS, P. R. Levantamento florístico das plantas daninhas em um parque público de Campina Grande, Paraíba, Brasil. **Biotemas**, v.21, n.4, p. 7-14, 2011.

VASCONCELOS, M.C.C.A.; AGUIAR, A.C.F.; SILVA, A.F.A.; COSTA, R.N.; VALDARES, R.N.; OLIVEIRA, V. Levantamento de plantas daninhas na região do Baixo Parnaíba. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.7, n.3, p.10-20, 2011.

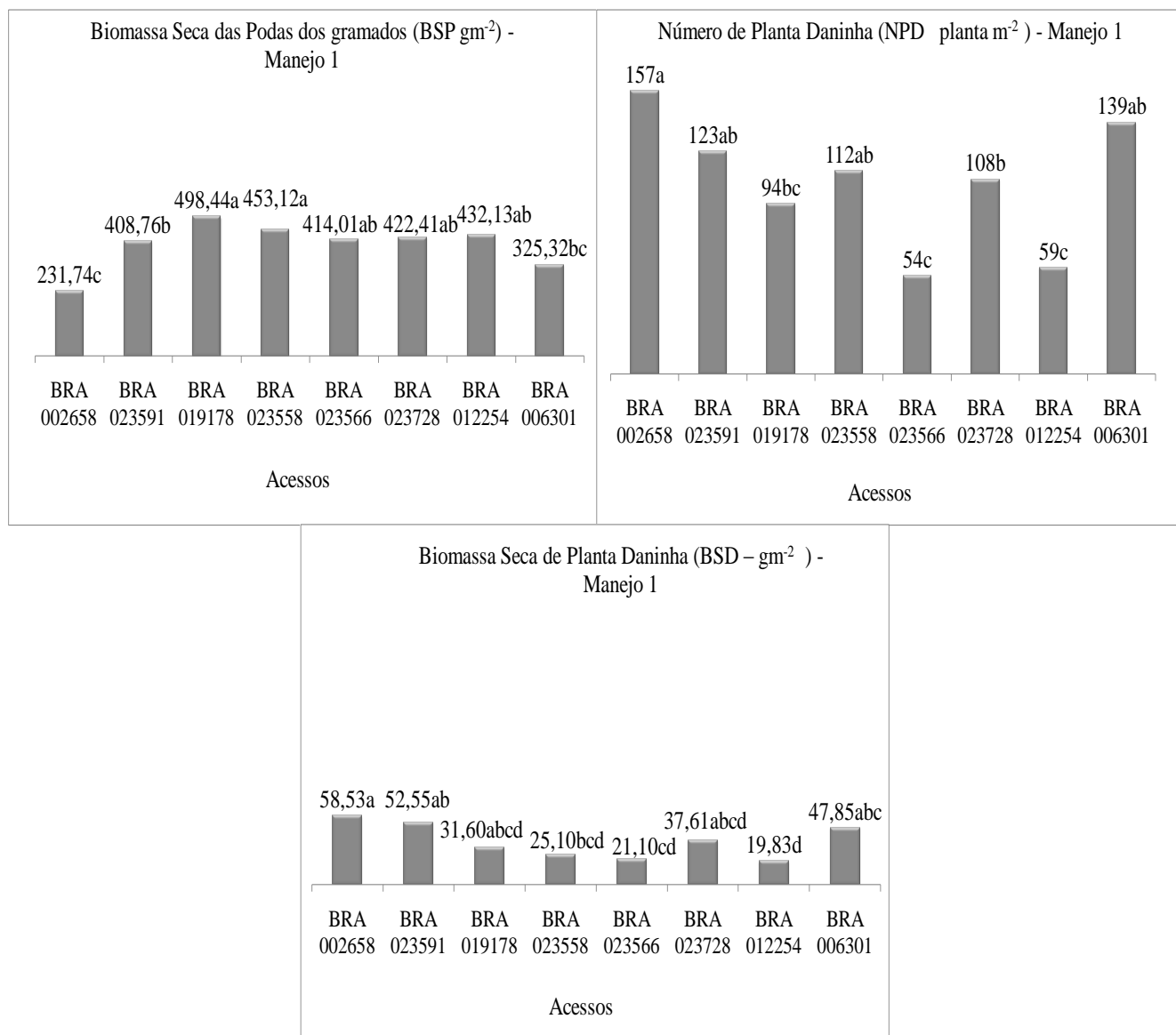


Figura 1. Biomassa Seca das Podas dos gramados (BSP – gm^{-2}), Número de Planta Daninha por parcela (NPD – planta m^{-2}) e Biomassa Seca de Planta Daninha (BSD – gm^{-2}) dos acessos: *Axonopus parodii* (BRA002658), *Paspalum lepton* (BRA023591) e *P. notatum* (BRA019178, 023558, 023566, 023728, 012254 e 006301) sob o Manejo 1. Camaragibe – PE, 2014.

