

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CÂMPUS DE BOTUCATU

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DA FORRAGEM DE ACESSOS DO
GÊNERO *Paspalum***

PAULO ROBERTO DE LIMA MEIRELLES

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Zootecnia como parte das exigências para
obtenção do título de Doutor.

BOTUCATU - SP
Fevereiro – 2006

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CÂMPUS DE BOTUCATU

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DA FORRAGEM DE ACESSOS DO
GÊNERO *Paspalum***

PAULO ROBERTO DE LIMA MEIRELLES

Zootecnista

Orientador: Prof. Dr. Ciniro Costa

Coorientador: Dr Luiz Alberto Rocha Batista

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Zootecnia como parte das exigências para
obtenção do título de Doutor.

BOTUCATU - SP

Fevereiro – 2006

Dedico

Aos meus pais, Aldair e Maria Luiza, meu irmão, Luiz Carlos, minha querida esposa Sílvia e meus filhos André Luiz e Henrique, que com seu amor, carinho e incentivo, me ajudaram a completar mais uma importante etapa em minha vida.

”Quando o homem aprender a respeitar até o menor ser da criação, seja animal ou vegetal, ninguém precisará ensiná-lo a amar seu semelhante”

Albert Schweitzer (Prêmio Nobel da Paz -1952)

Agradecimentos

Agradeço a Deus, que com sua infinita bondade e misericórdia, permitiu-me concluir mais essa importante etapa em minha atual existência.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, pela oportunidade de realizar este curso.

À Universidade Estadual Paulista, em especial ao corpo docente e funcionários do Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal.

Aos meus colegas, funcionários da Embrapa Amapá, especialmente a equipe lotada no Campo Experimental do Cerrado, pela seriedade e companheirismo.

Ao meu orientador Prof. Dr. Ciniro Costa, pelos ensinamentos, amizade e, acima de tudo por ter acreditado em meu trabalho.

Ao pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, Dr. Luiz Alberto Rocha Batista, por sua co-orientação, amizade e inesgotável paciência.

Aos professores Celso Pezzato e Margarida Barros pelo exemplo de dedicação ao ensino da zootecnia.

Às funcionárias da Seção de Pós-Graduação da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Posto de Serviço – Lageado, Carmem Sílvia de Oliveira Polo e Seila Cristina Cassineli Vieira, pela paciência, amizade, atenção e auxílios prestados.

Aos colegas Wagner dos Reis, Celso Eduardo, Marco Aurélio e Ana Paula.

Aos demais colegas da Pós-Graduação, meu carinho e amizade.

SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO 1	1
CONSIDERAÇÕES INICIAIS	1
Referências Bibliográficas	10
CAPÍTULO 2	16
AVALIAÇÃO DE GERMOPLASMA DO GÊNERO <i>Paspalum</i> COM POTENCIAL PARA PRODUÇÃO DE FORRAGEM	16
Resumo	17
Abstract	18
Introdução	19
Material e Métodos	20
Resultados e Discussão	22
Conclusões	27
Referências	28
Tabelas e Figuras	30
CAPÍTULO 3	35
AVALIAÇÃO DE ACESSOS DE GERMOPLASMA DO GÊNERO <i>Paspalum</i> NA AMAZÔNIA ORIENTAL	35
Resumo	36
Abstract	37
Introdução	38
Material e Métodos	39
Resultados e Discussão	41
Conclusões	43
Referências	44
Tabelas e Figuras	46
CAPÍTULO 4	51
IMPLICAÇÕES	52

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

No Brasil, os sistemas de produção de ruminantes estão fundamentados na utilização das pastagens. Estimativas feitas por Arruda (1997), indicavam que naquela época, 88% da carne bovina produzida era oriunda de rebanhos mantidos exclusivamente em pastagens.

Segundo dados do IBGE (2005), a área total de pastagens no Brasil é de aproximadamente 180.000.000 de ha, distribuída em todos os biomas, correspondendo a mais de 20% do território nacional. Desse total, cerca de 100.000.000 ha são de pastagens cultivadas, tendo como principais espécies, gramíneas dos gêneros *Brachiaria*, *Panicum*, *Pennisetum*, *Cynodon* e *Andropogon*, todas de origem africana, sendo que apenas dois desses gêneros (*Brachiaria* e *Panicum*), respondem por mais de 85% das sementes comercializadas (Valle et al., 2003).

Essa realidade, sustentada em poucas espécies, cobrindo grandes extensões territoriais, e que se reproduzem pela via apomítica ou de forma vegetativa, representa um quadro de grande vulnerabilidade às pressões bióticas latentes ou ainda desconhecidas. Deve-se considerar como agravante, o desconhecimento pela maioria dos produtores de técnicas adequadas de manejo dessas pastagens, gerador de uma busca constante por novas variedades de plantas forrageiras, seja para uso em sistemas de pastejo, capineiras ou produção de forragem conservada (feno ou silagem).

Em relação aos recursos forrageiros, a principal alternativa para o atendimento de uma demanda cada vez maior, é a ampliação da diversidade genética do material comercial. A intensificação da degradação das pastagens, a suposta superação da resistência a pragas e doenças, bem como o colapso de extensas áreas de pastagens nas regiões Norte e Centro-Oeste, alertam para esta necessidade.

Nesse contexto, o gênero *Paspalum*, que reúne o maior número de espécies de gramíneas da América do Sul, surge como uma alternativa promissora, com potencial para uso como recurso forrageiro (Valls, 1994).

Espécies forrageiras do gênero *Paspalum* têm apresentado boa adaptação em solos sob cerrado do Centro-Oeste, áreas úmidas da Amazônia e do Pantanal e na região Sul, participando como importante componente das pastagens nativas.

No âmbito dos cerrados, o registro de resultados promissores com esse gênero, levou ao lançamento do capim Pojuca (*P. atratum* Swallen) pela EMBRAPA, (2000).

Gênero *Paspalum*

O gênero *Paspalum* L., pertence à família *Poaceae* (*Gramineae*), sendo que atualmente, estima-se a ocorrência de aproximadamente 400 espécies adaptadas as regiões subtropicais e tropicais, e é considerado o mais importante gênero do continente americano (Pizarro, 2000; Valls, 1992). A América do Sul é considerada o Centro de Origem e de Diversidade Genética desse gênero, sendo que a maioria de suas espécies encontra-se distribuída principalmente nas regiões Centro-Sul do Brasil, Leste da Bolívia, Paraguai, Norte da Argentina e Uruguai (Valls, 1986; Allem & Valls 1987; Oliveira & Valls, 2002;).

Reunindo o maior número de espécies nativas da flora brasileira com potencial forrageiro envolvendo mais de 1580 acessos coletados (Valls, 1992), esse gênero apresenta enorme potencial em termos de variabilidade para ser explorada em programas de melhoramento genético, fato que tem permitido o lançamento de diversas cultivares (Kretschmer et al., 1994).

Apesar de ter-se generalizado nos últimos anos o interesse pelo germoplasma de *Paspalum*, Valls (1987, 2005), cita que este fato não é recente. Na década de 30, do século

passado, vários trabalhos como notas e artigos científicos sobre a qualidade forrageira de espécies desse gênero são encontrados. Poucos acessos de germoplasma reunidos naquela época sobreviveram em coleções até os dias de hoje.

Na Região Amazônica, Lima & Gondim (1982), avaliaram pioneiramente 25 materiais, coletados em expedições e pertencentes a uma coleção de 74 acessos mantidos na Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, considerando entre outras características, a produção de forragem, agressividade, composição química e tolerância à cigarrinha das pastagens. Como resultado, foram selecionados os acessos *P. secans* FCAP-12; *P. guenoarum* FCAP-43; *P. plicatulum* FCAP-6 e *P. coryphaeum* FCAP-8.

No cerrado do Amapá, Souza Filho et al. (1992), avaliaram 37 acessos do gênero *Paspalum*, durante os períodos de máxima e mínima precipitação, objetivando selecionar materiais com potencial para formação de pastagens. Os autores observaram que os quatro acessos mais produtivos foram: *P. secans* FCAP-12 (19,3t de MS/ha); *P. notatum* CPATU-139 (14,3t MS/ha); *P. notatum* cv. Pensacola Bahia (13,6t MS/ha) e *P. guenoarum* FCAP-43 (12,4t MS/ha). Esses acessos apresentaram em média 72% da produção total de forragem concentrada no período de máxima precipitação (janeiro-junho).

Estudando diversos acessos de *Paspalum* no estado de Rondônia, Costa et al., (1988, 1989) verificaram que os acessos *P. guenoarum* FCAP-43 e *P. coryphaeum* FCAP-8 apresentaram as maiores produções de forragem (7,6 e 8,2 t/ha de MS respectivamente), sendo que desse total produzido, cerca de 60 a 68% ocorreu no período de máxima precipitação pluviométrica. Mais recentemente, estudos envolvendo este gênero têm sido ampliados, com resultados promissores em todo o território Nacional (Batista & Godoy, 2000; Regitano Neto & Batista, 2001; Ramos, 2002; Ramos et al., 2002 e Batista et al., 2005).

É interessante destacar que ao longo dos anos, plantas deste gênero foram levadas para diversos países em outros continentes, tanto de forma ocasional, como intencionalmente.

Burton (1967), cita o caso do capim Pensacola (*P. notatum* cv. Pensacola Bahiagrass), utilizado na região Sul do Brasil como forrageira nativa e introduzida casualmente nos EUA por volta de 1935, pela baía de Pensacola (FLA). Essa espécie adaptou-se tão bem naquele país, que atualmente diversas cultivares são amplamente difundidas em criatórios de bovinos, eqüinos e gramados esportivos. De acordo com Summer et al. (1994), existiam nos EUA naquele ano, cerca de 1,2 milhões de ha de pastagens cultivadas com capim pensacola.

Na Austrália esta espécie é utilizada há vários anos como pastagem para ovinos (Arnold, 1962), sendo que atualmente encontra-se amplamente distribuída nas áreas tropicais subúmidas do continente, existindo na forma comercial principalmente as variedades: Competidor e Riba, sendo esta última muito cultivada em campos de golfe, e plantios comerciais de espécies arbustivas (Pasturas de Américas, 2005). A elevada aceitação dessa espécie por animais em pastejo está relacionada de acordo com relatos de O'Reagain (1993), e Murray (1984), a sua estrutura, persistência, produtividade e níveis satisfatórios de proteína bruta.

A grande diversidade genética existente no germoplasma do gênero *Paspalum* pode ser observada na espécie *P. vaginatum* conhecida comercialmente como "Seashore Paspalum". Lançada nos Estados Unidos, essa espécie tem tido grande aceitação em diversos países, inclusive no Brasil para formação de campos para diversas modalidades esportivas, jardins, praças e áreas residenciais. O "Seashore Paspalum" é uma gramínea muito agressiva, resistente a doenças e insetos e pouco exigente em fertilidade dos solos. Sua principal característica, entretanto é a intensa tolerância à irrigação por uma série de fontes de água impróprias para a maioria das gramíneas (desde a água do mar até água reciclada de efluentes).

