

Capim Jaraguá – *Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf. – e *Andropogon* – *Andropogon gayanus* Kunth



Gilberto Gonçalves Leite¹
Ronaldo Pereira de Andrade²
Allan Kardec Braga Ramos³
Luiz Alberto Rocha Batista⁴

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, no Brasil, houve uma substituição das pastagens nativas por pastagens cultivadas. Essa substituição foi em decorrência de um processo de tecnificação da pecuária, que demandou a utilização de pastagens mais produtivas e de melhor qualidade. Diversas pressões socioeconômicas favoreceram a utilização de áreas nobres para cultivo de grãos e induziram a utilização de áreas marginais para estabelecimento de pastagens. A liberação de cultivares adaptados, associada a uma ampla gama de tecnologias em preparo do solo, adubação e manejo de pastagens, permite que essa utilização de áreas marginais seja feita de maneira sustentável e não-agressiva ao meio ambiente, contribuindo para a melhoria dos sistemas

1, 2. Pesquisador – Embrapa Cerrados. BR 020, km 18. CEP 73301-970, Caixa Postal 08223. Planaltina, DF.

3. Engenheiro Agrônomo, MSc. Doutorando em Zootecnia – Produção Animal. Bolsista do CNPq. Unesp – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Via de Acesso Prof. Paulo D. Castellani, km 5. CEP 14870-000. Jaboticabal, SP.

4. Pesquisador – Embrapa Pecuária Sudeste. Rod. Washington Luiz, km 234. Caixa Postal 339, CEP 13560-970. São Carlos, SP.

de produção animal. Também, a associação das atividades de agricultura e pecuária nas fazendas tem contribuído para que a exploração de pastagens no Brasil se torne uma atividade importante para a sustentabilidade econômica e biológica da exploração agrícola. Nesse contexto, serão apresentadas informações sobre duas espécies de gramíneas usadas para formação de pastagens, principalmente no Brasil Central: capim Jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf.) e capim Andropogon (*Andropogon gayanus* Kunth).

2. CAPIM JARAGUÁ

2.1. Características gerais

Existem 52 espécies no gênero *Hyparrhenia*, sendo 40 perenes e 12 anuais, a maioria nativa da África tropical, embora algumas espécies sejam nativas da região mediterrânea, Índia, Indonésia, Austrália e América (CLAYTON, 1969).

No Brasil são encontradas apenas quatro espécies (FILGUEIRAS, 1981), com predomínio nas pastagens da *Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf., conhecida como capim Jaraguá. Essa espécie, de origem africana, foi introduzida involuntariamente no Brasil, através de navios que faziam comércio de escravos (PARSONS, 1972) e, graças à notável capacidade de colonização e ao cultivo como planta forrageira, é explorada principalmente em localidades dos estados de São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins e Maranhão. Dada a sua ampla ocorrência, é considerada naturalizada em vários locais, sendo amplamente cultivada na América Central e do Sul, notadamente em regiões com solos de alta fertilidade natural.

É uma espécie colonizadora, perene, cespitosa, podendo atingir até três metros de altura quando cultivada em solos férteis. Nos últimos anos, a importância relativa do capim Jaraguá tem diminuído nas áreas pastoris, com redução na oferta de sementes no mercado formal. Prova disso é que as principais firmas brasileiras de sementes não estão mais incluindo o capim Jaraguá em seus catálogos de produtos. A oferta massiva de sementes de outros cultivares mais produtivos pelos mercados formais e informais, a atração pelo novo, a vinculação com sistemas de produção marginais e a ausência de grandes ou novas coleções atreladas a programas de melhoramento ou seleção têm colaborado para o declínio no uso desse capim. No Estado de São Paulo, num levantamento efetuado em 1995/1996, nos estabelecimentos agrícolas com pastagens (217.791 unidades; 10,27 milhões

de hectares), as gramíneas dos gêneros *Brachiaria*, *Panicum*, *Pennisetum* e *Hyparrhenia* ocorriam em 67,8%; 2,0%; 12,7% e 1,2% dos estabelecimentos, respectivamente, correspondendo a 74,0%; 3,85%; 1,16% e 0,61% das áreas com pastagens (LUPA, 2000). Como reflexo desse menor interesse, o acervo de informações técnicas não tem sofrido grandes ampliações nos últimos tempos.

Uma das restrições aos estudos do capim Jaraguá tem sido a baixa variabilidade genética disponível para a realização de futuros trabalhos de melhoramento. Isso por conta da reprodução apomítica, que leva a alto grau de uniformidade das populações, mas que impossibilita o uso de melhoramento genético para superar a sua principal limitação, que é o pequeno período de crescimento vegetativo. Na tentativa de elevar a variabilidade genética e/ou quebrar a apomixia, estudos preliminares com o uso de radiação gama para indução de mutações em sementes e gemas foram conduzidos pelo Instituto de Zootecnia em São Paulo (VALARINI et al., 1996). Foram obtidas plantas com características morfológicas diferentes, porém associadas, com menor crescimento e vigor e sem variações no ciclo vegetativo, inclusive nas progênies (VEASEY et al., 1996).

2.2. Exigências edafoclimáticas

O capim Jaraguá ocorre em altitudes de até 2.000 metros, vegetando na faixa de latitude definida pelos trópicos, em locais com precipitação pluvial variando entre 600 e 2.000 mm/ano (LEITE, 1988). Essa gramínea não tolera locais sujeitos a alagamento ou com lençol freático superficial (BOGDAN, 1977). Todavia, sua tolerância à seca é um assunto controverso na literatura. Enquanto TOLEDO & FISHER (1989) a consideram relativamente tolerante à seca, indicando que ela somente fecha os estômatos a -20 bar, AZEVEDO et al. (1992) observaram que é bastante sensível a déficit hídrico. Requer temperatura média acima de 15°C para crescimento e não tolera geadas.

Possui exigência média a alta em fertilidade do solo, respondendo bem à calagem, pois apresenta alguma sensibilidade a altas concentrações de alumínio no complexo de troca (SKERMAN & RIVEROS, 1990). Por conta disso, sua ocorrência naturalizada em locais onde o solo apresenta alta fertilidade natural, com alta concentração de rochas calcárias, ou em áreas de solos de origem basáltica. Por ser uma espécie exigente em fertilidade, requer adubação de manutenção a partir do segundo ano de utilização, respondendo bem à adubação fosfatada até a dose de 400 kg/ha de P₂O₅ (EMBRAPA, 1987).

2.3. Propagação e estabelecimento

Sua propagação é feita através de sementes, embora seja possível de forma vegetativa. As sementes são pequenas, com baixa reserva de nutrientes para suportar o desenvolvimento inicial, o que pode, ocasionalmente, restringir o estabelecimento da pastagem. Normalmente, as pastagens dessa gramínea são estabelecidas em estandes puros ou em consórcio com leguminosas.

O preparo do solo deve consistir de aração e gradagem, de maneira que a superfície fique bem destorroada, mas não pulverizada e fofa, pois isso leva ao fácil enterrio da semente e prejudica a germinação. O plantio pode ser feito a lanço ou em linhas, normalmente espaçadas de 40 cm. Embora BOGDAN (1977) recomende 25 a 40 cm entre linhas, GOMIDE et al. (1985), trabalhando na região do Triângulo Mineiro, observaram que o melhor espaçamento para estabelecimento do capim Jaraguá foi em linhas espaçadas de 45 cm, independente do uso de adubação de estabelecimento. Para produção de sementes, o plantio em linhas é o mais recomendável.

Na semeadura a lanço, podem ser usadas distribuidoras centrífugas ou pendulares de calcário ou adubo, seguida de rolo compactador para melhorar a aderência das sementes à superfície do solo. A melhor época para a realização do plantio vai do início até meados da estação chuvosa, em geral de novembro até meados de janeiro. A partir desse período, seu desenvolvimento inicial é lento e com alta sensibilidade à falta de chuvas (EMBRAPA, 1985).

Em condições ideais de preparo do solo, controle de invasoras e época de plantio, recomenda-se uma taxa de 2 kg/ha de sementes puras que germinam (SPG), em geral misturadas com algum material diluente para facilitar a distribuição, sendo mais comum o uso de fertilizantes fosfatados. Taxas de semeadura maiores são recomendadas no caso de sobressemeadura, alta ocorrência de invasoras e em terrenos declivosos, para proporcionar uma cobertura mais rápida do solo. Devido ao tamanho diminuto da semente, a profundidade de semeadura não deve ultrapassar 2 cm (EMBRAPA, 1985).

Em algumas localidades da região do Cerrado, costuma-se semear o capim Jaraguá a lanço, em áreas onde houve cultivo anual, após queimada da palhada e da vegetação existente e sem preparo do solo. Nesse método, o estabelecimento de uma boa pastagem de capim Jaraguá é dependente da ressemeadura natural, o que pode levar dois ou mais anos. Pelo fato de ser uma espécie cespitosa, a exemplo do capim *Andropogon*, essa gramínea não cobre totalmente o solo após o estabelecimento da pastagem.

2.4. Produção estacional de forragem

A produção de matéria seca do capim Jaraguá varia de 13 a 24 t/ha/ano, ocorrendo registros de até 35 t/ha/ano (BOGDAN, 1977). Em Nova Odessa, SP, PEDREIRA (1973) obteve produções entre 4-14t/ha/ano, sob regime de cortes. Cerca de 80% a 90% da produção de forragem ocorre de outubro a abril (ROCHA, 1968), com maiores taxas de crescimento na estação chuvosa, entre dezembro e fevereiro (PEDREIRA, 1973), antes da fase reprodutiva, alongamento do caule e produção de inflorescências. Na literatura, as taxas de crescimento relatadas para capim Jaraguá variaram entre 56 e 69,4 kg/ha/dia de matéria seca na estação chuvosa (PEDREIRA, 1973; TOLEDO & FISHER, 1989; NASCIMENTO Jr. & PINHEIRO, 1975).

Os genótipos em uso dessa espécie apresentam ciclo vegetativo bastante curto, o que limita o crescimento e leva a perda rápida de valor nutritivo. Normalmente o intervalo entre desfolhas, que associa maior quantidade com melhor qualidade da forragem, gira em torno de seis a sete semanas de crescimento.

Essa gramínea rebrota bem após a queima, por isso, nos sistemas extensivos e nas pastagens naturais, muitos produtores utilizam essa prática no final da seca, para eliminar as macegas e talos velhos não consumidos pelos animais. Essa prática também visa acelerar a rebrota no início da estação chuvosa e proporcionar forragem de melhor qualidade. Embora essa espécie tolere bem esse tipo de manejo, as sementes que estão sobre a superfície do solo quase sempre são eliminadas (BOGDAN, 1977). Por isso, a melhor época para queimada ocorre em setembro, após as primeiras chuvas. Na região Centro-Oeste, a queima geralmente é empregada também nas áreas de produção de sementes. Em locais não-acidentados, muitas vezes são realizadas roçagens no final do inverno, empregando-se roçadeiras. Considerando a fragilidade dos ecossistemas onde o capim Jaraguá é explorado, e que os benefícios das queimadas são de curto prazo, devem-se preferir as roçadas no final do inverno.