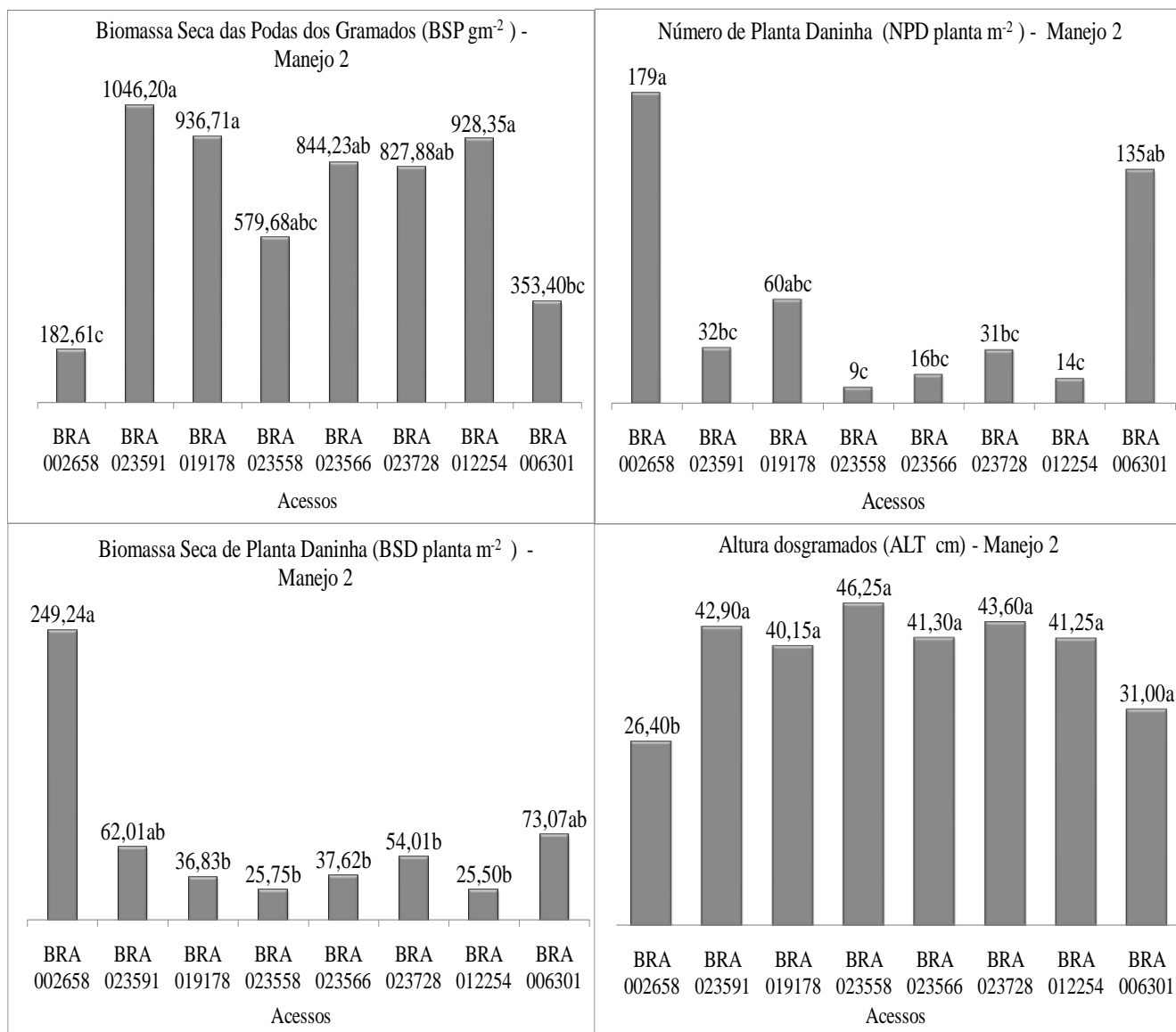


Figura 2. Biomassa Seca das Podas dos gramados (BSP – gm^{-2}), Número de Planta Daninha por parcela (NPD – planta m^{-2}), Biomassa Seca de Planta Daninha (BSD – gm^{-2}) e Altura dos gramados (ALT – cm) dos acessos: *Axonopus parodii* (BRA 002658), *Paspalum lepton* (BRA 023591) e *P. notatum* (BRA 019178, 023558, 023566, 023728, 012254 e 006301) sob o Manejo 2. Camaragibe – PE, 2014.