Outro exemplo que deve ser destacado refere-se ao capim Pojuca (*P. atratum* BRA-009610). Essa espécie, coletada inicialmente em Terenos no estado de Mato Grosso do Sul

em área sujeita a inundações com lençol freático superficial, foi avaliada pela Embrapa Cerrados, inicialmente em canteiros e posteriormente utilizando-se animais. Seu lançamento oficial ocorreu em 2000 (Embrapa, 2000). Essa espécie vem sendo estudada e incorporada ao processo produtivo comercial em diversos países, sob várias denominações: “Suerte atra Paspalum” nos EUA (Kalmbaker et al. 1999), “Hi-Gane” na Austrália (Pizarro, 2000), na Argentina como pasto Cambà (Urbani & Quarín, 2003), e na Tailândia como cultivar “Ubon” (Hare et al. 1997; Hare et al. 2001). Seu cultivo também é indicado por Instituições de Pesquisa em países como Índia, China, Venezuela e Costa Rica.

Em países asiáticos como Indonésia, Filipinas e Tailândia, o processo de avaliação e adoção do capim pojuca tem ocorrido de forma muito dinâmica em pequenas propriedades. Indicado para cultivo nos campos de arroz tem sido usado também como forrageira para corte e fornecimento no cocho. Existem atualmente cerca de 500 propriedades onde essa espécie está sob avaliação, com uma disponibilidade de aproximadamente 2.000 kg de sementes (Pizarro, 2000).

Segundo Valls & Coradin (1986) e Valls & Pozzobon (1987), mais da metade das espécies de *Paspalum* spp. que ocorrem nas cinco regiões do Brasil, além de outros acessos do gênero coletados no exterior estão reunidas na coleção da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Existem ainda outros Centros de Pesquisa da Embrapa, como a Embrapa Pecuária Sudeste e a Embrapa Cerrados, realizando trabalhos de avaliação objetivando oferecer aos pecuaristas alternativas para diversificação das áreas de pastagens para as diferentes regiões Brasileiras.

Valor Nutritivo das Plantas Forrageiras Tropicais

O valor nutritivo de uma planta forrageira é caracterizado pela sua composição química, digestibilidade e natureza dos produtos digestíveis enquanto a qualidade da forragem envolve uma avaliação integrada de seu valor nutritivo e do nível de consumo de matéria seca pelo animal (Crowder & Chheda, 1982), assim a produtividade animal expressa em termos de produção de carne, leite e lã, é influenciada em grande parte pelo valor nutritivo do alimento consumido (Vieira & Gomide, 1970). No processo de seleção de plantas forrageiras, essa informação assume grande importância, como característica discriminatória entre os materiais avaliados.

As gramíneas forrageiras tropicais, apesar de altamente produtivas, concentram aproximadamente 80% de sua produção anual de forragem nas épocas do ano em que as temperaturas e precipitações pluviais são maiores, período esse conhecido como estação das águas ou verão agrostológico. Nesse período, os fatores climáticos favoráveis estimulam o metabolismo das plantas fazendo com que o acúmulo de matéria seca ocorra de forma acelerada, aumentando a quantidade de tecidos estruturais, influenciando negativamente o valor nutritivo. Dependendo do período de crescimento e da época do ano, fatores como adubação, podem afetar decisivamente o valor nutritivo (Buxton & Fales, 1994).

À medida que a planta forrageira cresce, sua produção aumenta, mas seu valor nutritivo tende a decrescer; portanto, a determinação do estágio ótimo de utilização da mesma requer a associação de dados sobre produção em diferentes estádios de maturidade e parâmetro de valor nutritivo (Raymond, 1969).

Com o avanço da idade da planta ocorre incremento das frações fibrosas e decréscimo no conteúdo de proteína e no valor da digestibilidade da matéria seca, face ao aumento da lignificação e redução da proporção folha/colmo, além do aumento na proporção de parede

celular (Minson, 1981; Van Soest, 1994). Quando a concentração de proteína bruta na forragem é inferior a 7%, o bom funcionamento do rúmen é comprometido. Ocorre então diminuição da atividade dos microorganismos ruminais, das taxas de digestão e passagem, resultando em menor consumo voluntário (Euclides, 1995).

O valor nutritivo das plantas é afetado por fatores fisiológicos, morfológicos e ambientais e por diferenças entre espécies, sendo que no caso de forragens o declínio no valor nutritivo associado ao aumento da idade normalmente é explicado como resultado do desenvolvimento da maturidade da planta.

A digestibilidade é uma importante medida do valor nutritivo de forragens, sendo o parâmetro mais utilizado na avaliação de alimentos, pois apresenta menor variação interanimal, permitindo o estabelecimento de valores alimentares relativos. A digestibilidade em gramíneas forrageiras tropicais declina continuamente durante o crescimento das mesmas, sendo também afetada pela fração da planta analisada, clima, teor de proteína bruta, minerais entre outros fatores (Crowder & Chheda, 1982; Van Soest, 1994).

Pastagens formadas com gramíneas de clima temperado, quando manejadas corretamente, apresentam teores de proteína bruta (PB) entre 20 a 25%, Fibra em Detergente Neutro entre 40 a 50% e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) de aproximadamente 60% (Kolver & Muller, 1998; Combs, 2005). As gramíneas tropicais em contrapartida, apresentam no ponto ótimo de corte, teores de PB, FDN e DIVMS entre 8 a 14%, 60 a 75% e 50% respectivamente (Euclides, 1995).

Ao avaliarem 42 acessos de *Paspalum* em área de cerrado no Planalto central, Pizarro & Carvalho (1992), verificaram que aos 47 dias de crescimento no início do período de máxima precipitação, os materiais mais promissores apresentaram em média 49,4% de Digestibilidade *in vitro* da matéria seca e teores de proteína bruta na forragem acima de 8,4%.

Nesse contexto, a presente tese objetivou selecionar, com base nas características agronômicas de produtividade de matéria seca e qualidade da forragem, os acessos das espécies do gênero *Paspalum*, previamente indicados por possuir potencialidade para utilização como plantas forrageiras.

O Capítulo 2, intitulado: **Avaliação de germoplasma do gênero *paspalum* com potencial para produção de forragem**, e o Capítulo 3, intitulado: **Avaliação de acessos de germoplasma do gênero *Paspalum* na Amazônia oriental**, apresentam-se de acordo com as normas para publicação na Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira.

Referências

- ALLEM, A. C.; VALLS, J. F. M. 1987. Recursos Forrageiros Nativos do Pantanal Mato-Grossense. EMBRAPA-CENARGEN. Brasília. (EMBRAPA-CENARGEN. Documentos, 8).
- ARNOLD, G.W. 1962. Effects of pasture maturity on the diet of sheep. **Australian Journal of Agricultural Research** 13:701-706.
- ARRUDA, Z.J. a pecuária bovina de corte no Brasil e resultados econômicos de sistemas alternativos de produção. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 4.,1997, Piracicaba. **Anais**, Piracicaba: FEALQ, 1987. p.259-273.
- BATISTA, L.A.R.; GODOY, R. 2000. Avaliação preliminar e seleção de germoplasma do gênero *Paspalum* para produção de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29(01):23-32.
- BATISTA, L.A.R.; MEIRELLES, P.R. de L; GODOY, R. Produção e qualidade da forragem em acessos selecionados de *Paspalum* na região central do estado de São Paulo. in: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA.42., 2005, Goiânia. GO. **Anais**. Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005. 1. CD-ROM.
- BURTON, G.W. A search for the origin of Pensacola bahiagrass. *Economy Botanic*, New York, v.21, p. 379-82, 1967.
- BUXTON, D.R.; FALES, S. Plant environment and quality. In: FAHEY,G.C. **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, 1994. Cap.4, p.155-199, 1994.
- COMBS, D. K. Feeding High Production Cows on Pasture: Pasture Management. Disponível em: http://www.babcock.wisc.edu/downloads/wde/high_prod_cow.en.pdf. Acesso em: 20 out. 2005.
- COSTA, N. DE L.; GONÇALVES, C.A.; OLIVEIRA, J.R. da C.; OLIVEIRA, M.A.S. **Rendimento de gramíneas em Ariquemes – RO**. Porto Velho: UEPAE Porto Velho, 1988, 4p. (EMBRAPA UEPAE Porto Velho. Comunicado Técnico, 63).

- COSTA, N. DE L.; GONÇALVES, C.A.; OLIVEIRA, J.R. da C.; OLIVEIRA, M.A.S. **Introdução e avaliação de gramíneas forrageiras em Porto Velho – RO.** Porto Velho: UEPAE Porto Velho, 1989, 4p. (EMBRAPA UEPAE Porto Velho. Comunicado Técnico, 74).
- CROWDER, L.V.; CHHEDA, H.R. **Tropical grassland husbandry.** New York: Longman, 1982. 561p. (Tropical Agriculture Series).
- EMBRAPA CERRADOS. **Capim Pojuca: Capim nativo de alta produção e qualidade.** Brasília. Embrapa Cerrados, 6p. 2000. (Embrapa Cerrados, Folder).
- EUCLIDES, V.B.P. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero *Panicum*. In: Simpósio sobre manejo da pastagem, 12., Piracicaba: FEALQ, 1995. p. 245-274.
- HARE, M.D., SAENGKHAM, M., THUMMASAENG, K., WONGPICHET, K., SURIYAJANTRATONG, W., BOONCHARERN, P.; PHAIKAEW, C. 1997. Ubon paspalum (*Paspalum atratum* Swallen), a new grass for waterlogged soils in Northeast Thailand. **Ubon Ratchathani University Journal** 1: 1-12.
- HARE, M.D., BOONCHARERN, P., TATSAPONG, P. et al. 1999. Performance of Para grass (*Brachiaria mutica*) and Ubon Paspalum (*Paspalum atratum*) on seasonally wet soils in Thailand. **Tropical Grasslands**, 33(2): 75-81.
- HARE, M.D., SURIYAJANTRATONG, W., WONGPICHET, K., THUMMASAENG, K. ***Paspalum atratum* - from a wild native plant in Brazil to commercial forage seed production in Thailand in 10 years.** International Herbage Seed Production Research Group Newsletter. 2001. p. 33: 5-8.
- IBGE. Banco de Dados Agregados. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 20 jan. 2005.
- KALMBACHER, R.S., W.F. BROWN, D.L. COLVIN, L.S. DUNAVIN, A.E. KRETSCHMER, JR., F.G. MARTIN, J.J. MULLAHEY, AND J.E. REHCIGL. **‘Suerte’**

atra *Paspalum*: Its management and utilization. Florida Agricultural Experimental Station. 1999. 15p. (Circular S-397. University of Florida, Gainesville).

KOLVER, E. S. & MULLER, L. D. Performance and nutrient intake of high producing Holsteins cows consuming pasture or total mixed ration. **Journal Dairy Science**, 81:1403-1411, 1998.

KRETSCHMER, A.E., KALMBACHER, R.S.; WILSON, T.C. **Preliminary Evaluation of *Paspalum atratum* Swallen (atra paspalum): A high quality seed producing perennial forage grass for Florida.** Soil and Crop Science Society of Florida Proceedings, 1994. 53, 22-25.

LIMA, R. R.; GONDIM, A.G. **Avaliação de forrageiras nativas, especialmente do gênero *Paspalum*.** Belém: Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. 1982, 41p. (FCAP – Informe Técnico, 9).