2.5. Valor nutritivo

O capim Jaraguá possui forragem de boa qualidade, com alto teor de cálcio e baixo conteúdo de fósforo e potássio. O teor de proteína bruta atinge 15% e a digestibilidade da matéria seca varia de 43 a 67% (MOORE & MOTT, 1973), embora ocorra uma queda rápida de seu valor nutritivo com a mudança do estágio vegetativo para o reprodutivo (Tabela 1), o que reduz seu período ótimo de utilização (NAS-

Tabela 1. Teores de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente ácido, lignina detergente ácido e coeficiente de digestibilidade *in vitro* da matéria seca das frações lâmina, colmo e da planta inteira do capim Jaraguá (*Hyparrhenia rufa*).

Dias de crescimento	Matéria seca (1º corte)			Proteína bruta (% MS)			Fibra detergente ácido (% MS)			Lignina detergente ácido (% MS)			Digestibilidade <i>in vitro</i> Matéria seca (%)		
	Planta inteira	Lâmina	Colmo	Planta inteira	Lâmina	Colmo	Planta inteira	Lâmina	Colmo	Planta inteira	Lâmina	Colmo	Planta inteira	Lâmina	Colmo
	28	19,4	-	-	20,30	-	-	30,5	-	-	3,3	-	-	52,2	-
56	21,8a	25,5	16,3a	9,90a	11,6a	6,0a	44,2a	41,1a	47,8a	4,8a	4,7a	5,6a	43,5a	44,6a	45,6b
84	27,1ab	26,8ab	22,4bc	5,0b	7,0b	2,8b	47,3a	42,0ab	52,6c	5,5ab	4,0a	6,5ab	44,3b	46,5b	39,4ab
112	36,0c	32,2ab	24,6c	3,6b	5,1b	2,2b	50,2a	46,6b	52,2c	6,6bc	5,8ab	9,1bc	36,7a	37,9a	34,7a
140	33,4c	42,0c	29,6d	3,0	4,6b	2,0b	48,8a	46,1b	48,8b	7,2bc	6,9b	8,2bc	35,9a	35,7a	37,7a
168	30,9bc	33,9	21,7b	3,4b	4,9b	1,8b	49,5a	46,7b	55,8c	7,9c	7,1b	8,4c	34,9a	33,2a	37,7a

Médias nas colunas seguidas das mesmas letras não diferem significativamente ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey. Dia 28 = 26 de novembro/73.

Fonte: NASCIMENTO JR. & PINHEIRO (1975).

CIMENTO Jr. & PINHEIRO, 1975). Esses autores observaram que após 60 a 70 dias de crescimento, houve elevação no teor de lignina e redução nas percentagens de digestibilidade e proteína bruta, tanto na planta inteira quanto nas frações lâmina foliar e colmo. Verificaram também que, para cada grau percentual de aumento no teor de lignina, houve uma queda de 3,3%; 4,0% e 2,8% de redução na digestibilidade da planta inteira, folhas e colmo, respectivamente. Nessa mesma ordem, para cada grau de aumento no teor de fibra, as reduções de digestibilidade foram 1,5%; 2,0% e 0,7%. Esses decréscimos estiveram mais relacionados com as variações nos teores de lignina do que de fibra. PLUT & MELLOTTI (1966) também encontraram acentuada elevação no teor de lignina do capim Jaraguá após 70 a 80 dias de crescimento, correspondendo ao estágio de frutificação. DAUBENMIRE (1972) encontrou 7,4% de proteína bruta na época chuvosa e apenas 1,4% na seca. Embora TERGAS et al. (1971) tenham conseguido elevar o teor de proteína bruta dessa gramínea de 5,0 para 9,0% com a aplicação de 150 kg/ha de nitrogênio, este retornou ao nível inicial 84 dias após a aplicação. Esses autores também observaram que, embora a digestibilidade do capim Jaraguá seja boa durante a seca, o consumo de forragem e de energia é baixo, devido ao reduzido conteúdo de proteína bruta.

O consumo de forragem dessa gramínea é elevado na fase vegetativa, durante a estação chuvosa, mas reduz-se quando a planta floresce ou está na estação seca, por causa da baixa qualidade e da alta proporção de talos e de material morto. GOMIDE et al. (1980) não encontraram diferenças de consumo entre o capim Jaraguá e o capim-gordura, cortados às idades de 14, 42 e 77 dias quando oferecidos a ovinos.

Inúmeros fatores de natureza ambiental, química e anatômica, em geral vinculados a alterações na digestibilidade das frações fibrosas, determinam o consumo de forragem. Como após certo desenvolvimento o capim Jaraguá passa a ser rejeitado, suspeita-se que os baixos teores de potássio verificados nessa gramínea possam guardar alguma relação com a rápida perda de aceitação e queda no desempenho pelos bovinos (GOMIDE, 1976).

Apesar da alta produção de forragem, essa gramínea deixa muito a desejar como reserva de forragem para o inverno, principalmente sob a forma de "feno-em-pé", quando atenderia apenas as exigências nutricionais de manutenção (VELLOSO et al., 1982). Dessa maneira, não se recomenda a prática do diferimento para uso na seca, a menos que haja alguma estratégia de suplementação protéico-energética, ou uso integrado com bancos de proteína de leguminosas.

2.6. Utilização

Devido ao seu grau de adaptação a condições ecológicas e de manejo adversas, apresenta-se versátil e passível de inserção e exploração por várias espécies/categorias animais em sistemas de produção, baseados em pastagens exclusivas ou mistas e sob regime de corte ou pastejo. Suas limitações residem no curto período de utilização na estação chuvosa, bem como na pouca possibilidade de uso como fonte de forragem diferida para o período seco.

2.6.1. Conservação da forragem

O capim Jaraguá, do ponto de vista morfológico e anatômico, é bastante adequado para a fenação, porque apresenta alta velocidade de secagem da massa cortada. Seu feno é muito apreciado por equinos. A idade de corte deve variar entre 35 e 60 dias de crescimento na fase vegetativa, conforme as condições ambientais e de manejo. Dessa forma, ele pode ser bem utilizado na seca, aproveitando-se sua forragem de boa qualidade produzida no verão. Cortes freqüentes são desejáveis por conta da grande redução no valor nutritivo das plantas com a idade. Trabalhos conduzidos por BOTREL & GOMIDE (1981), NASCIMENTO Jr. & PINHEIRO (1975) demonstraram que essa gramínea, nas condições do Brasil Central, pode ser bem utilizada com até 60 dias de crescimento, porque nessa idade já restabeleceu seus níveis de reservas orgânicas e há menor decapitação de meristemas apicais.

A conservação como silagem também é possível, embora de baixa qualidade, devido ao lento processo de fermentação (SKERMAN & RIVEROS, 1990).

2.6.2. Uso em pastejo

Possivelmente, a melhor utilização do capim Jaraguá ocorra com pastejo rotacionado, em regime semi-intensivo. No entanto, ele é comumente utilizado em pastejo contínuo e lotação constante, notadamente em locais acidentados ou quando em pastagens naturais. Em crescimento livre forma touceiras, mas sob pastejo mais intensivo e regular forma denso estande, com grande proporção de folhas. Como síntese de indicações da pesquisa e da experiência de produtores e técnicos, RODRIGUES (1986) apresentou as alturas de 30-40 cm para entrada dos animais nos piquetes e de 15-20 cm para a saída, como referenciais para manejo do pastejo. BIANCHINE et al. (1980) sugeriram que as pastagens devem ser manejadas com altura entre 40-60 cm. O manejo baixo assegura brotações novas, com perfilhos de menor porte e maior

aceitabilidade, embora traga maior dependência de fertilizações de reposição. OTERO (1961) recomendou taxa de lotação média de 2 UA/ha no período chuvoso e descanso durante a seca.

Em um ensaio de pastejo em pastagem de Jaraguá, realizado na região do Cerrado de Minas Gerais, com lotações de 2,0 e 1,4 UA/ha, foram obtidos ganhos médios de 0,457 kg/an/dia e 173 kg/ha/ano (ESCUDE, 1983). Em Matão, SP, QUINN et al. (1966) obtiveram produções de 235 e 320 kg/ha/ano de peso vivo em pastagens de Jaraguá quando foram aplicados 0 e 100 kg/ha de nitrogênio, respectivamente. AZEVEDO et al. (1992), em ensaio de pastejo com essa espécie no sul do Pará, conseguiram ganhos de 0,458 kg/an/dia e 87 kg/ha no primeiro ano. No segundo ano, os ganhos ficaram em 0,288 kg/an/dia e 70 kg/ha, sendo observados indicativos de início do processo de degradação da pastagem.

2.6.3. Pastagens de Jaraguá consorciadas com leguminosas

Essa gramínea consorcia-se bem com leguminosas de hábito volúvel e trepador, tais como kudzu (*Pueraria phaseoloides*), centrosema (*Centrosema pubescens*), siratro (*Macroptilium atropurpureum*) e soja perene (*Neonotonia wightii*) ou com leguminosas semi-arbustivas, como *Stylosanthes* spp. SANCHEZ (1975), na Colômbia, registrou que pastagens de Jaraguá consorciadas com puerária, calopogônio e estilosantes proporcionaram maior ganho de peso por hectare que pastagens exclusivas dessa gramínea. (ESCUDE, 1983), avaliando pastagens consorciadas de Jaraguá em solos do Cerrado de Minas Gerais, observou bom desempenho animal e persistência durante cinco anos das leguminosas centrosema, estilosantes e siratro. No Sul do Pará, AZEVEDO et al. (1992) registraram ganhos de 0,425 kg/an/dia e 90 kg/ha em pastagem de capim Jaraguá consorciada com kudzu, *Stylosanthes guianensis* cv. Cook e centrosema.

2.7. Produção de sementes

O capim Jaraguá é uma planta de dias curtos, com florescimento ocorrendo entre final de março e princípio de abril no Brasil Central. Segundo FERGUSON (1979), na América Latina, no sistema de uma colheita anual, chega a produzir entre 100 e 200 kg/ha de sementes. A maturidade fisiológica das sementes do Jaraguá ocorre em torno dos 38 dias após o início da emergência das inflorescências. A colheita deve ser realizada entre 32 e 44 dias após elas emergirem (CONDÉ & GARCIA, 1984). Estes autores colheram 387 kg/ha de sementes,

correspondendo a 129 kg/ha de SPV aos 38 dias. Foi observado que o armazenamento durante 100 a 129 dias não trouxe danos à qualidade das sementes (DAUBENMIRE, 1972). O padrão de qualidade mínimo para comercialização de sementes de capim Jaraguá é de 10% de valor cultural e 25% de pureza.

2.8. Pragas e doenças

Essa gramínea pode ser muito atacada por formigas (*Atta* e *Acromyrmex*) na fase inicial de estabelecimento. Em algumas localidades do Brasil Central chega a ser atacada por bruzone (*Pyricularia oryza*), o mesmo fungo que ataca lavouras de arroz.