Tabela 1. Levantamento das espécies por família de plantas daninhas ocorrentes na área experimental antes da implantação (AI) e depois da implantação dos gramados de *Axonopus parodii* e *Paspalum* spp. submetidos a dois manejos (M1 e M2). Camaragibe - PE, 2014.

Família	Espécie	Ocorrência
Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	AI
Asteraceae	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	AI
Asteraceae	<i>Emilia coccinea</i> (Sims) G. Don	AI, M1 e M2
Asteraceae	<i>Emilia fosbergii</i>	AI
Asteraceae	<i>Pterocaulon virgatum</i> (L.) DC.	AI
Asteraceae	<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	M2
Boraginaceae	<i>Heliotropium indicum</i> L.	AI
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	AI
Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem & Schult.	AI
Cyperaceae	<i>Cyperus frigurgensis</i> Boeckeler	AI, M1 e M2
Cyperaceae	<i>Cyperus flavus</i> (Vahl.) Nees	AI, M1 e M2
Cyperaceae	<i>Cyperus distans</i> L.f.	AI, M1 e M2
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	AI, M1 e M2
Cyperaceae	<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.	M1 e M2
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	AI
Euphorbiaceae	<i>Croton Lobatus</i> L.	M2
Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i> DC.	M1 e M2
Fabaceae	<i>Indigofera hirsuta</i> L. (Kuntze)	M2
Lamiaceae	<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze	AI
Linderniaceae	<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F. Muell.	AI, M1 e M2
Plantaginaceae	<i>Scoparia dulcis</i> (L.) Kuntze	AI
Poaceae	<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf	AI
Poaceae	<i>Brachiaria mutica</i> (Forssk.) Stapf	AI
Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	M1 e M2
Poaceae	<i>Panicum maximum</i> Jacq	M1 e M2
Poaceae	<i>Paspalum conjugatum</i> P.J. Bergius	M1 e M2
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i> L.	M1 e M2
Spermacoaceae	<i>Spermacoce capitata</i> Ruiz & Pay	AI
Spermacoaceae	<i>Spermacoce verticillata</i> (L.) G.F.W. Meyer	AI

Tabela 2. Correlação de Pearson entre as variáveis: Biomassa seca dos acessos (BS), Número de planta daninha por parcela (NPD) e Biomassa seca de planta daninha (BSD) coletada por parcela nos experimentos (Manejo 1 e 2). Camaragibe - PE, 2014.

	Gramados ornamentais e utilitários					
	Manejo 1			Manejo 2		
	BS	NPD	BSD	BS	NPD	BSD
Biomassa seca dos acessos (BS)	-	-0,67 ns	-0,72*	-	-0,82*	-0,72*
Número de planta daninha por parcela (NPD)	-0,67 ns	-	0,89**	-0,82*	-	0,85**
Biomassa seca de planta daninha (BSD)	-0,72*	0,89**	-	-0,72*	0,85**	-
Altura do gramado (ALT)	-	-	-	0,78*	- 0,97**	-0,83*

Chamadas: ns – não significativo, ** e * - médias de tratamentos significativos à nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

Tabela 3. Parâmetros fitossociológicos de plantas daninhas encontradas em gramados de *Axonopus parodii* e *Paspalum* spp. sob o Manejo 1, aos 187 dias após plantio (DAP). Camaragibe - PE, 2014.

Espécies	Manejo 1 (gramado ornamental)								
	N° de parc.	N° de indiv.	Fre	Den	Abu	Frr (%)	Der (%)	Abr (%)	IVI (%)
<i>Cyperus</i> sp. (<i>C. friburgensis</i> ; <i>C. rotundus</i> ; <i>C. flavus</i>)	20	53	0,63	1,66	2,65	20,83	16,61	6,43	43,88
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	3	5	0,09	0,16	1,67	3,13	1,57	4,04	8,74
<i>Desmodium incanum</i>	7	10	0,22	0,31	1,43	7,29	3,13	3,47	13,89
<i>Emilia coccinea</i>	4	8	0,13	0,25	2,00	4,17	2,51	4,85	11,53
<i>Kyllinga brevifolia</i>	23	73	0,72	2,28	3,17	23,96	22,88	7,70	54,54
<i>Lindernia crustacea</i>	22	85	0,69	2,66	3,86	22,92	26,65	9,38	58,94
<i>Panicum maximum</i>	1	15	0,03	0,47	15,00	1,04	4,70	36,40	42,14
<i>Paspalum conjugatum</i>	14	55	0,44	1,72	3,93	14,58	17,24	9,53	41,36
<i>Solanum paniculatum</i>	2	15	0,06	0,47	7,50	2,08	4,70	18,20	24,98
	96	319	3,01	9,98	41,21	100,00	100,00	100,00	300,00

*N° de parc. = número de parcelas em que a espécie foi encontrada; N° de indiv. = número total de indivíduos por espécie; Fre = frequência; Den = densidade (plantas m⁻²); Abu = abundância; Frr = frequência relativa; Der = densidade relativa; Abr = abundância relativa; IVI = índice de valor de importância (MACIEL et al., 2010b).