MINSON, D.J. Nutritional differences between tropical and temperate pastures. In: MORLEY, F. H. W. **Grazing animals.** Amsterdam: Elsevier Scientific, 1981. p. 143-157.

MURRAY, R.B. 1984. Yields, nutrient quality, and palatability to sheep of fourteen grass accessions for potential use on sagebrush-grass range in southeastern Idaho. **Journal of Range Management**. 37:343-348.

OLIVEIRA, R. C.; VALLS, J. F. M. . Taxonomia de *Paspalum* L., grupo Linearia (Gramineae Paniceae) do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, SP, v. 25, n. 4, p. 371-379, 2002.

O'REAGAN, P. C. 1993. Plant structure and the acceptability of different grasses to sheep. **Journal of Range Management** 46(3):232-236.

PASTURAS DE AMÉRICA. *Paspalum notatum*. Colômbia, 2004. p. 1-2. Disponível em: http://www.pasturasdeamerica.com/adicional/adicional_notatum.asp. Acesso em 10/02/2006.

PIZARRO, E.A.; CARVALHO, M.A. Cerrado, Introducción y evaluación agronómica de forrajeras tropicales. In; PIZARRO, E.A. (Ed.). 1992. Reunión sabanas de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales. **Memorias**, Cali, Brasília: CIAT, 1992, p. 1-68 (CIAT – Documento de Trabalho, 117).

PIZARRO, E.A. Potencial forrajero del género *Paspalum*. **Pasturas Tropicales**. Cali, v. 22, n.1, p. 38-46, 2000.

RAYMOND, W.F. The nutritive value of forage crops. **Advances in Agronomy**, v.21, p. 1-108, 1969.

RAMOS, A.K.B. **Avaliação agronômica de genótipos de Paspalum spp. No âmbito dos cerrados**. 2002. 288p. Tese de livre Doutorado, Unesp - Campus de Jaboticabal.

RAMOS, A.K.B.; PIZARRO, E.A.; CARVALHO, M.A.; VALLS, J.F.M; RODRIGUES, L.R. de A. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de *paspalum* spp. para a produção de forragem no cerrado. in: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. PE. **Anais**. Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 2002. 1. CD-ROM.

REGITANO NETO, A.; BATISTA, L.A.R. 2001. Principal component analysis in *Paspalum*. XIX INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings**. Piracicaba: FEALQ, 2001. p.896-897.

SOUZA FILHO, A.P. da SILVA; NEVES, M.P.H.; MEIRELLES, P.R. de L. **Comportamento do gênero Paspalum em campo cerrado do Amapá**. Macapá. EMBRAPA-UEPAE de Macapá. 1992. 12 p. (EMBRAPA-UEPAE de Macapá. Boletim de Pesquisa, 13.)

SUMNER, S.; WADE, W.; SELPH, J.; HOGUE, P.; JENNINGS, E.; MILLER, P.; SEAWRIGHT, T.; KISTLER, M.; WEAVER, G.; KIDDER, G.; PATE, F.; CAMPBELL, K. L.; GRAHAM, W. D.; BOTTCHEER, A. B. Save energy, resources, and money with IFAS

bahiagrass pasture fertilization recommendations. In: ENVIRONMENTALLY SOUND AGRICULTURE: PROCEEDINGS OF THE SECOND CONFERENCE, 1994, Orlando. **Proceedings**. Orlando, 1994. p. 100-104.

URBANI, M.H.; QUARÍN, C.L. **Pasto “CAMBÁ FCA” una nueva forrajera para el nordeste**. 2003. 6 p. Folder da Faculdade de Ciências Agrárias - Universidad Nacional Del Nordeste.

VALLS, J. F. M. Principais gramíneas forrageiras nativas das diferentes regiões do Brasil. In: SIMPOSIO SOBRE PRODUCAO ANIMAL, 3, 1986, Campo Grande, MS. **Anais**. Campo Grande, MS : Fundação Cargill, 1986. p. 75-86.

VALLS, J. F. M.; CORADIN, L. Recursos genéticos de plantas forrageiras nativas do Brasil. In: SIMPOSIO SOBRE PRODUCAO ANIMAL, 3, 1986, Campo Grande, MS. **Anais**. Campo Grande, MS : Fundação Cargill, 1986. p. 19-34.

VALLS, J.F.M. Recursos genéticos de espécies de *Paspalum* no Brasil. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE MELHORAMENTO GENÉTICO DE PASPALUM, 1987, Nova Odessa, SP. **Anais**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1987. p. 3-13.

VALLS, J.F.M.; POZZOBON, M.T. 1987. Variação apresentada pelos principais grupos taxonômicos de *Paspalum* com interesse forrageiro no Brasil. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE MELHORAMENTO GENÉTICO DE PASPALUM, 1987, Nova Odessa, SP. **Anais**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1987. 89p.

VALLS, J. F. M. Origem do germoplasma de *Paspalum* disponível no Brasil. In: REUNIÓN SAVANAS, 1, 1992, Brasília. **Anales**. Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales – RIEPT. 1992. p. 69-80.

VALLS, J. F. M. O potencial de plantas forrageiras tropicais americanas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS, Campinas, 1994. **Anais**. Campinas, 1994. p. 11-24.

VALLS, J.F.M. Melhoramento de plantas forrageiras nativas, com ênfase na situação do gênero *Paspalum*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 3, 2005, Gramado. **Anais**. Gramado: Embrapa Trigo, 2005.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca: Cornell. 1994. 476p.

VALLE, C.B do; JANK, L.; RESENDE, R.M.S.; BONATO, A.L.V. Lançamento de cultivares de plantas forrageiras: o processo e seus resultados – cvs. Massai, pojuca, campo grande e xaraés. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS: TEMAS EM EVIDÊNCIA: SUSTENTABILIDADE, 2.,2003, Lavras. **Anais**. Lavras: UFLA, 2003. p.179-225.

VIEIRA, L. M.; GOMIDE, J.A. Estimativa da digestibilidade e do consumo de matéria seca de gramíneas tropicais pela técnica do rúmen artificial. **Experientiae**, v.10, n4, p.71-91, 1970.

Avaliação de germoplasma do gênero *Paspalum* com potencial para produção de forragem

Resumo - Este estudo foi conduzido na Fazenda Canchim em São Carlos-SP, área física da Embrapa Pecuária Sudeste, objetivando selecionar, com base nas características agronômicas de produtividade de matéria seca e qualidade da forragem, os acessos das espécies do gênero *Paspalum* indicados por possuir potencialidade para utilização como plantas forrageiras. Foram avaliadas durante os anos de 2000, 2001 e 2002, 22 gramíneas forrageiras, sendo 19 do gênero *Paspalum* e três testemunhas: *Brachiaria decumbens*, *Andropogon gayanus* cv. Baetí e *Panicum maximum* cv. Tanzânia-1, submetidos a dois níveis de intensificação: alto (adubação após cada corte e irrigação suplementar) e baixo (somente adubação de reposição anual sem irrigação). O delineamento experimental foi o de blocos subdivididos no espaço e no tempo com duas repetições. As variáveis estudadas foram: produção de massa seca de forragem, digestibilidade *in vitro* da matéria seca e percentual de proteína bruta na matéria seca. Os resultados indicam que os acessos responderam ao nível de intensificação, minimizando os efeitos negativos da estacionalidade de produção. Com base nas variáveis estudadas, os acessos selecionados foram: BRA-011401 (*Paspalum glaucescens*); BRA-011681 (*P. atratum*); BRA009661 (*P. atratum*) e BRA-019186 (*P. regnellii*).

Termos para indexação: digestibilidade, produtividade, valor nutritivo.

Evaluation of germoplasm of *Paspalum* genus with production potential for foraging

Abstract - This study was carried out in Fazenda Canchim in São Carlos-SP, physical base of Southeast – Embrapa Cattle, aiming to select, based on the agronomic characteristics of productivity of dry matter and quality of the forage, the accesses of suitable gender *Paspalum* for possessing potentiality of use as foraging plants. They experiment were conducted during the years of 2000, 2001 and 2002, with 22 forage grasses, being 19 of *Paspalum* and three more of control species: *Brachiaria decumbens*, *Andropogon gayanus* cv. Baetí and *Panicum maximum* cv. Tanzania, submitted to two intensification levels: high (fertilizer after each cut and supplemental irrigation) and low (only fertilizer of annual replacement without irrigation). The experimental design was of split blocks subdivided in the space and time with two replications. The studied variables were: dry matter production, *in vitro* dry matter digestibility and crude protein content. The results show indicate that the accesses responded to the intensification level minimizing the negative effect of the stational production. Based on the studied variables, the selected accesses were: BRA-011401 (*Paspalum glaucescens*); BRA-011681 (*P. atratum*); BRA009661 (*P. atratum*) and BRA-019186 (*P. regnellii*).

Index terms: digestibility, productivity, nutritional value.

Introdução

O gênero *Paspalum* destaca-se entre as gramíneas brasileiras, não só por reunir o maior número de espécies nativas de bom valor forrageiro (Valls, 1986), mas também, devido à notável capacidade de alguns grupos em se adaptarem à acidez, desfolha, fogo, frio e alagamento (Rodrigues, 1986). As espécies e variedades do gênero *Paspalum* apresentam grande potencial, ainda pouco explorado, para ocupar importantes áreas específicas nos Cerrados, como as várzeas e as baixadas mal drenadas (Pizarro & Carvalho, 1992).

Estudos realizados por Batista & Godoy (2000), demonstraram haver variabilidade para a característica produção de massa seca tanto entre como dentro de acessos do gênero *Paspalum*. Os autores estudaram 215 acessos existentes no Banco de Germoplasma da Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos - SP. Os acessos foram divididos em três ensaios, utilizando como testemunhas às gramíneas *Brachiaria decumbens* e *Andropogon gayanus* cv. Baetí. Ao final dos três ensaios, os autores haviam selecionado 58 acessos (27 % do total), demonstrando ser possível obter variedades dentro do germoplasma disponível, com produtividade de matéria seca igual ou superior às testemunhas.

Devido à presença de efeito ambiental entre os ensaios, os autores concluíram ser necessário avaliar os genótipos selecionados em conjunto, no mesmo ambiente, visando observar a estabilidade produtiva, caráter desejável em variedades forrageiras.

As diferenças de produção de matéria seca observadas entre acessos da mesma espécie, mesmo dentro daqueles selecionados como *P. guenoarum* (BRA-003824; BRA-066572 e BRA-014851), indicaram a existência de variabilidade intra-específica significativa para a característica de produção de matéria seca. Este tipo de variabilidade em espécies do gênero *Paspalum* foi demonstrado por Tischler & Burson (1995), em *P. notatum*; por Batista

& Godoy (1997), em *P. plicatulum* e por Strapasson (1997), em *P. plicatulum* e *P. guenoarum*.

O objetivo deste trabalho foi selecionar acessos do gênero *Paspalum*, com base nas características agronômicas de produtividade de massa seca e qualidade da forragem, em duas estações do ano com diferentes precipitações pluviiais e dois níveis tecnológicos.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Canchim em São Carlos-SP, base física da Embrapa Pecuária Sudeste a uma altitude média de 860 m, e médias anuais de precipitação pluvial e temperatura de 1.476 mm e 19,8 °C respectivamente (média de 10 anos). As coordenadas geográficas aproximadas são: 21°57'42" Latitude Sul e 47°50'28" Longitude Oeste.