3. CAPIM ANDROPOGON

3.1. Características gerais

A espécie *Andropogon gayanus* Kunth pertence à tribo *Andropogoneae* da subfamília *Panicoideae*. Segundo CLAYTON & RENVOIZE (1982) o gênero *Andropogon* contém cerca de cem espécies anuais e perenes dispersas nos trópicos, principalmente na África e América. Atualmente existem quatro variedades botânicas distintas: var. *gayanus* (var. *genuinus* Hack.); var. *tridentatus* Hack.; var. *squamulatus* (Hochst.) Stapf.; var. *bisquamulatus* (Hochst.) Hack.

Apresenta polinização cruzada e elevado grau de diversidade fenotípica. No Brasil existem duas variedades botânicas bastante conhecidas, a *bisquamulatus* e a *squamulatus*. A variedade inicialmente introduzida no Brasil foi a *squamulatus*, conhecida como capim-gamba (OTERO, 1961), mas devido a problemas com baixa produção de sementes não despertou grande interesse entre os produtores (THOMAS et al., 1981). A variedade *bisquamulatus* é mais vigorosa, agressiva e resistente à seca do que a *squamulatus*.

O genótipo *Andropogon gayanus* CIAT 621 ou BRA-000019, que foi liberado comercialmente como cultivar Planaltina, em 1980, pela Embrapa Cerrados, pertence à variedade *bisquamulatus*. Essa gramínea foi rapidamente adotada pelos produtores. Segundo levantamento junto a firmas de sementes, escritórios de extensão rural e pecuaristas em 1988/1999, ou seja, oito anos após sua liberação, existia uma área estimada de 650 mil hectares plantados com esse capim na região do Cerrado (SAEZ & ANDRADE, 1990). Considerando a taxa de expansão observada de 1982 a 1989 (250.000 ha/ano), é possível estimar que a área atual de capim *Andropogon* cv. Planaltina seja de três a três e

meio milhões de hectares somente na região do Cerrado. Devido a sua capacidade de adaptação, a adoção desse capim não ficou restrita apenas ao Cerrado, e hoje está sendo plantado em diversas regiões do Brasil, notadamente no Nordeste.

Visando a obtenção de uma variedade com características de maior rapidez de estabelecimento, a Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP, lançou o cultivar Baetí em 1993, que foi obtido a partir de um processo de seleção dentro do cultivar Planaltina. As diferenças entre o cultivar Baetí e o Planaltina são apenas de natureza agrônômica para a fase de estabelecimento. O cv. Baetí apresenta melhor desenvolvimento de plântulas aos 60 dias após plantio, o que lhe confere maior uniformidade de estande, velocidade de estabelecimento e habilidade competitiva. Essa característica atenua os problemas observados com o lento estabelecimento de pastagens do cv. Planaltina. Também apresenta maior altura média de plantas aos 42 dias após plantio, melhor desenvolvimento vegetativo da rebrota aos 30 dias após corte, maior altura da rebrota aos 60 dias após corte (BATISTA & GODOY, 1995).

O genótipo *Andropogon gayanus* CIAT 621 também foi lançado em diversos países da América Latina com os seguintes nomes: Carimagua 1 (Colômbia); Sabanero (Venezuela); San Martin (Peru); Veranero (Panamá e Costa Rica); Llanero (México); Otoreño (Honduras); *Andropogon* (Cuba); Gamba (Nicaragua) e ICTA-Real (Guatemala). Na Austrália, um outro genótipo foi lançado com o nome de cv. Kent (HACKER, 1997).

3.2. Exigências edafoclimáticas

O capim *Andropogon* é bem adaptado em regiões entre as latitudes 19°N e 26°S e em altitudes variando entre 12 e 1.500 metros, embora seja encontrado em localidades com até 2.000 metros. Temperaturas entre 18 e 28°C são as mais adequadas para ele produzir bem. Embora tolere a ocorrência de geadas rápidas, não se adapta bem em localidades onde a temperatura média mínima do mês mais frio do ano atinge 4,4°C (PAULINO, 1979).

Requer precipitação anual acima de 400 mm, idealmente com estação seca de três a quatro meses (JONES, 1979). Todavia, é uma espécie resistente à seca, capaz de extrair água de camadas profundas do perfil do solo e manter seu metabolismo ativo em condições desfavoráveis. Segundo BOGDAN (1977) essa gramínea é capaz de suportar até nove meses de seca. Essa tolerância à seca está relacionada com a profundidade de seu sistema radicular, que pode extrair água dis-

ponível até a profundidade de 1,20 metros (CIAT, 1979; GOEDERT et al., 1985). Apesar de tolerante ao estresse hídrico, a baixa disponibilidade de água durante a seca reduz a produção de forragem (SKERMAN & RIVEROS, 1990). Comparando o desenvolvimento do sistema radicular até 40 cm de profundidade em gramíneas estabelecidas em latossolo vermelho escuro, nos níveis de fertilidade de 80 e 160 kg de P_2O_5 , KANNO et al. (1999) observaram que o cultivar Baetí foi semelhante a *Brachiaria decumbens* e *Panicum maximum* cv. Tanzânia-1 e Tobiata. O cultivar Planaltina é relativamente tolerante a sombreamento e níveis de até 50% não reduzem a produção. Nessa condição, as plantas apresentam alongamento de hastes e mobilizam recursos para expansão da superfície fotossintética, em detrimento do desenvolvimento estrutural e radicular (TOLEDO & FISCHER, 1989).

Essa gramínea é bastante resistente ao fogo, rebrotando bem após a queima, quando proporciona uma rebrota vigorosa e de alto valor nutritivo (CIAT, 1984). O fogo também é usado para remover talos e restos de material morto nas áreas de produção de sementes após a colheita.

O capim Andropogon cv. Planaltina é uma forrageira adaptada a solos de textura arenosa e argilosa, principalmente aqueles de baixa fertilidade, com baixo pH (4,3) e altos níveis (81%) de alumínio tóxico (SPAIN, 1979; COUTO et al., 1985). No Distrito Federal produziu bem quando plantado em latossolo vermelho escuro com pH 4,6 e 80% de saturação de alumínio (EMBRAPA, 1980). Sua alta tolerância à saturação de alumínio corresponde a um baixo requerimento de cálcio e magnésio no solo e ele apresenta um nível crítico externo de 12 ppm de enxofre (SALINAS & SAIF, 1989). Seu requerimento em potássio também é baixo e para as condições de solos de cerrado 60 kg/ha de K_2O são suficientes para que o capim Andropogon atinja altas produções de forragem (CIAT, 1978).

Na região do Cerrado, esse capim é muito empregado na formação de pastagens em locais de solo pobre, com baixa fertilidade, principalmente em áreas onde ocorrem pedregulhos e cascalho na superfície do solo. Comparado com outras espécies mais exigentes, observa-se que embora adaptado a solos de baixa fertilidade, o capim Andropogon cv. Planaltina responde bem à calagem e à aplicação de fertilizantes (Figuras 1 e 2), mesmo em condições de utilização residual de fósforo (LEITE & COUTO, 1982; SANZONOWICZ & GOEDERT, 1986; COUTO et al., 1988). Essa característica confere versatilidade, pois permite a formação de pastagens tanto em áreas de primeiro ano, normalmente de menor fertilidade, quanto em locais de solos de alta fertilidade após cultivo de grãos, em sistemas integrados de rotação lavoura x pecuária.

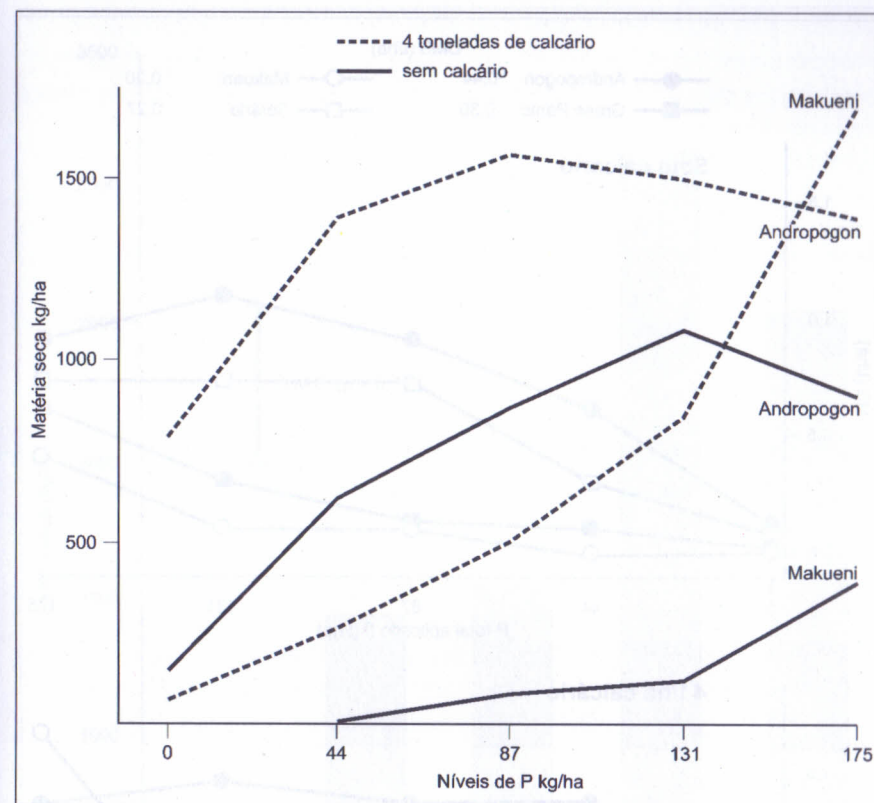


Figura 1. Produção de matéria seca de duas gramíneas em função do efeito residual de fósforo e de calcário aplicados num período de dez anos em um latossolo vermelho escuro de textura argilosa (média de três cortes).

Fonte: COUTO et al. (1988).

De acordo com THOMAS et al. (1981), a necessidade mínima de nitrogênio dessa gramínea está em torno de 50 kg/ha/ano. Segundo esses autores, apesar de possuir baixos requerimentos em fósforo, responde bem à aplicação desse elemento. Se o solo estiver corrigido e com bom suprimento de potássio e outros elementos essenciais, ele responde bem a altas doses de aplicação de fósforo (SANZONOWICZ, 1986). Essa gramínea também pode ser adubada com fosfatos naturais na fase de estabelecimento (Figura 3), mas para isso é necessário que pelo menos um terço, ou metade da adubação fosfatada recomendada, seja aplicado na forma solúvel (LEITE & COUTO, 1982).