Tabela 4. Parâmetros fitossociológicos de plantas daninhas encontradas em gramados de *Axonopus parodii* e *Paspalum* spp. sob o Manejo 2, aos 187 dias após plantio (DAP). Camaragibe - PE, 2014.

Espécies	Manejo 2 (gramados utilitários)								
	N° de parc.	N° de indiv.	Fre	Den	Abu	Frr(%)	Der (%)	Abr (%)	IVI (%)
<i>Ageratum conyzoides</i>	5	10	0,16	0,31	2,00	3,64	0,55	1,35	5,54
<i>Croton lobatus</i>	4	5	0,13	0,16	1,25	2,96	0,28	0,84	4,08
<i>Cyperus</i> spp.	12	97	0,38	3,03	8,08	8,64	5,35	5,46	19,45
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	10	322	0,31	10,06	32,20	7,05	17,77	21,76	46,58
<i>Desmodium incanum</i>	6	8	0,19	0,25	2,00	4,26	0,44	1,35	6,06
<i>Emillia coccinea</i>	13	87	0,41	2,72	6,69	9,32	4,81	4,52	18,65
<i>Indigofera hirsuta</i>	15	23	0,47	0,72	1,53	10,69	1,27	1,03	12,99
<i>Kyllinga brevifolia</i>	9	29	0,28	0,91	3,22	6,37	1,61	2,18	10,15
<i>Lindernia crustacea</i>	24	241	0,75	7,53	10,04	17,06	13,30	6,78	37,14
<i>Panicum maximum</i>	1	22	0,03	0,69	22,00	0,68	1,22	14,86	16,77
<i>Paspalum conjugatum</i>	24	826	0,75	25,81	34,42	17,06	45,60	23,26	85,91
<i>Solanum paniculatum</i>	5	110	0,16	3,44	22,00	3,64	6,08	14,86	24,58
<i>Sphagneticola trilobata</i>	12	31	0,38	0,97	2,58	8,64	1,71	1,74	12,10
Total	140	1811	4,40	56,6	148,01	100,00	100,00	100,00	300,00

*N° de parc. = número de parcelas em que a espécie foi encontrada; N° de indiv. = número total de indivíduos por espécie; Fre = frequência; Den = densidade (plantas m⁻²); Abu = abundância; Frr = frequência relativa; Der = densidade relativa; Abr = abundância relativa; IVI = índice de valor de importância (MACIEL et al., 2010b).

Anexo





ISSN 0100-204X versão impressa
ISSN 1678-3921 versão online

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- Escopo e política
- Forma e preparação de manuscritos
- Envio de manuscritos

Escopo e política editorial

A revista Pesquisa Agropecuária Brasileira (PAB) é uma publicação mensal da Embrapa, que edita e publica trabalhos técnico-científicos originais, em português, espanhol ou inglês, resultantes de pesquisas de interesse agropecuário. A principal forma de contribuição é o Artigo, mas a PAB também publica Notas Científicas, Novas Cultivares e Revisões a convite do Editor.

Forma e preparação de manuscritos

Análise dos artigos

A Comissão Editorial faz a análise dos trabalhos antes de submetê-los à assessoria científica. Nessa análise, consideram-se aspectos como escopo, apresentação do artigo segundo as normas da revista, formulação do objetivo de forma clara, clareza da redação, fundamentação teórica, atualização da revisão da literatura, coerência e precisão da metodologia, resultados com contribuição significativa, discussão dos fatos observados em relação aos descritos na literatura, qualidade das tabelas e figuras, originalidade e consistência das conclusões. Após a aplicação desses critérios, se o número de trabalhos aprovados ultrapassa a capacidade mensal de publicação, é aplicado o critério da relevância relativa, pelo qual são aprovados os trabalhos cuja contribuição para o avanço do conhecimento científico é considerada mais significativa. Esse critério é aplicado somente aos trabalhos que atendem aos requisitos de qualidade para publicação na revista, mas que, em razão do elevado número, não podem ser todos aprovados para publicação. Os trabalhos rejeitados são devolvidos aos autores e os demais são submetidos à análise de assessores científicos, especialistas da área técnica do artigo.