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho Amarelo, Álico, (Embrapa, 1999) sendo que antes do estabelecimento do experimento foram realizadas amostragens para fins de avaliação da fertilidade do solo nos locais que correspondem aos níveis tecnológicos alto e baixo, apresentando respectivamente as seguintes características químicas no horizonte de 0 a 20 cm: pH(H₂O)= 6,3 e 5,4; MO (g/dm³)= 24 e 25; P (mg/dm³)=8 e 3; K (mmolc/dm³)= 1,1 e 0,9; Ca (mmolc/dm³)= 15 e 4,0; Mg (mmolc/dm³)= 9 e 3,0; H+Al (mmolc/dm³)= 20 e 38; Al (mmolc/dm³)= 0 e 6; CTC (mmolc/dm³)= 45 e 46; S (mmolc/dm³)= 25 e 8,0; V(%)= 56 e 17,0.

Foram utilizados 19 acessos de *Paspalum* (Tabela 1), previamente selecionadas por Batista & Godoy (2000) dentre 215 acessos caracterizados na Embrapa Pecuária Sudeste, com base na produção de matéria seca, avaliações fenotípicas de persistência em campo e

resistência a doenças e mais três testemunhas: *Brachiaria decumbens*, *Andropogon gayanus* cv. Baetí e *Panicum maximum* cv. Tanzânia.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso subdivididos no espaço e no tempo (split-block designs), conforme Steel & Torrie, (1980).

O modelo para a análise de variância foi:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + \varepsilon_{(ij)} + C_k + \varepsilon_{(ik)} + (AC)_{jk} + \varepsilon_{(ijk)} ;$$

em que:

Y_{ijk} = Representa a observação com média geral μ do ano i, tomada no acesso j como unidade de tratamento em blocos ao acaso com k cortes como subunidade de tratamento no tempo.

Os genótipos foram implantados na época de maior precipitação pluviométrica, no mês de janeiro de 1999 por meio de sementes. As parcelas experimentais mediam 3 x 2 m, com uma área útil de 1m². A densidade de semeadura foi calculada em função do valor cultural das sementes para obter 50 a 60 plantas por m² em dois níveis tecnológicos de manejo: alto (N1) e baixo (N2). As parcelas do nível alto receberam irrigação suplementar em função da deficiência hídrica do local (Figura 1) e adubação de cobertura após cada corte nas dosagens (kg/ha) de 20-05-20 (N, P₂O₅ e K₂O), respectivamente para cada tonelada de massa seca de forragem produzida. No nível tecnológico baixo, não houve irrigação suplementar nem adubação de cobertura.

Cerca de 30 dias antes do plantio em ambos locais, foi aplicado a lanço e incorporado, uma tonelada de calcário dolomítico (PRNT=100%) por hectare. No plantio foi aplicado no sulco, 250 kg/ha e 125 kg/ha de adubo da fórmula 10-10-10 (N, P₂O₅ e K₂O) nos níveis tecnológicos N1 e N2, respectivamente.

Após o período seco, foi efetuado um corte de uniformização (5/12/1999) nas parcelas para posterior realização das coletas a cada 28 dias. Os dados de massa seca de forragem

foram coletados durante 364 dias com 13 cortes (Figura 2), sendo sete cortes no período de maior precipitação pluviométrica e seis no de menor, durante três anos de avaliação (2000 a 2002).

A área útil de cada parcela foi cortada cerca de 20 cm do solo, procurando preservar a integridade das gemas basais dos perfilhos produtivos. A forragem presente nas parcelas experimentais, depois de cortada, foi pesada em balança tipo dinamômetro, seguindo-se a retirada de subamostras que após pesagem e acondicionamento em sacos de papel, foram levadas ao laboratório de nutrição animal da Embrapa Pecuária Sudeste para secagem em estufa com ventilação forçada e posterior estimativa da produção de massa seca por ha (PMS) e determinação dos teores de proteína bruta (PB) e coeficientes de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) conforme descrito por SILVA (1981).

Cada combinação de precipitação e nível tecnológico foi estaudada separadamente, e os valores obtidos das variáveis analisadas foram submetidos a análise de variância e as médias, comparadas pelos teste de Duncan, conforme o procedimento GLM do software Statistical Analyses System - Version 8 (SAS Institute, 1999).

Resultados e Discussão

Os valores obtidos nas análises de variância (Tabela 2) mostram que os acessos cultivados, influenciaram as produtividades de massa seca em todas as combinações de época do ano e nível tecnológico adotado ($P < 0,01$), permitindo inferir que existe variabilidade genética entre e dentro dos acessos de *Paspalum* estudados, encontrando-se materiais altamente responsivos a intensificação do sistema produtivo. Verifica-se que mesmo no período de máxima precipitação e nível tecnológico alto, houve diferença entre as produções de massa seca de forragem. Com a tendência observada principalmente na região sudeste, de

intensificação dos sistemas de produção pecuários com uso de insumos, especialmente fertilizantes e corretivos, é imprescindível oferecer ao setor produtivo, forrageiras capazes de responder de forma positiva a essa realidade.

A época de corte, influenciou a produção de massa seca da forragem nos períodos de precipitação e níveis tecnológicos ($P < 0,01$), exceção feita ao nível tecnológico baixo (N2) no período de mínima precipitação, indicando que ausência de adubação de reposição e irrigação suplementar aliada às condições climáticas desfavoráveis (inverno) pode restringir o crescimento das espécies forrageiras avaliadas, impedindo assim a manifestação do máximo potencial produtivo.

A produção de massa seca de forragem não foi influenciada pela interação acesso*corte ($P > 0,01$) no nível tecnológico alto (N1) e período de máxima precipitação, confirmando mais uma vez a observação de que irrigação suplementar nos períodos de menor precipitação que ocorrem durante o verão, conhecidos como veranicos, aliada a reposição de nutrientes, principalmente nitrogênio uniformiza a oferta de massa seca de forragem.

Em relação aos descritores qualitativos: proteína bruta (PB) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), apresentados nas Tabelas 3 e 4 respectivamente, observou-se influência dos acessos em todos os níveis tecnológicos e períodos climáticos estudados.

A época de corte, influenciou ($P < 0,01$), apenas a proteína bruta no nível tecnológico baixo durante o período de máxima precipitação, demonstrando a importância da adubação de reposição e irrigação estratégica.

Kalmbaker et al., (1997 a,b) apresentam valores significativos de interação entre locais e anos e locais por anos para a característica produtividade anual na cultivar Suerte de *Paspalum atratum*. Os experimentos foram realizados em dois locais da Florida nos Estados Unidos da América do Norte. Estes autores justificam esta interação pelas diferenças

observadas entre anos e locais quanto à precipitação pluvial ocorrida e nas diferenças entre os solos.

Das 22 forrageiras avaliadas, foram selecionadas a testemunha *B. decumbens* e os acessos *Paspalum glaucescens* BRA-011401; *P. atratum* BRA-011681; *P. atratum* BRA-009661 e *P. regnellii* BRA-019186, considerados os mais produtivos, responsivos e que apresentaram as maiores DIVMS e maiores teores de PB.

Na figura 2 são apresentadas às equações de regressão das forrageiras selecionadas, para os descritores produção de massa seca de forragem, PB e DIVMS.

Independentemente da espécie forrageira e do nível tecnológico adotado, os parâmetros quantitativos (PMS) e qualitativos (PB e DIMVS) avaliados, ajustaram-se a um modelo matemático linear de efeito quadrático. Destacam-se nos gráficos de produção de massa seca (PMS), cortes em que as plantas apresentaram elevadas produções de forragem (cortes 1-3 e 10-13) que correspondem aos meses de janeiro-março e outubro-dezembro época conhecida como “período das águas” (figura 1), intercalados por cortes que produziram quantidades mínimas de forragem coincidindo com o “período da seca”. Nessa época, outros componentes climáticos como temperatura e luminosidade também interferem negativamente na produção de forragem. Esse fenômeno conhecido como estacionalidade de produção, pode ser verificado nos dois níveis tecnológicos, sendo mais acentuado no nível tecnológico baixo. No nível tecnológico alto, o uso da irrigação nos períodos de deficiência hídrica no solo, e principalmente a adubação de reposição provocaram incrementos na produção de forragem. Cabe ressaltar, que as parcelas do nível tecnológico alto, receberam adubação nitrogenada na dosagem de 20 kg de N/ha para cada tonelada de massa seca produzida por corte.

Quanto mais limitantes forem os fatores edafoclimáticos mais intensos serão os efeitos da estacionalidade na produção de forragem. Nesse experimento, a intensificação do nível tecnológico acentuou as diferenças das produções de massa seca entre as duas estações do

ano. Mesmo com as limitações de temperatura e luminosidade, verificou-se que o uso da irrigação e adubação de reposição trouxe benefícios na produção de forragem no período seco. O uso estratégico da adubação de pastagens foi apontado por Werner (1986) como importante instrumento modulador da resposta produtiva em relação às estações chuvosa e seca.

Verifica-se no presente ensaio que mesmo havendo incremento na produção de forragem no período seco com a adoção da intensificação, em termos quantitativos, a produção de massa seca de forragem nesse período ainda é bastante limitada. Dessa forma, medidas para suprir a falta de forragem provocada pela estacionalidade são inevitáveis, mesmo em sistema mais intensivos de produção.

Todas as forrageiras avaliadas responderam positivamente a intensificação, entretanto, nenhuma das espécies do gênero *Paspalum* superou a testemunha (*B. decumbens*).

Em relação às características qualitativas, observa-se que ao se intensificar o nível tecnológico, melhorando a fertilidade do solo e suprimindo a escassez de água nos períodos de déficit hídrico, a forragem produzida em todos os acessos apresentou conseqüentemente maior teor de PB e maior coeficiente de DIVMS. Os cortes realizados a cada 28 dias, permitiram a oferta de forragem com maior valor nutritivo, limitando o acúmulo de material morto e, melhorando a oferta de folhas. Van Soest (1994) afirmou que a queda observada na digestibilidade das plantas forrageiras quando se aumenta o período entre cortes está associada ao aumento da lignificação e no aumento da proporção dos constituintes fibrosos na parede celular.

Percebe-se ainda que as forrageiras selecionadas, quando submetidas ao nível alto de intensificação apresentaram tendência de acréscimo nos teores de proteína bruta durante o período de inverno. Deve-se considerar, que nessa época do ano, com a temperatura e luminosidade comprometendo o crescimento das plantas, o aporte de água e nutrientes,

provavelmente favoreceu a maior participação de folhas na massa seca de forragem, resultando em material de melhor valor nutritivo.

No presente trabalho o efeito das adubações de cobertura foi diluído pelo fato desta prática, ter sido realizada após cada corte e com quantidades dependentes da produção de massa seca do corte. Essa estratégia de adubação promoveu maior estabilidade no valor nutritivo da biomassa ao longo do ano.

Estes resultados concordam com o fato de que rebrotas com menor intervalo de corte apresentam maiores digestibilidades *in vitro*.