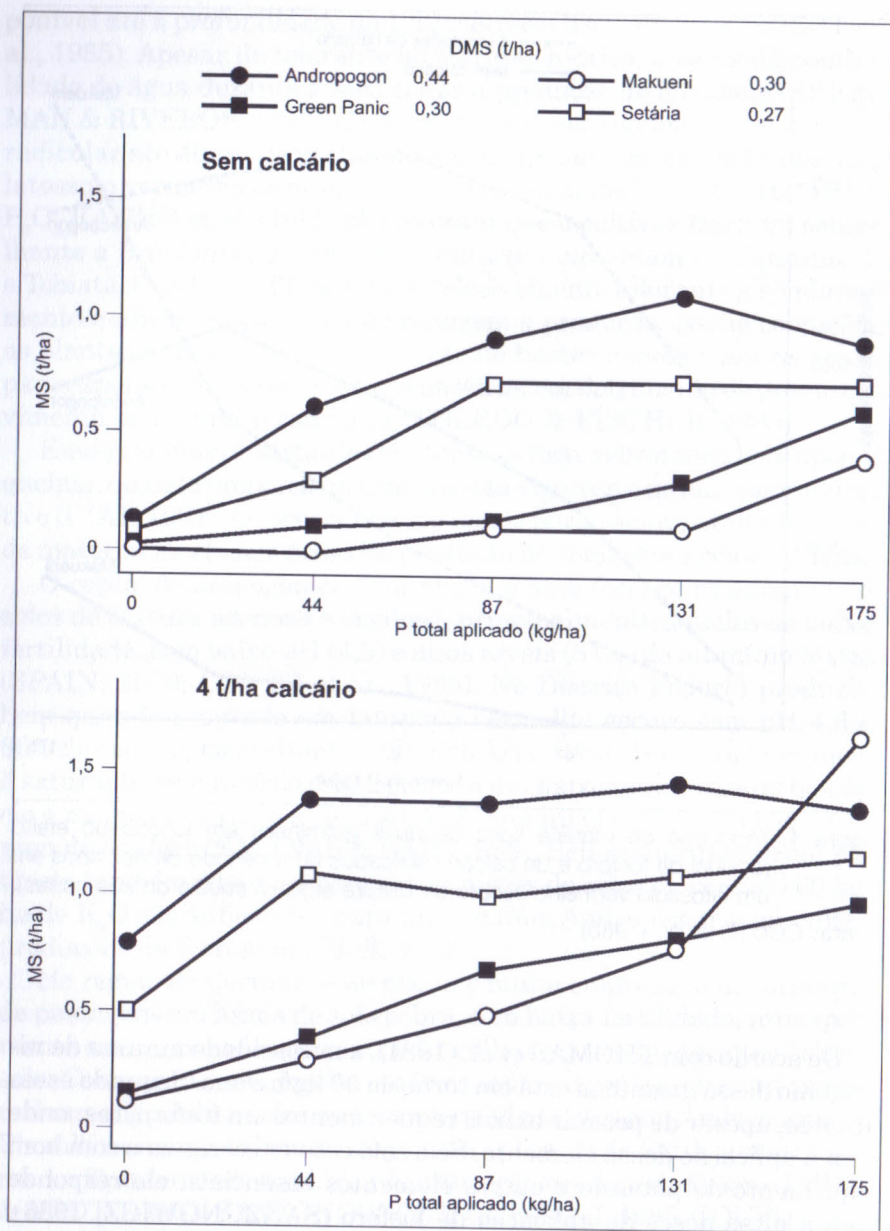


Figura 2. Efeito residual de doses de fósforo na produção de matéria seca (MS) de quatro gramíneas forrageiras (média de três cortes).

Fonte: COUTO et al. (1988).

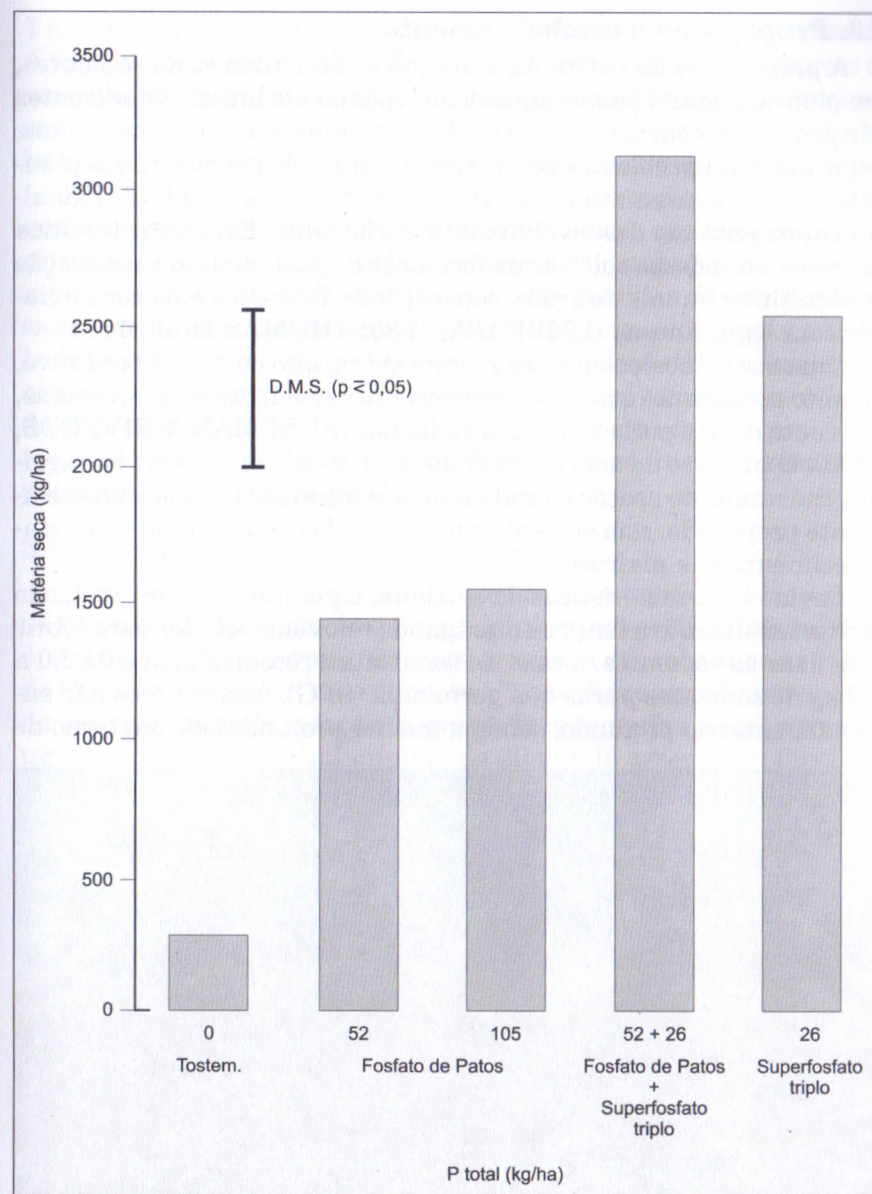


Figura 3. Produção de matéria seca de *Andropogon gayanus* consorciado com *Stylosanthes capitata* em diferentes doses e fontes de fósforo em um latossolo vermelho amarelo (terceiro ano).

Fonte: COUTO et al. (1988).

3.3. Propagação e estabelecimento

A propagação do capim *Andropogon* é feita através de sementes, em plantio manual ou mecanizado, a lanço ou em linhas. As sementes são pequenas, com pouca reserva de nutrientes, pilosas e com aristas, o que acarreta problemas na semeadura e estabelecimento das plântulas. Até as plantas atingirem 15 a 20 cm de altura, o cultivar Planaltina apresenta um desenvolvimento inicial lento. Essa característica favorece o uso desse cultivar na formação de pastagens em associação com culturas anuais de grãos, com espécies florestais e na consorciação com leguminosas (EMBRAPA, 1980; THOMAS et al., 1981).

Uma vez estabelecida, essa gramínea tem alto potencial produtivo, é muito persistente e possui habilidade para competir com invasoras, por conta de seu porte e sistema radicular (SKERMAN & RIVEROS, 1990). O preparo do solo é semelhante ao usado em outras forrageiras, constando de aração e gradagem. A semeadura em solo excessivamente preparado, com superfície pulverizada e fofa, prejudica o estabelecimento das plantas.

Devido às características da semente, o plantio deve ser realizado preferencialmente a lanço e empregando rolo compactador para cobrir e/ou fixar as sementes. A taxa de semeadura recomendada é de 2,0 a 2,2 kg de sementes puras que germinam (SPG). As sementes não suportam enterrio profundo, sendo a melhor profundidade em torno de



Capim *Andropogon*.

1 a 2 cm, e a germinação ocorre entre cinco e dez dias após o plantio. A melhor época para realização do plantio ocorre durante os meses de novembro e dezembro. As máquinas mais adequadas para plantio desse capim são distribuidoras pendulares ou centrífugas de calcário e adubo com algum veículo/diluyente para as sementes (e.g. adubo fosfatado).

Pelo fato de ser uma espécie cespitosa, a exemplo do capim Jaraquá, essa gramínea não cobre totalmente o solo, o que reduz a utilização de espaços para produção de forragem, podendo provocar problemas de erosão em locais declivosos e sem medidas de contenção de escorrimento das águas das chuvas. Normalmente, ocorre o estabelecimento de uma população secundária de plantas pequenas entre as touceiras mais velhas. Estas não se desenvolvem em decorrência da grande competição exercida pelo sistema radicular das plantas já estabelecidas, o qual é bem fasciculado e abundante na camada superficial do solo (VALENCIA, 1983).

3.4. Produção estacional de forragem

O capim *Andropogon* apresenta uma rebrota muito rápida no início da estação chuvosa, em consequência do intenso perfilhamento nessa época do ano. Essa característica proporciona aos rebanhos da região do Cerrado forragem verde durante o “vazio forrageiro”, entre o final da seca e o início da estação chuvosa. Três semanas de rebrota após uma precipitação pluvial mínima de 30 mm já asseguram forragem verde aos animais.

Essa gramínea produz entre 20 e 30 toneladas de matéria seca/ha/ano. Na fase de pleno desenvolvimento, apresenta taxa de crescimento variando entre 46 e 71 kg de matéria seca/ha/dia (THOMAS et al., 1981).

Visando conciliar boa produção e qualidade da forragem, para utilização na estação seca, LEITE et al. (1998) recomendam para a região do Cerrado que pastagens de *Andropogon* devem ser diferidas ou vedadas, no mês de março, para serem utilizadas a partir do mês de junho. Até esta data, as pastagens devem ser pastejadas até 30 ou 40 cm de altura, a fim de eliminar possíveis macegas. Para a região amazônica, COSTA & OLIVEIRA (1992) recomendam o diferimento em março para utilização em junho e julho, enquanto para utilização em agosto e setembro, a vedação deve ocorrer em abril.

3.5. Valor nutritivo

O valor nutritivo do capim *Andropogon* é considerado médio comparado ao de outras forrageiras de alta produção (Tabela 2). Aos 40

Tabela 2. Teor de proteína bruta (PB) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) de *Andropogon gayanus* comparado com outras gramíneas.