Forma e preparação de manuscritos

Os trabalhos enviados à PAB devem ser inéditos e não podem ter sido encaminhados a outro periódico científico ou técnico. Dados publicados na forma de resumos, com mais de 250 palavras, não devem ser incluídos no trabalho.

São considerados, para publicação, os seguintes tipos de trabalho: Artigos Científicos, Notas Científicas, Novas Cultivares e Artigos de Revisão, este último a convite do Editor.

Os trabalhos publicados na PAB são agrupados em áreas técnicas, cujas principais são: Entomologia, Fisiologia Vegetal, Fitopatologia, Fitotecnia, Fruticultura, Genética, Microbiologia, Nutrição Mineral, Solos e Zootecnia.

O texto deve ser digitado no editor de texto Microsoft Word, em espaço duplo, fonte Times New Roman, corpo 12, folha formato A4, com margens de 2,5 cm e com páginas e linhas numeradas.

Organização do Artigo Científico

A ordenação do artigo deve ser feita da seguinte forma:

Artigos em português - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumo, Termos para indexação, título em inglês, Abstract, Index terms, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos, Referências, tabelas e figuras.

Artigos em inglês - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Abstract, Index terms, título em português, Resumo, Termos para indexação, Introduction, Materials and Methods, Results and Discussion, Conclusions, Acknowledgements, References, tables, figures.

Artigos em espanhol - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumen, Términos para indexación; título em inglês, Abstract, Index terms, Introducción, Materiales y Métodos, Resultados y Discusión, Conclusiones, Agradecimientos, Referencias, cuadros e figuras.

O título, o resumo e os termos para indexação devem ser vertidos fielmente para o inglês, no caso de artigos redigidos em português e espanhol, e para o português, no caso de artigos redigidos em inglês.

O artigo científico deve ter, no máximo, 20 páginas, incluindo-se as ilustrações (tabelas e figuras), que devem ser limitadas a seis, sempre que possível.

Título

Deve representar o conteúdo e o objetivo do trabalho e ter no máximo 15 palavras, incluindo-se os artigos, as preposições e as conjunções.

Deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.

Deve ser iniciado com palavras chaves e não com palavras como efeito ou influência.

Não deve conter nome científico, exceto de espécies pouco conhecidas; neste caso, apresentar somente o nome binário.

Não deve conter subtítulo, abreviações, fórmulas e símbolos.

As palavras do título devem facilitar a recuperação do artigo por índices desenvolvidos por bases de dados que catalogam a literatura.

Nomes dos autores

Grafar os nomes dos autores com letra inicial maiúscula, por extenso, separados por vírgula;

os dois últimos são separados pela conjunção e, y ou and, no caso de artigo em português, espanhol ou em inglês, respectivamente.

O último sobrenome de cada autor deve ser seguido de um número em algarismo arábico, em forma de expoente, entre parênteses, correspondente à chamada de endereço do autor.

Endereço dos autores

São apresentados abaixo dos nomes dos autores, o nome e o endereço postal completos da instituição e o endereço eletrônico dos autores, indicados pelo número em algarismo arábico, entre parênteses, em forma de expoente.

Devem ser agrupados pelo endereço da instituição.

Os endereços eletrônicos de autores da mesma instituição devem ser separados por vírgula.

Resumo

O termo Resumo deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda e separado do texto por travessão.

Deve conter, no máximo, 200 palavras, incluindo números, preposições, conjunções e artigos.

Deve ser elaborado em frases curtas e conter o objetivo, o material e os métodos, os resultados e a conclusão.

Não deve conter citações bibliográficas nem abreviaturas.

O final do texto deve conter a principal conclusão, com o verbo no presente do indicativo.

Termos para indexação

A expressão Termos para indexação, seguida de dois-pontos, deve ser grafada em letras minúsculas, exceto a letra inicial.

Os termos devem ser separados por vírgula e iniciados com letra minúscula.

Devem ser no mínimo três e no máximo seis, considerando-se que um termo pode possuir duas ou mais palavras.

Não devem conter palavras que componham o título.

Devem conter o nome científico (só o nome binário) da espécie estudada.

Devem, preferencialmente, ser termos contidos no AGROVOC: Multilingual Agricultural Thesaurus (http://www.fao.org/aims/ag_intro.htm) ou no Índice de Assuntos da base SciELO (<http://www.scielo.br>).

Introdução

A palavra Introdução deve ser centralizada e grafada com letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.

Deve ocupar, no máximo, duas páginas.

Deve apresentar a justificativa para a realização do trabalho, situar a importância do problema científico a ser solucionado e estabelecer sua relação com outros trabalhos publicados sobre o assunto.