Os resultados obtidos neste trabalho demonstram, pela produtividade e qualidade da forragem produzida que os acessos do gênero *Paspalum*, selecionados, respondem a intensificação tecnológica promovida por adubação de cobertura e irrigação suplementar.

No Brasil, existem espécies nativas com elevada capacidade de produção de biomassa e com valores nutritivos que possam ser explorados como forrageira na produção intensiva de bovinos. Embora o experimento tenha sido executado em condições de solos bem drenados a literatura faz referência sobre a elevada capacidade de sobrevivência e de produção do gênero *Paspalum* em condições de solos úmidos e mal drenados (Kalmbaker et al., 1997a; Kalmbaker et al., 1997b; Hare et al., 1999).

Conclusões

1. Dentro do germoplasma de *Paspalum* estudado, recomenda-se a seleção dos acessos *P. glaucescens* BRA-011401; *P. atratum* BRA-11681 e BRA009661 e *P. regnellii* BRA-019186 por apresentarem boa produção e qualidade de biomassa, e por responderem bem a práticas de manejo como adubação e irrigação nas duas épocas do ano estudadas.

Referências

- BATISTA, L.A.R. e GODOY, R. Variabilidade intra-específica em *Paspalum plicatulum* Fluegge. **Revista Brasileira de Genética**, v. 20, n.3, August, p.323 (I.90), 1997. Congresso Nacional de Genética. 43, 13-16 de agosto de 1997, Goiânia - GO.- Brasil.
- BATISTA, L.A.R. e GODOY, R. Avaliação preliminar e seleção de germoplasma do gênero *Paspalum* para produção de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29(01):23-32, 2000
- BATISTA, L.A.R., GODOY, R., VALLS, F.M. Melhoramento genético de forrageiras do gênero *Paspalum*. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE MELHORAMENTO GENÉTICO DE *PASPALUM*, 1987, Nova Odessa. **Anais**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1987. p. 49-50.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa Produção de informação, 1999. 412 p.
- HARE, M.D., BOONCHARERN, P., TATSAPONG, P. Performance of Para grass (*Brachiaria mutica*) and Ubon Paspalum (*Paspalum atratum*) on seasonally wet soils in Thailand. **Tropical Grasslands**, v.33, p.75-81, 1999.
- KALMBACHER, R.S., MARTIN, F.G., KRETSCHMER, A.E. Performance of cattle grazing pastures based on *Paspalum atratum* cv. Suerte. **Tropical Grasslands**, v.31, p. 58-66, 1997a..
- KALMBACHER, R.S., MULLAHEY, J.J., MARTIN, F.G et al. Effect of clipping on yield and nutritive value of “Suerte” *Paspalum atratum*. **Agronomy Journal**. v.89, 476-481, 1997b.
- PIZARRO E.A.; CARVALHO, M.A. Cerrado, Introducción y evaluación agronómica de forrajeras tropicales. In: REUNIÓN SABANAS DE LA RED INTERNACIONAL DE EVALUACIÓN DE PASTOS TROPICALES, 1992, **Memorias**, Cali, Brasília: CIAT, 1992, p. 1-68 (CIAT – Documento de Trabalho, 117).
- RODRIGUES, L.R.A. Espécies forrageiras para pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 8., 1986, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 1986. p.375-387.

SAS INSTITUTE INC. - SAS, 1999. SAS (r) Proprietary Software Version 8 (TS M0). Licensed to SAS INSTITUTE BRASIL LTDA - TRIAL INSTALLATION, Site 0033040081, Embrapa Pecuária Sudeste.

SILVA , D. J. **Análise de alimentos** (métodos químicos e biológicos). Viçosa, Imprensa Universitária da UFV, 1981.166p.

STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. **Principles and procedures of statistics**. A biometrical approach. McGraw-Hill, 2 ed., 1980. 400p.

STRAPASSON, E. **Seleção de descritores na caracterização de germoplasma de *Paspalum* através de componentes principais**. Piracicaba, SP:ESALQ. 1997. 95 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/ Universidade de São Paulo.

TISCHLER, C.R.; BURSON, B.L. Evaluation different bahiagrass cytotypes for heat tolerance and leaf epicuticular wax content. **Euphytica**, Netherlands, v.84, n.3, p.229-235, 1995.

VALLS, J. F. M. Principais gramíneas forrageiras nativas das diferentes regiões do Brasil.. In: SIMPOSIO SOBRE PRODUCAO ANIMAL, 3, 1986, Campo Grande, MS. **Anais**. 3. Campo Grande, MS : Fundação Cargill, 1986. p. 75-86

VAN SOEST, P. J., 1994. **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca: Cornell. 476p.

WERNER, J. C. **Adubação de pastagens**. Nova Odessa. INSTITUTO DE ZOOTECNIA. 1986. 49 p. (INSTITUTO DE ZOOTECNIA. Boletim de Técnico, 18.)

Tabela 01. Acessos previamente selecionados com base na matéria seca, sobrevivência a campo e resistência a doenças

Acesso	Espécie	Origem	Lat.	Long.	Alt. (m)
BRA-003077	<i>P. malacophyllum</i>	Itumbiara, GO	18°20' S	49°15' W	500
BRA-003824	<i>P. guenoarum</i>	Bela Vista, MS	21°53' S	56°19' W	180
BRA-003913	<i>P. atratum</i>	Miranda, MS	20°18' S	56°25' W	100
BRA-006572	<i>P. guenoarum</i>	São Borja, RS	28°55' S	55°36' W	270
BRA-009032	<i>P. plicatulum</i>	Itaqui, RS	28°59' S	55°18' W	40
BRA-009181	<i>P. plicatulum</i>	São Gabriel, RS	30°24' S	54°19' W	110
BRA-009407	<i>Paspalum sp</i>	Porto Velho, RO	08°46' S	63°54' W	120
BRA-009610	<i>P. atratum</i>	Terenos, MS	20°30' S	54°49' W	530
BRA-009661	<i>P. atratum</i>	Aquidauana, MS	20°22' S	55°59' W	180
BRA-009687	<i>Paspalum sp</i>	Bella Vista, PGY	22°23' S	56°20' W	200
BRA-010260	<i>P. conspersum</i>	Miranda, MS	20°18' S	56°25' W	160
BRA-010464	<i>Paspalum sp</i>	Aquidauana, MS	20°30' S	55°50' W	140
BRA-011401	<i>P. glaucescens</i>	L. Vermelha, RS	28°16' S	51°18' W	850
BRA-011681	<i>P. atratum</i>	Campo B.Sul,SC	27°55' S	59°62' W	960
BRA-012424	<i>Paspalum sp</i>	Acreúna, GO	17°20' S	50°20' W	540
BRA-012700	<i>P. plicatulum</i>	Dourados, MS	22°09' S	54°50' W	430
BRA-014851	<i>P. guenoarum</i>	J. Pinheiro, MG	17°44' S	46°11' W	630
BRA-019186	<i>P. regnellii</i>	Rio Claro, SP	22°24' S	47°54' W	500
BRA-022713	<i>Paspalum sp</i>	Caarapó, MS	22° 25' S	54° 41' W	320

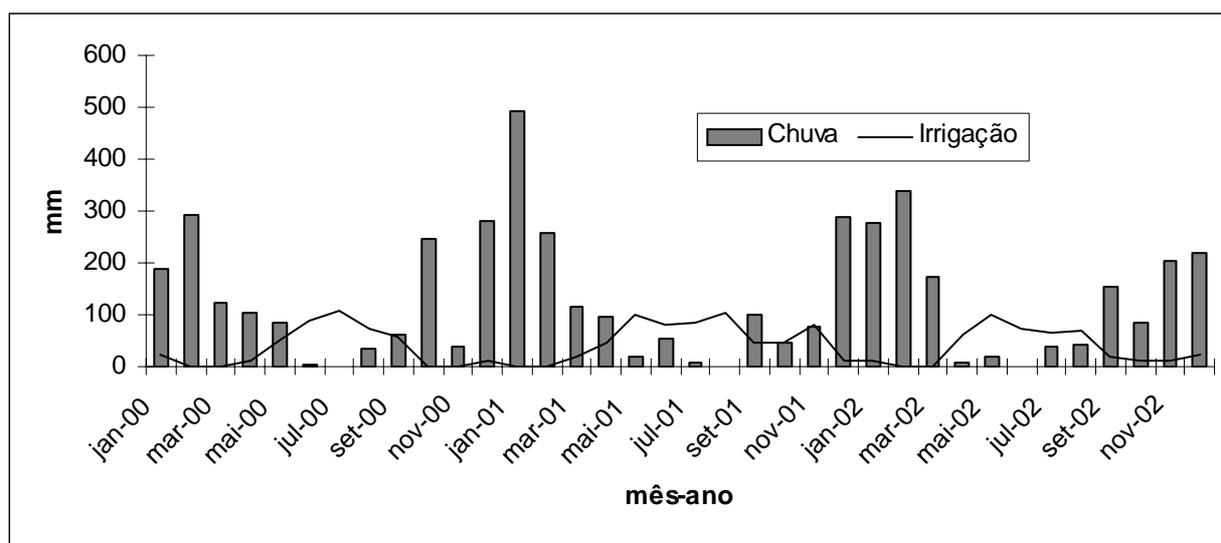


Figura 1. Precipitação pluvial (chuva em cinza e irrigação em preto) total mensal médio durante o período experimental na Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos-SP.

Tabela 2. Resumo da análise da variância para a característica produção de massa seca (kg/ha) nos períodos de máxima e mínima precipitação, nos níveis tecnológicos (N1 e N2)

Fonte de variação	GL	Máxima Precipitação		GL	Mínima Precipitação	
		QM			QM	
		N1 ^a	N2 ^b		N1	N2
Ano	2	1705330,3	12864905,47**	2	804784,43	210967,0613**
Acesso	21	9562253,3**	1740173,57**	21	1360397,62**	44129,8673**
Erro A	42	1364797,3	289979,38	42	313580,62	11100,132
Corte	6	21557323,8*	9574120,69**	5	11697006,96*	1200424,995
Erro B	12	5891665,0**	1244373,55	10	2487933,38**	406798,903**
Acesso*corte	126	1174013,2	233115,40**	105	391969,80**	23534,802**
Erro	251	1203078,7	194628,16	210	195682,97	10142000
Total	460			395		

QM= Quadrado médio

a - N1 = Nível tecnológico alto; b - N2 = Nível tecnológico baixo.

** (P<0,01), *(P<0,05)

Tabela 3. Resumo da análise da variância para a característica teor de proteína bruta (%PB) nos períodos de máxima e mínima precipitação, nos dois níveis tecnológicos (N1 e N2).

Fonte de variação	GL	Máxima Precipitação		GL	Mínima Precipitação	
		QM			QM	
		N1 ^a	N2 ^b		N1	N2
Ano	2	16,2268770**	23,9064113**	2	27,843857**	0,7924867
Acesso	21	30,8650264**	31,2484900**	21	18,512762**	9,0944143**
Erro A	42	2,5537092	2,1905812	42	2,901861	1,8915736
Corte	6	16,7059200	30,9419728**	5	163,6746663	2,57273232
Erro B	12	31,7102152**	15,4316608	10	143,79962**	4,1878527
Acesso*corte	126	3,1078619**	2,2310577**	105	2,5852317**	1,17917964
Erro	251	2,0343617	1,2448512	210	1,490641	1,3934554
Total	460			395		

QM= Quadrado médio

a - N1 = Nível tecnológico alto; b - N2 = Nível tecnológico baixo.