Gramínea	PB (%)	DIVMS (%)	Observações (referência)
<i>A. gayanus</i>	7,4	-	Média para 5 idades de rebrota, 3 a 24 semanas; na planta inteira (OYENUGA, 1957)
<i>P. maximum</i>	8,2	-	
<i>A. gayanus</i>	9,3	40	Média de 2 anos com cortes a cada 6 semanas; em planta inteira (OSARE, 1975)
<i>P. maximum</i>	11,5	48	
<i>A. gayanus</i>	5,5	-	Média de 3 anos com 4 cortes por ano; em planta inteira (PEDREIRA et al., 1975)
<i>P. maximum</i>	8,4	-	
<i>H. rufa</i>	6,1	-	
<i>B. decumbens</i>	7,6	-	
<i>B. ruziziensis</i>	6,8	-	
<i>A. gayanus</i>	11,9	50	Média para 5 idades de rebrota (3 a 15 semanas); em folhas (ABAUNZA, 1982)
<i>P. maximum</i>	13,1	48	
<i>H. rufa</i>	10,6	47	
<i>B. decumbens</i>	14,4	61	
<i>B. ruziziensis</i>	13,8	60	

Fonte: LASCANO & THOMAS (1989).

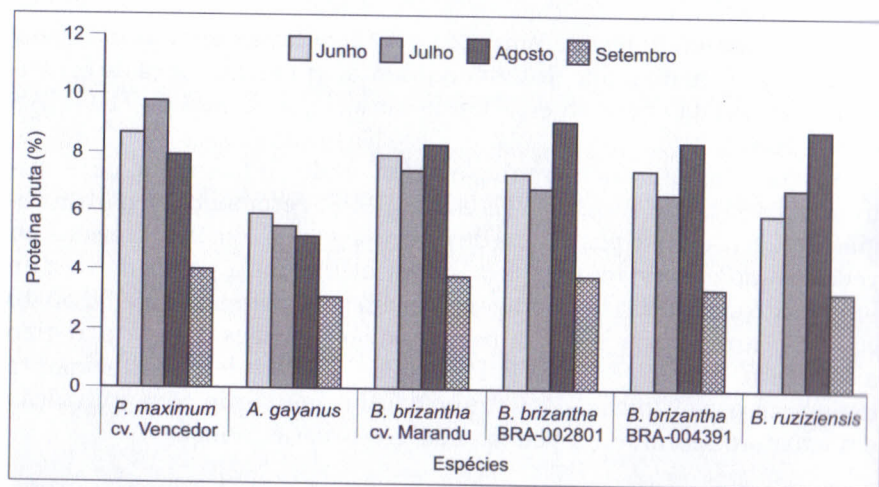


Figura 4. Efeito de épocas de utilização sobre o conteúdo de proteína bruta de seis gramíneas diferidas em fevereiro, março e abril.

Fonte: LEITE et al. (1998).

dias de crescimento o teor de proteína bruta chega a atingir 10 a 11%, enquanto a digestibilidade varia entre 55 e 60% (CIAT, 1984). Com o avanço da idade das plantas ocorre redução (0,9%/semana) no conteúdo de proteína bruta e na digestibilidade das folhas (1,5% por semana), o que limita o consumo de forragem dessa gramínea, principalmente após o florescimento, quando apresenta alta proporção de talos e material morto (LASCANO & THOMAS, 1989). Também o nível de fósforo na parte aérea é baixo e mesmo com adubação fosfatada na época das chuvas é necessária a suplementação mineral dos animais. Na seca, de acordo com LEITE et al. (1998), o teor de proteína bruta pode variar entre 5,5 e 6,0%, de junho a agosto e de 3,0 e 4,0% em setembro (Figura 4). Contudo, em Rondônia, COSTA & OLIVEIRA (1992) encontraram valores médios de proteína bruta de 7,2% de junho a agosto e de 5,6% em setembro, por conta do regime hídrico mais favorável.

O conteúdo das frações fibrosas é elevado, tanto na folha quanto no caule (Tabela 3). Comparado com outras gramíneas cultivadas na região do Distrito Federal, LEITE et al. (1998) observaram que o capim *Andropogon* foi o que apresentou maior teor de FDN durante a fase mais crítica da seca (Tabela 4), bem como a maior proporção de material morto na planta durante a seca, superado nesta última característica apenas pela *B. ruziziensis* (Figura 5). A qualidade da forragem do cultivar Baetí é semelhante à do cv. Planaltina (BATISTA & GODOY, 1995). Com 120 dias de crescimento, o cv. Baetí, na região de São Carlos, SP, apresentou 6,2% de proteína bruta, 75% de fibra em detergente neutro e 56,6% de digestibilidade *in vitro* da matéria seca.

Tabela 3. Composição da parede celular e taxa de digestão *in vitro* de folhas e caules de *Andropogon gayanus* na rebrota de seis semanas.

Parte da planta	FDN (%)	FDA (%)	Lignina (%)	DFDN (%)	Taxa de digestão <i>in vitro</i> da matéria seca (% por hora)
Folha	76,6	44,4	9,5	80,5	2,3
Caule	78,6	47,6	7,0	74,9	2,6

FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido; DFDN = digestibilidade da fibra em detergente neutro.

Fonte: RODRIGUEZ (1985), citado por LASCANO & THOMAS (1989).

3.6. Utilização

Devido a sua excelente adaptação ao clima e aos solos das regiões tropicais, bem como a um amplo espectro de manejo, apresenta-se

Tabela 4. Digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e teor de fibra em detergente neutro (FDN) de gramíneas diferidas em fevereiro, março, abril e utilizadas na estação seca.

Parâmetros avaliados	Épocas de utilização	<i>P. maximum</i> cv. Vencedor	<i>A. gayanus</i> cv. Planaltina	<i>B. brizantha</i> cv. Marandu	<i>B. brizantha</i> BRA-002801	<i>B. brizantha</i> BRA-004391	<i>B. ruziensis</i>
DIVMS (%)	Junho	53,5 ab B	46,3 b B	53,5 ab B	55,7a B	55,5 a A	55,9 a AB
	Julho	53,6 a B	49,8 a AB	54,8 a B	56,3 a AB	57,2 a A	57,2 a AB
	Agosto	59,1 a A	45,9 b B	60,6 a A	60,7 a A	59,0 a A	59,2 a A
	Setembro	55,8 a AB	52,0 a A	54,0 a B	53,9 a B	54,5 a A	52,9 a B
FDN (%)	Junho	61,5 a B	69,5 a B	61,7 a B	61,3 a B	61,7 a B	64,9 a A
	Julho	66,1 b AB	77,9 a A	65,9 b AB	66,5 b A	67,2 b A	65,9 b A
	Agosto	68,6 ab A	76,9 a A	68,8 ab A	67,7 b A	69,3 ab A	68,6 ab A
	Setembro	67,6 a A	69,5 a B	69,2 a A	67,9 a A	68,9 a A	65,5 a A

Médias seguidas da mesma letra (minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas) não diferem entre si ($P = 0,05$; Tukey).
Fonte: LEITE et al. (1998).

versátil e passível de inserção e exploração em sistemas de produção pecuária baseados em pastagens exclusivas ou mistas. A ausência de problemas com pragas, bem como a alta e precoce produção de forragem nas águas, coloca o capim *Andropogon* como excelente opção para sistemas de produção extensivos com baixo uso de insumos, ou em áreas com fertilidade marginal. Sua limitação reside na alta proporção de talos, após o florescimento no final da estação chuvosa, o que limita, até certo ponto, sua utilização como fonte de forragem diferida para o período seco.

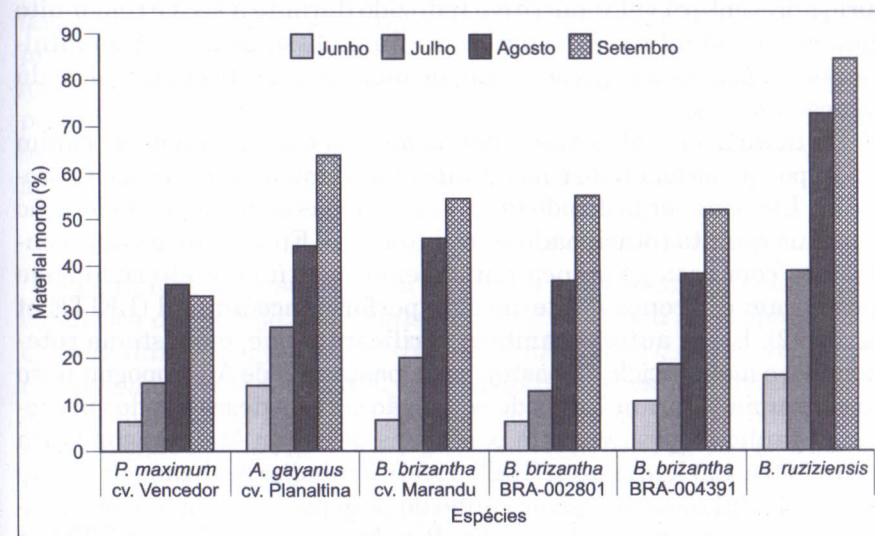


Figura 5. Efeito de épocas de utilização sobre a percentagem média de material morto de seis gramíneas diferidas em fevereiro, março e abril.

Fonte: LEITE et al. (1998).

3.6.1. Conservação de forragem

O capim *Andropogon* pode ser utilizado para produção de feno durante sua fase vegetativa, com até 60 dias de crescimento. Nesse estágio apresenta alta quantidade de folhas, alta relação folha/caule e bom valor nutritivo. Ele é bem aceito por bovinos, eqüinos e ovinos.

Também pode ser conservado como silagem, mas o baixo teor de matéria seca, quando tenro, bem como o reduzido valor nutritivo com a maturidade/crescimento dificultam a obtenção de silagens de boa qualidade. A fenação ou silagem dessa gramínea podem ser úteis como estratégias para manejo da forragem excedente, a última prin-

principalmente em localidades onde existe baixa probabilidade de dias sem chuvas.

3.6.2. Uso em pastejo

A pesquisa já demonstrou que essa gramínea é uma eficiente fornecedora de forragem, se utilizada intensamente no período chuvoso, quando apresenta melhor qualidade. É conveniente manejá-la sempre com altura entre 60 e 80 cm durante o período chuvoso, tentando evitar que no início da seca ela esteja alta e com bastantes hastes. Quando mal manejada nas águas, com estande acima de 80 cm de altura, apresentará valor nutritivo reduzido durante a seca e com muito material residual não consumido ao final dessa estação. Isso fatalmente exigirá uma roçagem, a fim de melhorar a rebrota no início da estação chuvosa.

De maneira geral, o desempenho animal em pastagens de capim *Andropogon* assemelha-se aos obtidos com a maioria das espécies tropicais. Ele pode ser utilizado tanto em sistemas de pastejo com lotação contínua quanto rotacionado semi-intensivo. Ensaio de pastejo conduzidos com essa gramínea em sistemas contínuo e alternado não mostraram diferença em termos de performance animal (LEITE et al., 1992). Esses autores também verificaram que, em sistema rotacionado, o melhor ciclo de pastejo para pastagens de *Andropogon* puro ou consorciado foram 7 dias de ocupação e 21 de descanso dos piquetes. O ganho de peso vivo em pastagens de capim *Andropogon* varia entre 300 e 400 kg/ha/ano (CIAT, 1984). Trabalho realizado em Mato Grosso do Sul mostrou maior ganho de peso por área em bovinos pastejando essa gramínea do que em *Brachiaria decumbens* (SETTI et al., 1985) (Tabela 5).