O último parágrafo deve expressar o objetivo de forma coerente com o descrito no início do Resumo.

Material e Métodos

A expressão Material e Métodos deve ser centralizada e grafada em negrito; os termos Material e Métodos devem ser grafados com letras minúsculas, exceto as letras iniciais.

Deve ser organizado, de preferência, em ordem cronológica.

Deve apresentar a descrição do local, a data e o delineamento do experimento, e indicar os tratamentos, o número de repetições e o tamanho da unidade experimental.

Deve conter a descrição detalhada dos tratamentos e variáveis.

Deve-se evitar o uso de abreviações ou as siglas.

Os materiais e os métodos devem ser descritos de modo que outro pesquisador possa repetir o experimento.

Devem ser evitados detalhes supérfluos e extensas descrições de técnicas de uso corrente.

Deve conter informação sobre os métodos estatísticos e as transformações de dados.

Deve-se evitar o uso de subtítulos; quando indispensáveis, grafá-los em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda da página.

Resultados e Discussão

A expressão Resultados e Discussão deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.

Deve ocupar quatro páginas, no máximo.

Todos os dados apresentados em tabelas ou figuras devem ser discutidos.

As tabelas e figuras são citadas seqüencialmente.

Os dados das tabelas e figuras não devem ser repetidos no texto, mas discutidos em relação aos apresentados por outros autores.

Evitar o uso de nomes de variáveis e tratamentos abreviados.

Dados não apresentados não podem ser discutidos.

Não deve conter afirmações que não possam ser sustentadas pelos dados obtidos no próprio trabalho ou por outros trabalhos citados.

As chamadas às tabelas ou às figuras devem ser feitas no final da primeira oração do texto em questão; se as demais sentenças do parágrafo referirem-se à mesma tabela ou figura, não é necessária nova chamada.

Não apresentar os mesmos dados em tabelas e em figuras.

As novas descobertas devem ser confrontadas com o conhecimento anteriormente obtido.

Conclusões

O termo Conclusões deve ser centralizado e grafado em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.

Devem ser apresentadas em frases curtas, sem comentários adicionais, com o verbo no presente do indicativo.

Devem ser elaboradas com base no objetivo do trabalho.

Não podem consistir no resumo dos resultados.

Devem apresentar as novas descobertas da pesquisa.

Devem ser numeradas e no máximo cinco.

Agradecimentos

A palavra Agradecimentos deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.

Devem ser breves e diretos, iniciando-se com Ao, Aos, À ou Às (pessoas ou instituições).

Devem conter o motivo do agradecimento.

Referências

A palavra Referências deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.

Devem ser de fontes atuais e de periódicos: pelo menos 70% das referências devem ser dos últimos 10 anos e 70% de artigos de periódicos.

Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 6023 da ABNT, com as adaptações descritas a seguir.

Devem ser apresentadas em ordem alfabética dos nomes dos autores, separados por ponto-e-

vírgula, sem numeração.

Devem apresentar os nomes de todos os autores da obra.

Devem conter os títulos das obras ou dos periódicos grafados em negrito.

Devem conter somente a obra consultada, no caso de citação de citação.

Todas as referências devem registrar uma data de publicação, mesmo que aproximada.

Devem ser trinta, no máximo.

Exemplos:

Artigos de Anais de Eventos (aceitos apenas trabalhos completos)

AHRENS, S. A fauna silvestre e o manejo sustentável de ecossistemas florestais. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 3., 2004, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: UFSM, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, 2004. p.153-162.

Artigos de periódicos

SANTOS, M.A. dos; NICOLÁS, M.F.; HUNGRIA, M. Identificação de QTL associados à simbiose entre *Bradyrhizobium japonicum*, *B. elkanii* e soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.67-75, 2006.

Capítulos de livros

AZEVEDO, D.M.P. de; NÓBREGA, L.B. da; LIMA, E.F.; BATISTA, F.A.S.; BELTRÃO, N.E. de M. Manejo cultural. In: AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F. (Ed.). **O agronegócio da mamona no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p.121-160.

Livros

OTSUBO, A.A.; LORENZI, J.O. **Cultivo da mandioca na Região Centro-Sul do Brasil**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 116p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Sistemas de produção, 6).

Teses

HAMADA, E. **Desenvolvimento fenológico do trigo (cultivar IAC 24 - Tucuruí), comportamento espectral e utilização de imagens NOAA-AVHRR**. 2000. 152p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Fontes eletrônicas

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. **Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da pesquisa da Embrapa Agropecuária Oeste: relatório do ano de 2003**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2004. 97p. (Embrapa Agropecuária Oeste.