** (P<0,01), *(P<0,05)

Tabela 4. Resumo da análise da variância para a característica Digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) nos períodos de máxima e mínima precipitação, nos dois níveis tecnológicos (N1 e N2).

Fonte de variação	GL	Máxima Precipitação		GL	Mínima Precipitação	
		QM			QM	
		N1 ^a	N2 ^b		N1	N2
Ano	2	338,52160**	527,98688**	2	1050,88847**	581,84289**
Acesso	21	1792,84365**	1426,14008**	21	1061,93489**	422,37249**
Erro A	42	22,76018	21,18406	42	24,06454	55,258926
Corte	6	209,042593	285,779853	5	359,031964	52,4800415
Erro B	12	231,91690**	387,32935**	10	323,66192**	37,757666
Acesso*corte	126	25,105896**	23,952699**	105	20,291353	42,369107*
Erro	251	15,78161	15,68453	210	14,91430	14,376222
Total	460			395		

QM= Quadrado médio

a - N1 = Nível tecnológico alto; b - N2 = Nível tecnológico baixo.

** (P<0,01), *(P<0,05)

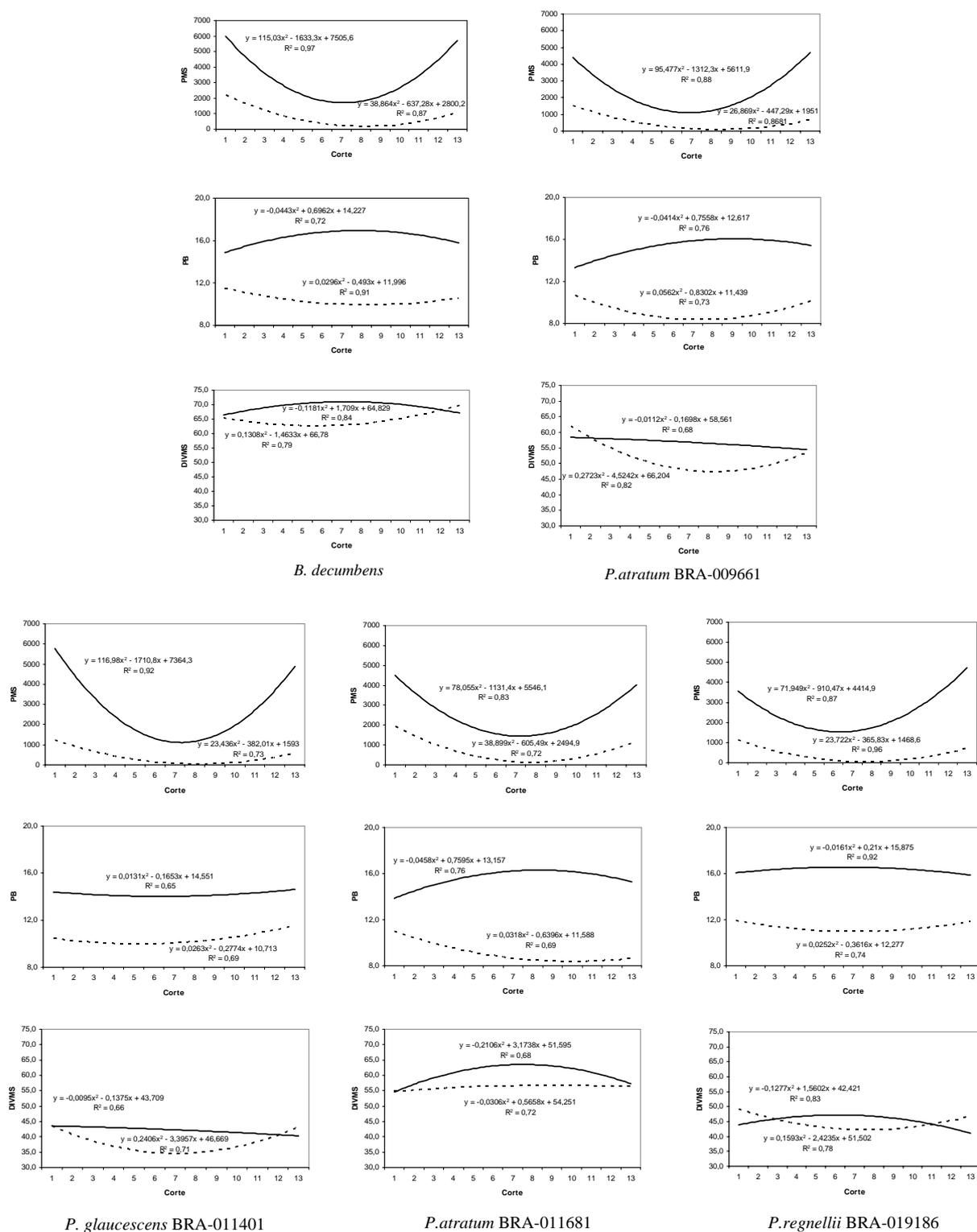


Figura 2. Análises de regressão para produção acumulada de massa seca de forragem (PMS), proteína bruta (PB), e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) das espécies selecionadas nos níveis tecnológicos alto (— N1) e baixo (---- N2)

Avaliação de Acessos de Germoplasma do Gênero *Paspalum* na Amazônia Oriental

Resumo - Este estudo foi conduzido no Campo experimental do Cerrado da Embrapa Amapá, com o objetivo de selecionar, com base nas características agronômicas de produtividade de matéria seca e qualidade da forragem, os acessos das espécies do gênero *Paspalum* indicados por possuir potencialidade para utilização como plantas forrageiras. Foram avaliados durante os anos de 2000 e 2002, 21 acessos de gramíneas, sendo 18 de *Paspalum* e mais três testemunhas: *Brachiaria decumbens*, *Andropogon gayanus* cv. Baetí e *Brachiaria brizantha* cv. Marandú. O delineamento experimental foi o de blocos completos ao acaso com três repetições. As variáveis estudadas foram: produção de matéria seca, fibra em detergente neutro na matéria seca, digestibilidade *in vitro* da matéria seca e percentual de proteína bruta na matéria seca. Todos os acessos apresentaram marcada redução na produtividade e qualidade da forragem produzida, a medida que as condições climáticas tornaram-se desfavoráveis, demonstrando que o gênero *Paspalum*, apresenta como as demais gramíneas tropicais, elevada estacionalidade produtiva. Com base nas variáveis estudadas, os acessos selecionados foram: *P. guenoarum* (BRA-014851); *P. atratum* (BRA-9661); e *Paspalum sp* (BRA-009407).

Palavras-Chave: Cerrado, produtividade, valor nutritivo

Evaluation of Accesses of Germplasm of *Paspalum* Genus in East Amazon

Abstract - This study was carried out in Campo Experimental do Cerrado in Embrapa Amapá, Brazil, aiming to select, based on the agronomic characteristics of productivity, dry matter and quality of the forage, the accesses of the species *Paspalum* genus for possessing potentiality of use as forage plants. Twenty-one accesses of grasses were evaluated during the years 2000, 2001 and 2002, being 18 of *Paspalum* and three more of control species: *Brachiaria decumbens*, *Andropogon gayanus* cv. Baetí and *Brachiaria brizantha* cv. Marandú. The experimental design was of complete randomized blocks with three replications. The studied variables were: production of dry matter, neutral detergent fiber in the dry matter, *in vitro* dry matter digestibility and crude protein content in the dry matter. All the accesses showed marked reduction in productivity and quality of produced forage, as the climatic conditions became unfavorable, showing that *Paspalum* genus shows as the other tropical grasses a high seasonal production. Based on the studied variables, the selected accesses were: *P. guenoarum* (BRA-014851); *P. atratum* (BRA-9661); and *Paspalum sp* (BRA-009407).

Keywords: Savannah, productivity, nutritional value

Introdução

Espécies forrageiras do gênero *Paspalum* têm apresentado boa adaptação em solos sob cerrado de diversas regiões do Brasil. Acessos de espécies do gênero *Paspalum* vêm sendo avaliados em diversas regiões do Brasil, com resultados que comprovam o elevado potencial agronômico destas espécies.

Na Amazônia, trabalhos envolvendo a avaliação de gramíneas forrageiras têm comprovado, com certa frequência, a potencialidade do gênero *Paspalum*, devido a sua adaptação a solos ácidos e de baixa fertilidade natural, tolerância ao ataque de cigarrinha-das-pastagens, boa recuperação quando submetido a pastejo, produtividade de mssa seca e boa produção de sementes (Dias Filho, 1982; Lima & Gondim, 1982; Souza Filho et al., 1990; Costa et al., 1997).

A introdução, avaliação e seleção de coleções de acessos de espécies do gênero *Paspalum* nas condições edafoclimáticas da Amazônia Oriental, possibilitará no futuro, maior confiabilidade na liberação de novas cultivares, fato que certamente contribuirá para o aumento da produção animal na região, por meio da melhoria da qualidade da forragem, bem como da sua oferta ao longo do ano, diminuindo a estacionalidade da produção.

Dessa forma, mais estudos envolvendo inicialmente a avaliação de diferentes acessos do gênero *Paspalum* em canteiros sob corte, e posteriormente em condições de pastejo, servirão para indicar materiais adaptados às condições ambientais da Amazônia Oriental, aumentando as opções para a formação de pastagens e reduzindo o perigo da vulnerabilidade genética causada pelo pequeno número de cultivares comercialmente disponíveis.

O presente experimento teve como objetivo a seleção de acessos com elevada capacidade de produção de matéria seca e forragem de boa qualidade nutricional, visando

aumentar a base genética das espécies forrageiras em uso nos atuais sistemas de produção de bovinos de corte e leite na Amazônia Oriental.

Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido no Campo Experimental do Cerrado da Embrapa Amapá, localizado no km 265 da BR-156 a uma altitude de 50 m. As coordenadas geográficas aproximadas são: 0° 22' N e 51° 04' W. O clima segundo a classificação de Köppen é do tipo Am tropical chuvoso com precipitação anual de 2.500 mm concentrada no período de janeiro a junho, temperatura média anual de 27 °C e não inferior a 22,5 °C no mês mais frio (Figura 1).

O solo da área experimental é um Latossolo Amarelo de textura franco-argilo-arenosa predominante nas áreas de cerrado do Estado, apresentando topografia plana e as seguintes características químicas no horizonte de 0-20 cm: pH=4,8; Al=8,0 mmolc/dm³; Ca+Mg=2 mmolc/dm³; P=1 mg/dm³; K=0,26 mmolc/dm³ e matéria orgânica=13 g/dm³.

O preparo da área consistiu da retirada da vegetação nativa utilizando-se trator de rodas, seguida de uma aração e duas gradagens. A cerca de 30 dias antes do plantio foi realizada a aplicação de 2.000 kg/ha de calcário dolomítico (PRNT=100%), sendo metade antes da aração e a outra metade após.