Tabela 5. Efeito de doses de adubação e das pastagens de *Andropogon. gayanus* e *Brachiaria decumbens* sobre o ganho de peso por bovinos.

Gramíneas	Doses de adubação		Médias ¹
	0 kg P ₂ O ₅ /ha	180 kg P ₂ O ₅ /ha	
<i>B. decumbens</i>	147	157	152
<i>A. gayanus</i>	318	303	311
Médias	233	230	

c.v. = 11,9%

¹ Médias expressas em kg de carne/ha.

Fonte: SETTI et al. (1985).

Em ensaio de pastejo realizado pela Embrapa Gado de Corte com o cultivar Baetí, foram obtidos ganhos de peso, respectivamente, de 0,151 kg/an/dia na seca, 0,813 kg/an/dia no período chuvoso e 493 kg/ha/ano. Uma síntese mostrando resultados de produção animal obtidos com capim *Andropogon* é apresentada na Tabela 6. Na Colômbia, onde a precipitação é maior e o período seco menor, pastagens bem estabelecidas e com pastejo em regime de lotação contínua, o capim *Andropogon* é capaz de suportar cerca de 3 animais/ha nas águas e entre 1,0 e 1,5 na época seca (CIAT, 1984).

Na região do Cerrado, em sistemas de produção de corte e de leite, tem sido adotada com bastante sucesso a utilização integrada do capim *Andropogon* com outras espécies forrageiras, notadamente braquiárias. As pastagens desse capim são utilizadas intensamente no período chuvoso, enquanto as de braquiária, especialmente *B. decumbens* e *B. brizantha* cv. Marandu (Braquiarião), ficam vedadas para acumulação de forragem, sendo utilizadas na seca.

3.6.3. Pastagens de *Andropogon* consorciadas com leguminosas

Resultados de pesquisa têm mostrado que podem ser obtidas, sob condições de pastejo, boas consorciações de capim *Andropogon* com *C. brasilianum*, soja perene (*Neonotonia wightii*), *S. macrocephala* e *C. mucunoides* (EMBRAPA, 1991). Nas condições do Cerrado, pastagens consorciadas de capim *Andropogon* podem manter ao longo do ano lotações médias de 1,1 a 1,2 UA/ha (EMBRAPA, 1991). Visando melhorar a eficiência de utilização das pastagens, principalmente para uso na seca, LEITE & ZOBY (1999) avaliaram o desempenho de novilhos sobreanos em pastagens de capim *Andropogon* e *B. brizantha* cv. Marandu, consorciados com soja perene (*N. wightii*) e estilosantes Pioneiro (*Stylosanthes macrocephala* cv. Pioneiro), tanto isoladamente quanto integradas (50% *Andropogon* e 50% Braquiária), em duas taxas de lotação. Observaram que o desempenho dos animais que pastejaram nas áreas de capim *Andropogon* foi superior ao daqueles manejados em capim Braquiária (Tabela 7). Os animais que estiveram simultaneamente nas áreas integradas de 50% *Andropogon* e 50% Braquiária, em ambas as lotações, mostraram melhor desempenho comparado com aqueles que consumiram apenas Braquiária, mas mesmo assim ligeiramente inferior ao registrado pelos que pastejaram somente o capim *Andropogon*.

VILLELA et al. (1999) testaram um sistema de integração lavoura x pecuária. Para tanto, utilizaram pastagens de *Andropogon* pura e consorciada com calopogônio (*C. mucunoides*), estilosantes (*S. guia-*

Tabela 6. Produção animal obtida em pastagens puras de *Andropogon gayanus* em diferentes ecossistemas.

Localização (referência)	Ganho de peso			Observações
	(g/an/dia)	(kg/an/ano)	(kg/ha/ano)	
Nigéria (ADEGBOLA et al., 1968)	-	-	116 a 250	Savana nativa (66% de <i>A. gayanus</i>), sem fertilização e com adubação nitrogenada (112 kg/ha de N).
Zona Guineia/Nigéria (DE LEEUW, 1971)	490	-	84 a 95	Pastejo contínuo com lotações de 1.0 e 2.0 UA/ha.
Llanos da Colômbia, 1 (CIAT, 1981): Chuvas Seca	365 a 472 -84 a -99	90 - 119	285 a 396	Pastejo contínuo com lotações de 2.4, 3.4 e 4.4 UA/ha, em um ecossistema de savana com 2 anos de pastejo.
Llanos da Colômbia, 2 (CIAT, 1986): Chuvas Seca	490 a 495 -150 a -250	97 - 110	194 a 220	Pastejo contínuo e rotacionado com 2 UA/ha; 2 anos de pastejo.
Valle del Cauca, Colômbia (TERGAS et al., 1982)	451 a 507	139 - 152	459 a 514	Pastejo contínuo com lotações de 3.3 e 3.7 UA/ha em um ecossistema de bosque com 2 anos de pastejo.

Fonte: Adaptado de LASCANO & THOMAS (1989).

Tabela 7. Desempenho animal em pastagens exclusivas de *A. gayanus* cv. Planaltina, *B. brizantha* cv. Marandu ou de forma integrada (50% Planaltina - 50% Marandu) no período de dezembro de 1985 a fevereiro de 1987 (424 dias). Planaltina-DF.

Espécies	Lotação	Peso animal				Ganho de peso (kg/an/dia)
		kg/an		kg/ha		
		dez/85	fev/87	dez/85	fev/87	
<i>A. gayanus</i> - 100%	A	118	235	354 (0,8)	705 (1,6)	0,28
	B	125	290	250 (0,6)	580 (1,3)	0,39
<i>B. brizantha</i> - 100 %	A	114	209	342 (0,8)	627 (1,4)	0,22
	B	126	252	252 (0,6)	504 (1,1)	0,30
<i>A. gayanus</i> - 50% + <i>B. brizantha</i> - 50%	A	116	194	384 (0,9)	582 (1,3)	0,18
	B	124	264	248 (0,6)	528 (1,2)	0,33

A = lotação alta (2 An/ha); B = lotação baixa (1 An/ha).

Valores ente parênteses significam UA/ha (UA = 450 kg peso vivo).

Fonte: LEITE & ZOBY (1999).

nensis cv. Mineirão), soja perene (*N. wightii* cv. Comum) e centrosema (*C. brasilianum*) em sistema de pastejo rotacionado (7 dias de ocupação/21 dias de descanso), implantadas diretamente e após um ciclo de culturas anuais (soja-soja-milho-soja) em dois níveis de fertilidade. Observaram que o rendimento de carne na pastagem consorciada implantada após um ciclo de culturas anuais foi 2,6 vezes maior do que o obtido na pastagem de capim *Andropogon* puro (Tabela 8).

Tabela 8. Efeito da rotação de pastagem com culturas anuais e do residual da adubação no ganho em peso de novilhas azebuadas.

Pastagens/níveis de fertilidade ¹	Ganho em peso (kg/ha)
	Pastagem sem rotação
<i>Andropogon gayanus</i> puro ¹	162 ± 3
	Pastagem após ciclo com cultivos anuais
<i>A. gayanus</i> + Estilosantes ²	427 ± 54
F1 ³	336 ± 9
F2	518 ± 27

¹ Média de dois níveis de fertilidade.

² *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão.

³ Níveis de fertilidade: F1 (adubação de manutenção) e F2 (adubação corretiva gradual).

F1 - Calagem (30% saturação por bases) + adubação de estabelecimento.

F2 - Calagem (50% de saturação por bases) + adubação de estabelecimento + adubações bienais de PK.

Fonte: VILELA et al. (1999).

3.7. Produção de sementes

Embora a maioria das tecnologias de produção de sementes tenham sido desenvolvidas para o cv. Planaltina, elas também se aplicam ao cv. Baetí. FERGUSON (1985) e mais recentemente FERGUSON e ANDRADE (1999) apresentaram revisões bibliográficas abrangentes sobre tecnologia de produção de sementes de capim *Andropogon*.

É uma planta de dias curtos, isto é, seu florescimento ocorre quando o comprimento do dia é menor do que um determinado comprimento, denominado de fotoperíodo crítico. Nas condições do Distrito Federal, bem como do Brasil Central, com latitude 15°S, ele floresce no final de abril ou início de maio. De acordo com TOMPSETT (1976), essa espécie apresenta um período de juvenilidade de seis semanas de idade, no qual as plantas não são capazes de responder a fotoperíodos indutivos. Segundo o mesmo autor, a temperatura ótima de florescimento é de 25°C e temperaturas noturnas inferiores a 20°C atrasam a sua ocorrência.

Atualmente, as sementes de capim *Andropogon* cv. Planaltina são colhidas em áreas de pastagens e a decisão de colheita é feita de forma oportunística, dependendo de preços e disponibilidade de colheitadeiras. As principais regiões de produção estão situadas no Estado de Goiás, na região de São Miguel do Araguaia, Porangatu e Novo Planalto, bem como no nordeste desse mesmo estado, nos municípios de Alvorada do Norte, Vila Boa e Posse. No Tocantins, a produção de sementes dessa gramínea concentra-se nos municípios de Figueirópolis e Alvorada. Nessas regiões, a colheita é mecanizada, com uso de colheitadeiras automotrizes (LUCIANO P. GOMES; SEMPA Sementes — Comunicação pessoal). Recentemente, o sul do Maranhão também tornou-se uma importante área de produção de sementes de capim *Andropogon*.

A presença de pêlos e aristas aumenta o volume das sementes do capim *Andropogon*, o que dificulta e eleva o preço do transporte. Por isso, é muito comum o comércio informal e sem controle de qualidade, feito por pequenos comerciantes locais ou “por cima da cerca” diretamente entre fazendeiros. Provavelmente, essa situação responde por até 50% do volume de sementes de capim *Andropogon* comercializadas anualmente.

Existem estimativas de que o comércio anual de sementes dessa gramínea é de aproximadamente 4.000 ton/ano, o que representa em torno de 5% do mercado total de sementes de forrageiras tropicais no Brasil.

Por ser uma espécie de colheita oportunística, realizada em áreas de pastagens já existentes, as duas práticas de manejo mais importantes são o corte ou pastejo de pré-colheita e adubação nitrogenada. O pastejo ou o corte de áreas de produção de sementes são necessários para evitar que as plantas atinjam altura exagerada na época do florescimento, o que causa tombamento do estande, dificulta a colheita manual ou impede a colheita mecanizada. Como seu florescimento ocorre no final de abril/início de maio, as áreas de produção de sementes devem ser cortadas em meados de janeiro, ou pastejadas até meados de fevereiro (Tabela 9), pois são as datas que proporcionam a maior colheita de sementes e que resultam em plantas mais baixas e apropriadas para colheita mecanizada (ANDRADE & THOMAS, 1984).