Documentos, 66). Disponível em:
<<http://www.cpa0.embrapa.br/publicacoes/ficha.php?tipo=DOC&num=66&ano=2004>>.
Acesso em: 18 abr. 2006.

Citações

Não são aceitas citações de resumos, comunicação pessoal, documentos no prelo ou qualquer outra fonte, cujos dados não tenham sido publicados.

A autocitação deve ser evitada.

Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 10520 da ABNT, com as adaptações descritas a seguir.

Redação das citações dentro de parênteses

Citação com um autor: sobrenome grafado com a primeira letra maiúscula, seguido de vírgula e ano de publicação.

Citação com dois autores: sobrenomes grafados com a primeira letra maiúscula, separados pelo "e" comercial (&), seguidos de vírgula e ano de publicação.

Citação com mais de dois autores: sobrenome do primeiro autor grafado com a primeira letra maiúscula, seguido da expressão et al., em fonte normal, vírgula e ano de publicação.

Citação de mais de uma obra: deve obedecer à ordem cronológica e em seguida à ordem alfabética dos autores.

Citação de mais de uma obra dos mesmos autores: os nomes destes não devem ser repetidos; colocar os anos de publicação separados por vírgula.

Citação de citação: sobrenome do autor e ano de publicação do documento original, seguido da expressão citado por e da citação da obra consultada.

Deve ser evitada a citação de citação, pois há risco de erro de interpretação; no caso de uso de citação de citação, somente a obra consultada deve constar da lista de referências.

Redação das citações fora de parênteses

Citações com os nomes dos autores incluídos na sentença: seguem as orientações anteriores, com os anos de publicação entre parênteses; são separadas por vírgula.

Fórmulas, expressões e equações matemáticas

Devem ser iniciadas à margem esquerda da página e apresentar tamanho padronizado da fonte Times New Roman.

Não devem apresentar letras em itálico ou negrito, à exceção de símbolos escritos convencionalmente em itálico.

Tabelas

As tabelas devem ser numeradas seqüencialmente, com algarismo arábico, e apresentadas em folhas separadas, no final do texto, após as referências.

Devem ser auto-explicativas.

Seus elementos essenciais são: título, cabeçalho, corpo (colunas e linhas) e coluna indicadora dos tratamentos ou das variáveis.

Os elementos complementares são: notas-de-rodapé e fontes bibliográficas.

O título, com ponto no final, deve ser precedido da palavra Tabela, em negrito; deve ser claro, conciso e completo; deve incluir o nome (vulgar ou científico) da espécie e das variáveis dependentes.

No cabeçalho, os nomes das variáveis que representam o conteúdo de cada coluna devem ser grafados por extenso; se isso não for possível, explicar o significado das abreviaturas no título ou nas notas-de-rodapé.

Todas as unidades de medida devem ser apresentadas segundo o Sistema Internacional de Unidades.

Nas colunas de dados, os valores numéricos devem ser alinhados pelo último algarismo.

Nenhuma célula (cruzamento de linha com coluna) deve ficar vazia no corpo da tabela; dados não apresentados devem ser representados por hífen, com uma nota-de-rodapé explicativa.

Na comparação de médias de tratamentos são utilizadas, no corpo da tabela, na coluna ou na linha, à direita do dado, letras minúsculas ou maiúsculas, com a indicação em nota-de-rodapé do teste utilizado e a probabilidade.

Devem ser usados fios horizontais para separar o cabeçalho do título, e do corpo; usá-los ainda na base da tabela, para separar o conteúdo dos elementos complementares. Fios horizontais adicionais podem ser usados dentro do cabeçalho e do corpo; não usar fios verticais.

As tabelas devem ser editadas em arquivo Word, usando os recursos do menu Tabela; não fazer espaçamento utilizando a barra de espaço do teclado, mas o recurso recuo do menu Formatar Parágrafo.

Notas de rodapé das tabelas

Notas de fonte: indicam a origem dos dados que constam da tabela; as fontes devem constar nas referências.

Notas de chamada: são informações de caráter específico sobre partes da tabela, para conceituar dados. São indicadas em algarismo arábico, na forma de expoente, entre parênteses, à direita da palavra ou do número, no título, no cabeçalho, no corpo ou na coluna indicadora. São apresentadas de forma contínua, sem mudança de linha, separadas por ponto.

Para indicação de significância estatística, são utilizadas, no corpo da tabela, na forma de expoente, à direita do dado, as chamadas ns (não-significativo); * e ** (significativo a 5 e 1%

de probabilidade, respectivamente).

Figuras

São consideradas figuras: gráficos, desenhos, mapas e fotografias usados para ilustrar o texto.