Foram utilizados no ensaio, 18 acessos do gênero *Paspalum* pré-selecionados pela Embrapa Pecuária Sudeste, com base na produção de matéria seca, avaliações fenotípicas de persistência em campo e resistência a doenças (Tabela 1), mais as testemunhas: *Brachiaria decumbens*, *Andropogon gayanus* cv. Baetí e *Brachiaria brizantha* cv. Marandú.

O plantio foi realizado em fevereiro/1999 com sementes oriundas da Embrapa Pecuária Sudeste, utilizando-se quatro sulcos/parcela distanciados 0,5 m. Foram aplicados nos sulcos

450 e 200 kg/ha de superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente. Aproximadamente 40 dias após a germinação, foram aplicados em cobertura 100kg/ha de uréia.

Depois do período seco, foi efetuado um corte de uniformização (janeiro/2000) nas parcelas. Durante o período de avaliação das parcelas (fevereiro de 2000 a outubro 2002), foram aplicados em cobertura no início de cada ano 300 kg/ha da fórmula 20-5-20 de N, P₂O₅ e K₂O.

As parcelas experimentais mediram 5,0 m x 2,5m.

Cada parcela experimental era formada por quatro subparcelas de 1m x 1m, avaliadas uma de cada vez, três, seis, nove e doze semanas após o corte de uniformização, realizado nos meses de janeiro e julho, correspondendo ao início dos períodos de máxima e mínima precipitação. A área útil de cada parcela foi cortada cerca de 20 cm do solo, procurando preservar a integridade das gemas basais dos perfilhos produtivos. A forragem presente nas parcelas experimentais, depois de cortada, foi pesada em balança tipo dinamômetro, seguindo-se a retirada de subamostras que após pesagem e acondicionamento em sacos de papel, foram levadas ao laboratório para secagem em estufa com ventilação forçada e posterior estimativa da produção de massa seca por ha (PMS) e determinação dos teores de proteína bruta (PB), Fibra em Detergente Neutro (FDN) e coeficientes de digestibilidade “in vitro” da matéria seca (DIVMS) conforme descrito por SILVA (1981).

O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso com parcelas subdivididas, com três repetições, em que as parcelas eram representadas pelos 21 genótipos avaliados e as subparcelas pelas idades de rebrota. As análises foram processadas separadamente para cada período de avaliação (máxima e mínima precipitação).

O modelo matemático para este delineamento foi:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_k + \varepsilon_{(ik)} + C_j + \varepsilon_{(jk)} + (AC)_{ik} + E_{(ijk)}$$

onde:

Y_{ijk} = representa a variável medida no acesso (A) forrageira no bloco (B) de um delineamento em blocos casualizados, no intervalo de corte (C) como subunidade de tratamento.

Os dados coletados foram analisados utilizando-se os softwares Statistical Analyses System - Version 8 (SAS, 1999), e SISVAR (Ferreira, 2000).

Resultados e Discussão

A análise de variância apresentada na Tabela 2, mostra que todas as características avaliadas foram influenciadas pelos acessos tratamento e semanas de corte, indicando haver diferença entre os acessos e as semanas de corte para as características, exceção feita para FDN que na época de menor precipitação.

As gramíneas forrageiras tropicais têm como característica, acumular matéria seca de forma acelerada nas épocas do ano em que as temperaturas e precipitações pluviais são maiores (Buxton & Fales, 1994).

Nas Tabelas 3 e 4 são apresentadas as médias das características avaliadas de acordo com o acesso para as épocas de máxima e mínima precipitação.

Para a produção de massa de forragem no período de máxima precipitação, os resultados do teste de agrupamentos Scott-Knott permitem inferir, que os acessos de *Paspalum* apresentaram grande variabilidade, corroborando as informações de diversos autores sobre esse gênero (Valls, 1994; Pizarro, 2000), sendo que apenas os acessos *P. atratum* BRA-009661 e *P. guenoarum* BRA-014851 destacaram-se em termos de adaptação ao período de maior precipitação pluvial.

No período de menor precipitação pluvial houve expressiva diminuição na produtividade, resultado da dificuldade que o gênero *Paspalum* apresenta em se adaptar as condições de restrição hídrica. Na Figura 1, pode-se constatar, que no período de agosto e dezembro, os índices de precipitação pluvial são extremamente limitantes ao crescimento das plantas. Nesse período, além os acessos *P. atratum* BRA-009661 e *P. guenoarum* BRA-014851 destacou-se também o *Paspalum sp.* BRA-003913. Vale ressaltar, que esse gênero é naturalmente adaptado às condições de umidade (Batista et al., 1987; Pizarro, 2000; Valls, 1987; Penteadó & Macedo, 2000). Das testemunhas avaliadas *Andropogon gayanus* cv Baetí, destacou-se em termos de produção nas duas condições ambientais.

Nota-se ainda, que para as condições do presente experimento, o acesso *P. atratum* BRA-009610, lançado comercialmente como cv. Pojuca apresentou baixa tolerância ao stress provocado pelo período seco. Na Amazônia, essa cultivar tem sido avaliada e recomendada como opção para solos e baixa permeabilidade (Valentim et al., 2000). Os resultados do presente ensaio vêm confirmar essas observações, pois o próprio nome “Pojuca” palavra indígena significa brejo, na língua portuguesa.

De acordo com Milford & Milson (1965), teores de proteína bruta inferiores a 7% da matéria seca promovem redução na digestão das mesmas, devido a inadequados níveis de nitrogênio para os microorganismos do rúmen. No presente estudo, valores individuais inferiores a este limite foram obtidos apenas no acesso BRA-19186, no período de mínima precipitação (Tabelas 3 e 4).

Os valores médios observados para as variáveis FDN e DIVMS verificados nas Tabelas 2 e 3 estão dentro dos limites considerados aceitáveis para gramíneas tropicais (C₄), que devem apresentar no ponto ótimo de pastejo, teores de PB, FDN e DIVMS entre 8 a 14%, 60 a 75% e 50% respectivamente (Euclides, 1995).

Conclusões

1. Os acessos estudados apresentaram variabilidade em termos de adaptação as condições edafoclimáticas da Amazônia Oriental, com diferentes níveis de resposta em termos de produtividade.
2. A variabilidade observada entre acessos para as características estudadas, permitiu a seleção das espécies: *P. guenoarum* BRA-014851; *P. atratum* BRA-009661; e *Paspalum atratum* BRA-003913.

Referências

- BATISTA, L.A.R., GODOY, R., VALLS, F.M. Melhoramento genético de forrageiras do gênero *Paspalum*. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE MELHORAMENTO GENÉTICO DE PASPALUM, 1987, Nova Odessa. **Anais**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, p.49-50, 1987.
- BUXTON, D.R.; FALES, S. Plant environment and quality. In: FAHEY,G.C. **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, 1994. Cap.4, p.155-199, 1994.
- COSTA, N. de L.; PEREIRA, R. G. de A.; MAGALHÃES, J. A. Avaliação agronômica de gramíneas forrageiras do gênero *Paspalum* em Rondônia. In: ENCONTRO DE PESQUISADORES DE RONDÔNIA, 3., 1997, Porto Velho. **Resumos**. Porto Velho: UNIR/CNPq, 1997, p.34.
- DIAS FILHO, M.B. **Adaptação de gramíneas forrageiras em área originalmente de florestas da Amazônia Oriental Brasileira**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982, 3p, (EMBRAPA-CPATU, Pesquisa em andamento, 86).
- EUCLIDES, V.B.P. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., 1995, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba:FEALQ, 1995. p. 245-274.
- FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância), para Windows 4.4. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais**. São Carlos: UFSCarlos, 2000. p.255-258.
- LIMA, R. R.; GONDIM, A.G. **Avaliação de forrageiras nativas especialmente do gênero *Paspalum***. Belém: FCAP, 1982, 41p. (FCAP. Informe Técnico, 9).

MILFORD, R., MINSON, D. J. Intake of tropical pasture species. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9, 1965, São Paulo. **Anais**. São Paulo: Secretaria de Agricultura, p.815-822, 1965.

PENTEADO, M. I. de P.; MACEDO, M.C.M. Avaliação de Espécies Forrageiras em Áreas Mal Drenadas dos Cerrados, 2000. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, 2000, 29(6):1616-1622.

PIZARRO, E. A. Potencial forrajero del género *Paspalum*. **Pasturas Tropicales**. Cali, v. 22, n.1, p. 38-46, 2000.

SAS INSTITUTE. **SAS user's guide**: release 6.03. Cary: Statistical Analysis System Institute, 1988. 1028 p.

SILVA , D. J. **Análise de alimentos** (métodos químicos e biológicos). Viçosa, Imprensa Universitária da UFV, 1981.166p.

SOUZA FILHO, A. P. da S.; NEVES, M. do P. H. das; MEIRELLES, P. R. de L. **Comportamento do gênero *Paspalum* em campo cerrado do Amapá**. Macapá: EMBRAPA - CPAF Amapá, 1990. 12p (EMBRAPA – CPAF Amapá. Boletim de Pesquisa, 13).

SCOTT, A.J.; KNOTT, E.M. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, v.30, n3, 1974, p507-512.

VALENTIM, J.F.; CARNEIRO, J. da C.; MOREIRA, P. VAZ, F. **Capim Pojuca: Uma opção forrageira para solos de baixa permeabilidade no Acre**. Rio Branco: EMBRAPA ACRE, 2000. 4p (EMBRAPA Acre. Comunicado Técnico, 114).

VALLS, J.F.M. Recursos genéticos de espécies de *Paspalum* no Brasil. In: ENCONTRO MELHORAMENTO GENÉTICO DO GÊNERO *Paspalum*. Nova Odessa. **Anais**. Nova Odessa:, 1987. p. 85-89.

VALLS, J. F. M. O potencial de plantas forrageiras tropicais americanas. In:SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS, Campinas,1994. **Anais**. Campinas, 1994. p. 11-24.

Tabela 1. Acessos selecionados com base na matéria seca, sobrevivência a campo e resistência a doenças, para comporem o ensaio de avaliação dos acessos elite.