A produção de sementes de capim *Andropogon* aumenta com a aplicação de adubações nitrogenadas (HAGGAR, 1966) e normalmente são aplicados em torno de 50 kg/ha de nitrogênio na época do corte ou da suspensão do pastejo.

Em geral, a colheita de sementes pode ser manual, com cutelos, ou mecanizada. Na colheita manual as inflorescências são cortadas com

cutelos, organizadas em pilhas horizontais onde ficam de 3 a 5 dias para que ocorra um processo de “chega ou cura”. Após esse período, são batidas em peneiras de tela larga para trilha das sementes. Na colheita mecanizada, a colheitadeira normalmente sofre os seguintes ajustes: a ventilação das peneiras é fechada e estas devem trabalhar com abertura máxima, a retrilha é fechada e deve ser usado o cilindro de dentes. As produções de sementes obtidas com colheita mecânica em áreas de pastagem que receberam adubação nitrogenada variam de 60 a 100 kg/ha de sementes brutas. Após a colheita, a secagem é feita ao sol ou à sombra, e o beneficiamento, feito com o uso de uma pré-limpeza longa e com peneiras de arame, visa basicamente a retirada de impurezas mais grosseiras, como folhas e pedaços de inflorescências. Um valor cultural de 10% e pureza de 40% é o padrão de qualidade exigido para comercialização de sementes dessa espécie no Brasil.

Tabela 9. Efeito da data de corte ou de suspensão do pastejo sobre a produção de sementes de capim *Andropogon (Andropogon gayanus)* cv. Planaltina.

Data de corte ou suspensão do pastejo	Altura de plantas (m)		Produção de sementes (kg/ha)	
	Corte ¹	Pastejo ²	Corte ¹	Pastejo ²
Sem corte ou pastejo	2.81	3.10	111	95
15 janeiro	1.73	2.36	165	140
15 fevereiro	1.55	1.81	118	152
15 março	1.28	1.39	41	112
DMS (0,05)	0.07	0.01	9	20

¹ Média de três anos.

² Média de dois anos.

Fonte: Adaptado de ANDRADE & THOMAS (1984).

3.8. Pragas e doenças

O capim *Andropogon* possui mecanismos de antibiose e antixenose que lhe conferem resistência ao ataque da cigarrinha. Sua rápida adoção, principalmente no Brasil Central, foi em consequência dessa resistência, que na época de seu lançamento não existia nas espécies utilizadas para formação de pastagens no Brasil. Como o cultivar Planaltina é uma população de plantas, provavelmente essa característica aumente sua resistência ao ataque de outras pragas e doenças.

Pragas que podem ocasionalmente causar danos são as lagartas *Sipha flava*, *Mocis latipes* (lagarta-dos-capinzais), *Elasmopalpus lignosellus* e *Spodoptera frugiperda*. Todavia, a praga mais importante desse capim são as formigas cortadoras de folhas. O ataque de formigas na fase inicial de estabelecimento, em algumas situações, pode comprometer o sucesso da formação da pastagem. A maioria dos insetos que atacam essa gramínea no Brasil são pragas locais, o que aparentemente a deixa livre das pragas de origem africana (LENNÉ & CALDERON, 1989).

Poucas doenças de importância para o capim *Andropogon* têm sido detectadas na América tropical. Entretanto, nessa região os fungos *Rhynchosporium oryzae*, agente da mancha foliar, e *Myriogenospora* sp. têm causado alguns danos. Não têm sido detectados problemas causados por nematóides nessa gramínea.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como germoplasma forrageiro, o capim Jaraguá deve ser explorado e preservado. Sua condição atual é decorrente da estreita base genética das populações naturalizadas, a qual poderia ser ampliada através de expedições de coletas de espécies de gênero *Hyparrhenia* nos locais de origem, no continente africano. Isso forneceria variabilidade genética para o desenvolvimento de futuros trabalhos de seleção direta de populações naturais e também de melhoramento, visando a superação das limitações apresentadas pelos genótipos dessa espécie atualmente existentes no Brasil.

A variabilidade genética disponível e o sistema de reprodução sexual alógama facilitam a ampliação da heterogeneidade genética no capim *Andropogon* (e.g. var. *bisquamulatus*), para fins de melhoramento e seleção. Devido a sua adaptação ao clima e aos solos nas regiões tropicais da América, essa linha de trabalho teria grandes perspectivas de sucesso.

Mesmo tratando-se de espécies exploradas em áreas consideradas marginais, ou com baixo aporte de insumos, sua extensão e representatividade indicam a necessidade de mais trabalhos de pesquisa sobre a exploração desses capins. Preferencialmente, devem ser desenvolvidos estudos visando otimizar o aproveitamento da forragem dessas espécies em regiões com período seco prolongado. Nesse sentido, uma linha de trabalho prioritária seria o uso dos capins Jaraguá e *Andropogon* em pastagens consorciadas e em sistemas de produção integrando pecuária e lavoura.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, R. P.; THOMAS, D. Effects of cutting or grazing in the wet season on seed production in *Andropogon gayanus* var. *bisquamulatus* (Hoechst.) Stapf. **Journal Appl. of Seed Prod.**, v. 2, p. 29-31, 1984.
- AZEVEDO, G. P. C.; VEIGA, J. B.; CAMARÃO, A. P.; TEIXEIRA, R. N. G. Recuperação e utilização de pastagens de capim Jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) na engorda de novilhos em Marabá, Pará. Embrapa-CPATU, 1992. 38p. (Embrapa-CPATU. **Boletim de Pesquisa**, 134).
- BATISTA, L. A. R.; GODOY, R. "BAETÍ"-Embrapa 23 um novo cultivar do capim *Andropogon* (*Andropogon gayanus* Kunth). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 24, n. 2, p. 204-213, 1985.
- BIANCHINE, D.; ABRAMIDES, P. L. G.; PAULINO, V. T. Considerações sobre o capim Jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf.). **Zootecnia**, Nova Odessa, v. 18, n. 1, p. 45-67, 1980.
- BOGDAN, A. V. **Tropical pasture and fodder plants**. New York, Longman, 1977, 465p.
- BOTREL, M. A.; GOMIDE, J. A. Importância do teor de carboidratos de reserva e da sobrevivência dos meristemas apicais para a rebrota do capim Jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf.). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 10, n. 3, p. 411-426, 1981.
- CIAT — Centro Internacional de Agricultura Tropical. Beef program annual report 1977. Cali-Colômbia, 1978.
- CIAT — Centro Internacional de Agricultura Tropical. Beef program annual report 1978. Cali-Colômbia, 1979.
- CIAT — Centro Internacional de Agricultura Tropical. Tropical pasture program annual report 1979. Cali-Colômbia, 1980.
- CIAT — Centro Internacional de Agricultura Tropical. *Andropogon gayanus* Kunth: Bibliografia analítica. Cali-Colômbia, 1984, 196p.
- CLAYTON, W. D.; RENVOIZE, S. A. Gramineae (Part 3). In: POLHILL, R. M. (ed.). **Flora of tropical East Africa**. Balkema, Rotterdam, Netherlands, 1982, p. 451-898.
- CLAYTON, W. D. A revision of the genus *Hyparrhenia*. **Kew Bulletin**, Additional Series, 2, p. 1-196, 1969.
- CONDÉ, A. dos R.; GARCIA, J. Influência da época de colheita sobre a produção e qualidade de sementes de capim Jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf.). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 13, n. 1, p. 56-60, 1984.
- COSTA, N. L.; OLIVEIRA, J. R. Épocas de vedação e utilização de *Andropogon gayanus* cv. Planaltina em Rondônia. Porto Velho: Embrapa-CPAF Rondônia, 1992. 4p. (Embrapa-CPAF Rondônia. **Comunicado Técnico**, 103).
- COZENZA, G. W.; ANDRADE, R. P.; GOMES, D. T.; ROCHA, C. M. C. O controle integrado das cigarrinhas-das-pastagens. Brasília: Embrapa-CPAC, 1983. 3p. (Embrapa-CPAC. **Comunicado Técnico**, 17).
- COUTO, W.; LEITE, G. G.; KORNELIUS, E. The residual effect of P and lime on the performance of four tropical grasses in a high P fixing Oxisol. **Agronomy Journal**, Madison, v. 77, p. 534-542, 1985.

- COUTO, W.; SANZONOWICZ, C.; LEITE, G. G. Adubação para estabelecimento de pastagens consorciadas nos solos de Cerrado. In: Simpósio sobre o Cerrado. 6. Embrapa, Brasília-DF, 1988. **Anais...** Brasília, 1988, p. 61-78.
- DAUBENMIRE, R. Ecology of *Hyparrhenia rufa* (Nees) in derived savana in northwestern Costa Rica. **Journal of Applied Ecology**, v. 9, n. 1, p. 11-23, 1972.
- EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. Planaltina-DF. Relatório Técnico Anual, 1980.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte. Campo Grande-MS. Relatório Técnico Anual, 1981.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte. Campo Grande-MS. Relatório Técnico Anual, 1985.
- EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. Planaltina-DF. Relatório Técnico Anual, 1987.
- EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. Planaltina-DF. Relatório Técnico Anual, 1991.
- ESCUDE, C. J. Relation of animal production to stocking rate on cultivated pastures in cerrados areas of Brazil. In: International Grassland Congress, 14th. Lexington, Kentucky, 1981. **Proceedings...** Lexington, 1981, p. 738-740.
- FERGUSON, J. E. System of pasture seed production in Latin America. In: **Pasture Production in Acid Soils of the Tropics**. CIAT, Cali, Colômbia, 1979, p. 385-395.
- FERGUSON, J. E. Producción de semilla de *Andropogon gayanus*. In: TOLEDO, J. M.; VERA, R.; LASCANO, C.; LENNÉ, J. M. (ed.). **Andropogon gayanus Kunth: un pasto para los suelos ácidos del trópico**. CIAT, Cali, Colômbia, 1989, p. 295-321.
- FERGUSON, J. E.; ANDRADE, R. P. *Andropogon gayanus* in Latin America. In: LOCH, D. S.; FERGUSON, J. E. (ed.). **Forage seed production. 2. Tropical and subtropical species**. CAB, London, p. 381-386, 1999.
- FILGUEIRAS, T. S. O gênero *Hyparrhenia* (gramineae) no Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 32, Teresina-PI, 1981. **Anais...** Teresina, 1981, p. 44-57.
- GOEDERT, W.; RITCHEY, K. D.; SANZONOWICZ, C. Desenvolvimento radicular do capim *Andropogon* e sua relação com o teor de cálcio no perfil do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 9, p. 89-91, 1985.
- GOMIDE, J. A. Composição mineral de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais. In: **Simpósio Latino-Americano sobre Pesquisa em Nutrição de Ruminantes em Pastagens**. UFMG, UFV, ESAL, EPAMIG, UNIV. FLÓRIDA. Belo Horizonte, p. 20-33, 1976.
- GOMIDE, J. A.; SOUZA, I. R.; ARRUDA, L. C.; ARRUDA, N. G. Consumo de matéria seca de capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa*). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 9, n. 3, p. 468-483, 1980.
- GOMIDE, J. A.; OBEID, J. A.; QUEIROZ, D. S.; ZAGO, C. P. Frequência de cortes, espaçamento entre fileiras e adubação de capim-colômbia (*Panicum maximum* Jacques) e capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 14, n. 3, p. 326-337, 1985.
- HACKER, J. B. Priorities and activities of the Australian Tropical Forage Genetic Resource Center. **Tropical Grassland**, v. 31, n. 4, p. 243-250, 1997.