Só devem acompanhar o texto quando forem absolutamente necessárias à documentação dos fatos descritos.

O título da figura, sem negrito, deve ser precedido da palavra Figura, do número em algarismo arábico, e do ponto, em negrito.

Devem ser auto-explicativas.

A legenda (chave das convenções adotadas) deve ser incluída no corpo da figura, no título, ou entre a figura e o título.

Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas, e devem ser seguidas das unidades entre parênteses.

Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas; as fontes devem ser referenciadas.

O crédito para o autor de fotografias é obrigatório, como também é obrigatório o crédito para o autor de desenhos e gráficos que tenham exigido ação criativa em sua elaboração.

As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados.

Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como: círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios).

Os números que representam as grandezas e respectivas marcas devem ficar fora do quadrante.

As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometa o entendimento do gráfico.

Devem ser elaboradas de forma a apresentar qualidade necessária à boa reprodução gráfica e medir 8,5 ou 17,5 cm de largura.

Devem ser gravadas nos programas Word, Excel ou Corel Draw, para possibilitar a edição em possíveis correções.

Usar fios com, no mínimo, 3/4 ponto de espessura.

No caso de gráfico de barras e colunas, usar escala de cinza (exemplo: 0, 25, 50, 75 e 100%, para cinco variáveis).

Não usar negrito nas figuras.

As figuras na forma de fotografias devem ter resolução de, no mínimo, 300 dpi e ser gravadas em arquivos extensão TIF, separados do arquivo do texto.

Evitar usar cores nas figuras; as fotografias, porém, podem ser coloridas.

Notas Científicas

Notas científicas são breves comunicações, cuja publicação imediata é justificada, por se tratar de fato inédito de importância, mas com volume insuficiente para constituir um artigo científico completo.

Apresentação de Notas Científicas

A ordenação da Nota Científica deve ser feita da seguinte forma: título, autoria (com as chamadas para endereço dos autores), Resumo, Termos para indexação, título em inglês, Abstract, Index terms, texto propriamente dito (incluindo introdução, material e métodos, resultados e discussão, e conclusão, sem divisão), Referências, tabelas e figuras.

As normas de apresentação da Nota Científica são as mesmas do Artigo Científico, exceto nos seguintes casos:

Resumo com 100 palavras, no máximo.

Deve ter apenas oito páginas, incluindo-se tabelas e figuras.

Deve apresentar, no máximo, 15 referências e duas ilustrações (tabelas e figuras).

Novas Cultivares

Novas Cultivares são breves comunicações de cultivares que, depois de testadas e avaliadas pelo Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), foram superiores às já utilizadas e serão incluídas na recomendação oficial.

Apresentação de Novas Cultivares

Deve conter: título, autoria (com as chamadas para endereço dos autores), Resumo, título em inglês, Abstract, Introdução, Características da Cultivar, Referências, tabelas e figuras. As normas de apresentação de Novas Cultivares são as mesmas do Artigo Científico, exceto nos seguintes casos:

Resumo com 100 palavras, no máximo.

Deve ter apenas oito páginas, incluindo-se tabelas e figuras.

Deve apresentar, no máximo, 15 referências e quatro ilustrações (tabelas e figuras).

A introdução deve apresentar breve histórico do melhoramento da cultura, indicando as instituições envolvidas e as técnicas de cultivo desenvolvidas para superar determinado problema.

A expressão Características da Cultivar deve ser digitada em negrito, no centro da página.

Características da Cultivar deve conter os seguintes dados: características da planta, reação a doenças, produtividade de vagens e sementes, rendimento de grãos, classificação comercial, qualidade nutricional e qualidade industrial, sempre comparado com as cultivares testemunhas.

Outras informações

Não há cobrança de taxa de publicação.

Os manuscritos aprovados para publicação são revisados por no mínimo dois especialistas.

O editor e a assessoria científica reservam-se o direito de solicitar modificações nos artigos e de decidir sobre a sua publicação.

São de exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos.

Os trabalhos aceitos não podem ser reproduzidos, mesmo parcialmente, sem o consentimento expresso do editor da **PAB**.

Contatos com a secretaria da revista podem ser feitos por telefone: (61)3448-4231 e 3273-9616, fax: (61)3340-5483, via e-mail: pab@sct.embrapa.br ou pelos correios:

Embrapa Informação Tecnológica
Pesquisa Agropecuária Brasileira PAB
Caixa Postal 040315
CEP 70770 901 Brasília, DF

Envio de manuscritos

Os manuscritos devem ser submetidos conforme instruções contidas no endereço: <http://www.sct.embrapa.br/seer/>.