Acesso	Espécie	Origem	Lat.	Long.	Alt. (m)
BRA-003077	<i>P. malacophyllum</i>	Itumbiara, GO	18° 20' S	49° 15' W	500
BRA-003824	<i>P. guenoarum</i>	Bela Vista, MS	21° 53' S	56° 19' W	180
BRA-003913	<i>P. atratum</i>	Miranda, MS	20° 18' S	56° 25' W	100
BRA-006572	<i>P. guenoarum</i>	São Borja, RS	28° 55' S	55° 36' W	270
BRA-009032	<i>P. plicatulum</i>	Itaqui, RS	28° 59' S	55° 18' W	40
BRA-009407	<i>Paspalum sp</i>	Porto Velho, RO	08° 46' S	63° 54' W	120
BRA-009610	<i>P. atratum</i>	Terenos, MS	20° 30' S	54° 49' W	530
BRA-009661	<i>P. atratum</i>	Aquidauana, MS	20° 22' S	55° 59' W	180
BRA-010260	<i>P. conspersum</i>	Miranda, MS	20° 18' S	56° 25' W	160
BRA-010537	<i>Paspalum sp</i>	Cáceres, MT	16° 06' S	57° 51' W	170
BRA-011401	<i>P. glaucescens</i>	L. Vermelha, RS	28° 16' S	51° 18' W	850
BRA-011517	<i>Paspalum sp</i>	Bom Jesus, RS	28° 40' S	50° 15' W	1220
BRA-011681	<i>P. atratum</i>	Campo B. Sul, SC	27° 55' S	59° 62' W	960
BRA-012424	<i>Paspalum sp</i>	Acreúna, GO	17° 20' S	50° 20' W	540
BRA-012700	<i>P. plicatulum</i>	Dourados, MS	22° 09' S	54° 50' W	430
BRA-012742	<i>Paspalum sp</i>	Caarapó, MS	22° 25' S	54° 41' W	320
BRA-014851	<i>P. guenoarum</i>	J. Pinheiro, MG	17° 44' S	46° 11' W	630
BRA-019186	<i>P. regnellii</i>	Rio Claro, SP	22° 24' S	47° 54' W	500

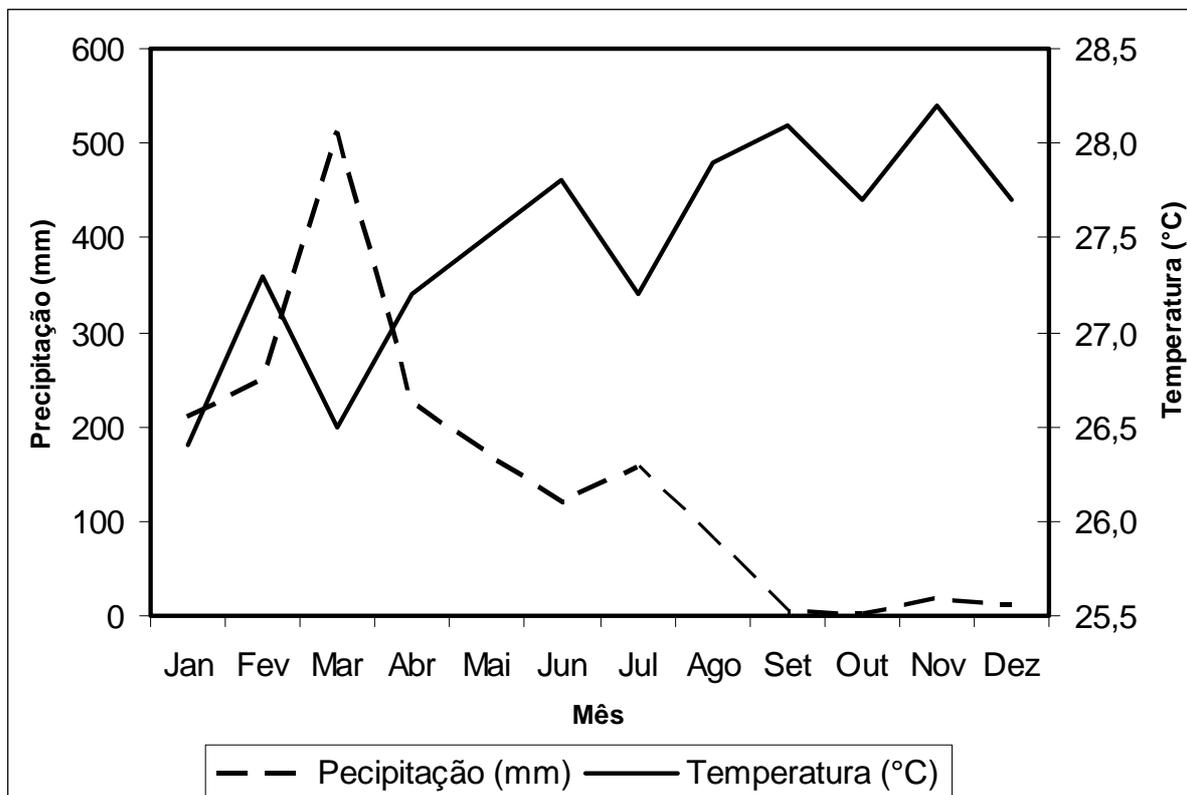


Figura 1. Dados climatológicos médios obtidos na estação meteorológica do Campo Experimental do Cerrado - Embrapa Amapá - Macapá, Ap. 2000

Tabela 2. Resumo da análise de variância da produção de massa seca (PMS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade (DIVMS) dos acessos de *Paspalum*

Fonte de variação	Máxima Precipitação		Mínima Precipitação	
	GL	QM	GL	QM
MS				
Bloco	2	2191485,0	2	4828,22
Acesso (A)	20	9180498,4**	20	1645938,9 **
Erro a	40	800934,0	40	111276,6
Corte (C)	3	301238983,3**	3	15894171,08 **
Erro b	6	630662,6	6	79788,00
AxC	60	1228248,7	60	81631,00
Erro	120	776570,0	119	78107,00
Total	251	5157029,87	250	1173204,05
Média		4387,99		2230,65
PB				
Bloco	2	2,37	2	0,46
Acesso (A)	20	2,69**	20	2,47**
Erro a	40	1,35	40	1,23
Corte (C)	3	782,78**	3	484,27**
Erro b	6	2,09	6	2,05
AxC	60	1,76	60	1,38
Erro	120	1,04	119	1,04
Total	251	109,3	250	4,7
Média		9,5		7,5
FDN				
Bloco	2	9,27	2	14,71
Acesso (A)	20	19,60**	20	14,82
Erro a	40	18,20	40	19,83
Corte (C)	3	8500,62**	3	10711,50*
Erro b	6	6,62	6	25,66
AxC	60	4,17	60	5,96
Erro	120	4,17	119	5,47
Total	251	109,3	250	173,95
Média		66,89		70,10
DIVMS				
Bloco	2	86,59	2	129,56
Acesso (A)	20	22,46**	20	17,27**
Erro a	40	32,70	40	25,21
Corte (C)	3	1860,92**	3	1611,99**
Erro b	6	2,35	6	6,76
AxC	60	2,78	60	4,19
Erro	120	3,36	119	6,78
Total	251	32,26	250	129,56
Media		53,72		51,29

** Significativo (P<0,01) pelo teste F, * Significativo (P<0,05) pelo teste F.

Tabela 3. Produção média de massa seca de forragem (PMS), proteína bruta (PB), Fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade (DIVMS) dos acessos de *Paspalum*. Média de três anos e três repetições, período de máxima precipitação (janeiro-junho)

	PMS (kg/ha)	PB (%)	FDN (%)	DIVMS (%)
<i>Andropogon</i>	5913,1 a	9.7 a	67.7 a	54.2 a
BRA-009661	5849,0 a	9.6 a	66.8 a	54.5 a
BRA-014851	5441,0 a	9.4 a	68.0 a	55.5 a
<i>B. brizantha</i>	5177,8 b	10.1 a	67.7 a	55.2 a
BRA-009407	5115,8 b	9.2 a	67.6 a	55.0 a
BRA-003913	4978,8 b	8.7 a	65.9 a	55.1 a
BRA-009610	4925,7 b	9.7 a	67.6 a	54.1 a
BRA-010260	4671,6 b	9.3 a	66.0 a	51.0 a
BRA-011517	4656,5 b	9.3 a	65.9 a	51.9 a
BRA-019186	4448,0 b	9.2 a	63.9 a	54.7 a
BRA-003077	4439,7 c	10.4 a	64.1 a	54.1 a
BRA-003824	4132,7 c	9.2 a	67.5 a	52.9 a
BRA-010537	4079,1 c	9.3 a	67.5 a	53.6 a
<i>B. decumbens</i>	4048,2 c	9.8 a	66.0 a	54.4 a
BRA-011401	3897,5 c	10.5 a	65.5 a	53.9 a
BRA-006572	3826,8 c	9.2 a	68.3 a	53.2 a
BRA-012700	3688,4 c	9.3 a	67.8 a	54.1 a
BRA-011681	3576,0 c	9.2 a	67.0 a	53.3 a
BRA-012742	3536,8 c	9.4 a	67.6 a	54.8 a
BRA-012424	3364,1 c	9.2 a	68.6 a	51.6 a
BRA-009032	2381,1 d	8.5 a	67.3 a	50.7 a

Médias seguidas por letras distintas diferem pelo teste Scott-Knott ($P < 0,05$).

Tabela 4. Produção média de massa seca de forragem (PMS), proteína bruta (PB), Fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade (DIVMS) dos acessos de *Paspalum*. Média de três anos e três repetições, período de mínima precipitação (julho-dezembro)

	PMS (kg/ha)	PB (%)	FDN (%)	DIVMS (%)
BRA-014851	3992,5 a	7.6 a	71.9 a	52.7 a
<i>Andropogon</i>	2843,0 a	8.2 a	70.2 a	50.2 a
BRA-003913	2660,9 a	7.4 a	69.7 a	52.6 a
BRA-009661	2629,7 a	7.9 a	70.5 a	52.2 a
BRA-011517	2445,1 b	7.4 a	70.0 a	50.2 a
BRA-006572	2420,6 b	8.3 a	71.1 a	51.3 a
BRA-010537	2338,7 b	7.0 a	70.5 a	50.2 a
BRA-012424	2284,9 b	7.7 a	71.4 a	49.5 a
BRA-011681	2239,9 b	7.4 a	70.2 a	50.2 a
BRA-012742	2237,4 b	7.2 a	70.7 a	52.3 a
BRA-003824	2213,0 b	7.7 a	70.8 a	50.6 a
BRA-009407	2205,5 b	7.6 a	70.5 a	52.1 a
BRA-012700	2177,8 b	8.0 a	70.0 a	51.9 a
<i>B. brizantha</i>	2044,4 c	7.6 a	69.9 a	51.6 a
BRA-011401	1978,8 c	7.4 a	69.4 a	52.3 a
BRA-003077	1927,2 c	7.1 a	67.8 a	50.8 a
<i>B. decumbens</i>	1874,2 c	8.4 a	69.1 a	52.1 a
BRA-010260	1873,3 c	7.3 a	69.3 a	49.5 a
BRA-009610	1774,2 c	7.0 a	71.8 a	51.4 a
BRA-019186	1509,4 d	6.6 a	67.6 a	53.4 a
BRA-009032	1173,3 d	8,0 a	69.5 a	49.7 a

Médias seguidas por letras distintas diferem pelo teste Scott-Knott ($P < 0,05$).

Implicações

O gênero *Paspalum* apresenta elevada variabilidade genética, permitindo a seleção de acessos de acordo com as coordenadas geográficas onde são avaliados.

Observa-se a presença de materiais altamente responsivos em níveis mais elevados de intensificação, com boa produtividade. Por outro lado deve-se considerar que, como toda gramínea, os materiais pertencentes a esse gênero apresentam intensa estacionalidade de produção, necessitando-se de estratégias para suplementação animal nos períodos de escassez de forragem.

Estudos complementares envolvendo a resposta dessas forrageiras a desfolha pelos animais, desempenho e aceitabilidade, devem ser conduzidos visando ampliar a base de informações para futuros lançamentos de novas cultivares, especialmente em áreas mal drenadas ou sujeitas a inundações periódicas.