- HAGGAR, R. J. The production of seed from *Andropogon gayanus*. **Proc. Int. Seed Test. Assoc.** v. 31, p. 251-259, 1966.
- JONES, C. A. The potencial of *Andropogon gayanus* Kunth in the Oxisol and Ultisol Savannas of Tropical America. **Herbage Abstract**, v. 49, p. 1-8, 1979.
- KANNO, T.; MACEDO, M. C.; EUCLIDES, V. P. B. et al. Root biomass of five tropical grass pastures under continuous grazing in Brazilian Savannas. **Grassland Science**, v. 45, n. 1, p. 9-14, 1999.
- LASCANO, C.; THOMAS, D. Calidad de *Andropogon gayanus* y productividad animal. In: TOLEDO, J. M.; VERA, R.; LASCANO, C.; LENNÉ; J. L. (ed.). **Andropogon gayanus Kunth un pasto para los suelos ácidos del trópico**. CIAT. Cali, Colômbia, 1989, p. 265-294.
- LEITE, G. G.; COUTO, W. Adubação para estabelecimento e manutenção de pastagens no Cerrado. In: Encontro sobre Formação e Manejo de Pastagens em Áreas de Cerrado, 1, Uberlândia-MG, 1982. **Anais...** Uberlândia, 1982, p. 47-74.
- LEITE, G. G. Manejo de forrageiras dos gêneros *Andropogon*, *Hyparrhenia* e *Setaria*. In: Simpósio sobre o Manejo da Pastagem, 9, Piracicaba-SP, 1988. **Anais...** Piracicaba: Fealq, 1988, p. 185-217.
- LEITE, G. G.; SPAIN, J. M.; VILELA, L.; GOMIDE, C.; ROCHA, C. M. C. Efeito de sistemas de pastejo sobre a produtividade de pastagens consorciadas nos cerrados do Brasil. In: Reunião da RIEPT-Savanas, 1, 1992. Brasília. **Anais...** Brasília, CIAT, 1992, p. 539-545.
- LEITE, G. G.; COSTA, N. L.; GOMES, A. C. Efeito de épocas de diferimento sobre a produção e qualidade da forragem de gramíneas na região dos cerrados do Brasil. **Pasturas Tropicais**. Cali, v. 20, n. 3, p. 16-21, 1998.
- LEITE, G. G.; ZOBY, J. L. F. Utilização integrada de pastagens de *Andropogon gayanus* cv. Planaltina e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Embrapa Cerrados Brasília-DF, 1999. 4p. (Embrapa Cerrados. **Comunicado Técnico**, 6).
- LENNÉ, J. M.; CALDERON, M. Problemas causados por plagas y enfermedades en *Andropogon gayanus*. In: TOLEDO, J. M.; VERA, R.; LASCANO, C.; LENNÉ, J. L. (ed.). **Andropogon gayanus Kunth un pasto para los suelos ácidos del trópico**. CIAT. Cali, Colômbia, 1989, p. 191-238.
- LUPA. Levantamento censitário de unidades de produção agropecuária-1995/1996. CD-ROM. Campinas: Cati-Ciagro, 2000. Ou [url:www.cati.sp.gov.br](http://www.cati.sp.gov.br) - Abril 2000.
- MOORE, J. E.; MOTT, G. O. Structural inhibitors of quality in tropical grasses. In: MATCHES, A. G. **Anti-quality components of forages**. CSSA Special Publ. 4, Madison: CSSA. p. 53-98, 1973.
- NASCIMENTO Jr., D.; PINHEIRO, J. S. Valor nutritivo do capim Jaraguá em diferentes idades. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 4, n. 1, p. 101-103, 1975.
- NASCIMENTO Jr., D.; PINHEIRO, J. S. Desenvolvimento vegetativo do capim Jaraguá. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 4, n. 2, p. 147-157, 1975.
- OTERO, D. R. Informações sobre algumas plantas forrageiras. **Serviço de Informação Agrícola**, Rio de Janeiro. (SAI. Série Didática, 11), p. 50-51, 1961.
- PARSONS, J. J. Spread of african pasture grasses to the american tropics. **Journal Range Management**, Denver, CO, v. 25, n. 1, p. 12-17, 1972.
- PAULINO, V. T. O capim-gamba (*Andropogon gayanus* Kunth) na América tropical. **Zootecnia**, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 239-252, 1979.
- PLUT, D. L.; MELLOTTI, L. Estudo dos teores de lignina e de outros componentes químicos nos capins jaraguá e gordura. **Boletim da Indústria Animal**, São Paulo, v. 23, p. 169-174, 1965/1966.
- PEDREIRA, J. V. S. Crescimento estacional dos capins colômbia *Panicum maximum* Jacq., gordura *Melinis minutiflora* Pal de Beauv., jaraguá *Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf. e pangola de Taiwan A-24 *Digitaria pentzii* Stent. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 30, n. 1, 1973, p.59-145.
- QUINM, L. R. C.; MOTT, G. O.; BISSCHOFF, W. N. A.; JONES, M. B. Beef production of six tropical grasses in Central Brazil. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9, São Paulo, 1965. **Anais...** São Paulo, 1965, v. 2, p. 1015-1020.
- ROCHA, G. L. Variedades forrageiras. **Zootecnia**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 5-11. 1968.
- RODRIGUES, L. R. de A. Espécies forrageiras para pastagens: gramíneas. In: Simpósio sobre o Manejo da Pastagem, 8. Piracicaba, SP, 1986. **Anais...** Piracicaba: Fealq, 1986, p. 375-388.
- SAEZ, R.; ANDRADE, R. P. Impactos técnico-economicos de *Andropogon gayanus* en los Cerrados del Brasil. Embrapa Cerrados, **Relatório Interno**, março, 1990, 42p.
- SALINAS, J. G.; SAIF, S. ur R. Requerimientos nutricionales de *Andropogon gayanus*. In: TOLEDO, J. M.; VERA, R.; LASCANO, C.; LENNÉ; J. L. (ed.). **Andropogon gayanus Kunth. un pasto para los suelos ácidos del trópico**. CIAT. Cali, Colômbia, 1989, p. 105-165.
- SANCHEZ, L. F. **Mezcla de gramíneas y leguminosas para dos pisos térmicos de Colômbia**. Tesis Zootecnista. Medellín, Colômbia, Universidad de Antioquia. Facultad de Medicina Veterinária y Zootecnia, 1975. 108p.
- SANZONOVWICZ, C. Recomendação e prática de adubação e calagem na região Cetro-Oeste do Brasil. In: **Calagem e Adubação de Pastagens**. Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato. Piracicaba-SP, 1986, p. 309-334.
- SANZONOVWICZ, C.; GOEDERT, W. J. Uso de fosfatos naturais em pastagens. In: **Pastagens, Fundamentos da Exploração Racional**. Fealq, Piracicaba, SP, p. 133-153, 1986.
- SETTI, J. C. de A.; NUNES, S. G.; SILVA, J. M.; ANDRADE, S. F.; OLIVEIRA, A. R. Produtividade animal em pastagens de *Brachiaria decumbens* cv. Australiana e *Andropogon gayanus* cv. Planaltina consorciadas e submetidas à adubação com fosfato natural. Empaer, Campo Grande, MS, 1985. 14p. (Empaer. **Pesquisa em Andamento**, 22).
- SKERMAN, P. J.; RIVEROS, F. **Tropical grasses**. Rome: FAO, 1990. 834p. (FAO Plant Production and Protection Series, 23).
- SPAIN, J. M. Pasture stablishment and mangement in the Llanos Orientales of Colombia. In: **Pasture Production in Acid Soils of the Tropics**. CIAT, Cali, Colômbia, 1979, p. 167-175.
- TERGAS, L. E.; BLUE, J. E.; MOORE, J. E. Nutritive value of fertilized Jaragua Grass (*Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf.) in the wet-dry Pacific Region of Costa Rica. **Tropical Agriculture**. v. 48, n. 1, p. 1-8, 1971.

- THOMAS, D.; ANDRADE, R. P. A.; COUTO, W.; ROCHA, C. M. C.; MOORE, C. P. *Andropogon gayanus* var. *bisquamulatus* cv. Planaltina: principais características forrageiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Viçosa, v. 16, n. 3, p. 347-355, 1981.
- TOLEDO, J. M.; FISCHER, M. J. Aspectos fisiológicos de *Andropogon gayanus* y su compatibilidad com las leguminosas forrajeras. In: TOLEDO, J. M.; VERA, R.; LASCANO, C.; LENNÉ, J. L. (ed.). **Andropogon gayanus Kunth un pasto para los suelos ácidos del trópico**. CIAT. Cali, Colômbia, 1989, p. 69-104.
- TOMPSETT, P. B. Factors affecting the flowering of *Andropogon gayanus* Kunth: response to photoperiod, temperature and growth regulators. **Annals of Botany**, v. 40, p. 695-705, 1976.
- VALARINI, M. J.; MECELIS, N. R.; VEASEY, E. A.; ALCÂNTARA, P. B.; ALCÂNTARA, V. B. G.; TULMAN NETO, A. Sensitivity of jaragua grass (*Hyparrhenia rufa*) to gamma radiation. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 53, n. único, p. 57-60. 1996.
- VALENCIA, I. **Root competition between *Andropogon gayanus* and *Stylosanthes capitata* in a Oxisol in Colombia**. PhD. Dissertation. Gainesville, University of Florida, 1983, 140p.
- VEASEY, E. A.; VALARINI, M. J.; MECELIS, N. R.; ALCÂNTARA, P. B.; ALCÂNTARA, V. B. G.; TULMAN NETO, A.; ABBADO, M. R.; CARDELLI, M. A. Use of gamma-radiation to increase genetic variability in Jaragua grass (*Hyparrhenia rufa*). **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 53, n. único, p.61-64. 1996.
- VELLOSO, L.; STRAZZACAPPA, W.; PROCKNOR, M. Valor nutritivo e disponibilidade forrageira de um pasto de capim Jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf.) Fase II. Período de inverno. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 39, n. 2, p. 107-116, 1982.
- VILELA, L.; MIRANDA, J. C. C.; AYARZA, M. A.; SHARMA, R. D. Integração Lavoura-pecuária: atividades desenvolvidas pela Embrapa Cerrados. Embrapa Cerrados, dezembro, 1999, 16p. (Embrapa Cerrados. **Série Documentos**, 9).