

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

**AVALIAÇÃO AGRONÔMICA E MODO DE REPRODUÇÃO DE
HÍBRIDOS INTRAESPECÍFICOS DE *Brachiaria decumbens***

SIMONY ALVES MENDONÇA

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós Graduação em
Zootecnia como parte das
exigências para obtenção do título
de Mestre.

BOTUCATU - SP
Novembro - 2012

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

**AVALIAÇÃO AGRONÔMICA E MODO DE REPRODUÇÃO DE
HÍBRIDOS INTRAESPECÍFICOS DE *Brachiaria decumbens***

SIMONY ALVES MENDONÇA

Eng. Agrônoma

ORIENTADOR: Prof. Dr. CINIRO COSTA
COORIENTADORES: Dr^a. CACILDA BORGES DO VALLE
Prof. Dr. PAULO ROBERTO LIMA MEIRELLES

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós Graduação em
Zootecnia como parte das
exigências para obtenção do título
de Mestre.

BOTUCATU - SP

Novembro - 2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

M539a Mendonça, Simony Alves, 1987-
Avaliação agronômica e modo de reprodução de híbridos intraespecíficos de *Brachiaria decumbens* / Simony Alves Mendonça. - Botucatu : [s.n.], 2012
iv, 51 f. : gráfs., tabs.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2012

Orientador: Ciniro Costa
Co-orientadores: Cacilda Borges do Valle
Paulo Roberto de Lima Meirelles
Inclui bibliografia

1. Apomixia. 2. *Brachiaria decumbens*. 3. Genótipo.
4. Melhoramento genético. 5. Plantas forrageiras. I. Costa, Ciniro. II. Valle, Cacilda Borges do. III. Meirelles, Paulo Roberto de Lima. IV. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. V. Título.

Agradecimentos

Primeiramente a Deus, por iluminar meu caminho e permitir sempre seguir em frente.

À minha mãe, Rose, pelo carinho e dedicação, por estar sempre presente, incentivando, ajudando e torcendo por mim em todos os momentos.

Às minhas irmãs, Caroline e Bruna, e ao meu pai, Mário, pela amizade, carinho e torcida por minhas realizações.

A toda minha família, em especial, às minhas tias Carmen, Cassiana e Flávinha, pela torcida, pela amizade, apoio e bons momentos compartilhados em Campo Grande-MS.

À Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Unesp/Botucatu e ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pela oportunidade de cursar o mestrado.

À Capes, pela bolsa de estudos.

Ao meu orientador Prof. Dr. Ciniro Costa pela orientação e por acreditar e permitir meu crescimento profissional durante mais esta fase, e a toda equipe de Forragicultura e Pastagens da Pós-Graduação.

Ao meu coorientador, Prof. Paulo Roberto de Lima Meirelles, pela dedicação, pela grande confiança depositada em mim para realização deste trabalho e, principalmente, pela amizade.

À minha coorientadora, Dra. Cacilda Borges do Valle, por todo conhecimento transmitido, oportunidade, confiança, exemplo profissional, sempre mostrando motivação transmitida em trabalhar com melhoramento genético de forrageiras e amizade.

Ao Silvano Calixto, por sua valiosa e sábia contribuição na sua dedicação, responsabilidade na condução dos experimentos são, sem dúvida, um importante apoio no desenvolvimento de novas cultivares forrageiras no Brasil.

Ao Ramão, ao Neginho, ao Amarelo e a todos os “homens” da Unipasto, assim como aos funcionários do pavilhão de apoio, Alberto Machiense e ao Sr. José Mariano.

Aos bolsitas e estagiários do melhoramento de *Brachiaria*: Ulisses, Bruno (B1), Hugo, Nathael, Geovani, e em especial, aos amigos Rogério, Tiago Nunes e Daniela pelo companheirismo, dedicação e auxílio na condução do experimento.

Aos pesquisadores da área de Melhoramento de Plantas Forrageiras: Dra. Liana Jank, Dra. Lucimara Chiari, Dra. Karem Xavier e Dra. Letícia Jungmann, em especial à Dra. Rosangela Maria Resende, pelo auxílio na realização das análises estatísticas, e Dr. Sanzio Carvalho Lima Barrios, pela ajuda durante condução do experimento, e aos técnicos de laboratório da Embrapa, em especial às técnicas Sandra Ratier e Isaura, pela amizade e “dicas” para melhor condução do projeto.

A todos os demais bolsistas da área de Melhoramento Vegetal: Elisângela, Rebecca, Danila, Carolzinha, Anna Carolina, Inara, Dai, Bruno (B2), pela amizade e pelos momentos alegres com muitas risadas, principalmente nos horários de almoço.

Aos amigos, Vanessa, Amine, Ingrid, Nayara, Larissa Ioris, Inaiê, Renato e Tiago Corrêa que mesmo distantes sempre se fizeram presentes.

Aos amigos de Piracicaba, Daiane, Andressa, Rafael, Adir, que muitas vezes me ajudaram durante as minhas idas e voltas pra casa, em Campo Grande.

Aos meus amigos de Botucatu, Gui, Gabi, João Paulo, Marcela, Denise, Kelly, Fran, Marco Aurélio, Tâmara e muitos outros.

À Embrapa Gado de Corte, pela oportunidade de realizar este trabalho; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Associação para o Fomento à Pesquisa de Melhoramento de Forrageiras Tropicais (UNIPASTO), pelo auxílio financeiro na execução deste trabalho.

Muito obrigada.

Sumário

CAPÍTULO 1.....	1
Considerações Iniciais.....	2
O gênero <i>Brachiaria</i>	3
A espécie <i>B. decumbens</i>	5
Valor Nutritivo das Forrageiras Tropicais.....	7
O melhoramento de <i>Brachiaria</i>	8
Referências.....	12
CAPÍTULO 2.....	20
Avaliação agrônômica e modo de reprodução de híbridos intraespecíficos de <i>Brachiaria decumbens</i>.....	21
Resumo.....	21
Abstract.....	22
Introdução.....	23
Material e Métodos.....	24
Genótipos avaliados.....	24
Descrição e condução do experimento.....	25
Caracteres avaliados.....	26
Análises estatísticas.....	28
Resultados e Discussões.....	33
Conclusões.....	46
Referências.....	47
CAPÍTULO 3.....	50
Implicações.....	51

Lista de Tabelas

Tabela 1. Composição química do solo da área experimental.....	25
Tabela 2. Notas de rebrota estimada pela combinação das notas de densidade e velocidade de rebrota.....	27
Tabela 3. Pesos econômicos atribuídos aos caracteres agronômicos e de valor nutritivo utilizados na composição dos Índices (Índ.).....	32
Tabela 4. Análises de deviances (Dev) e valores de acurácia para os caracteres agronômicos e valor nutritivo obtidos na avaliação de híbridos de <i>Brachiaria decumbens</i> em seis cortes na Embrapa Gado de Corte.....	33
Tabela 5. Médias BLUP dos 10 melhores híbridos (H) de <i>B. decumbens</i> avaliados em seis cortes na Embrapa Gado de Corte.....	35
Tabela 6. Médias BLUP, valores máximos e mínimos para híbridos de <i>B. decumbens</i> avaliados sob cortes em Campo Grande, MS, Brasil.....	37
Tabela 7. Médias dos 10 melhores híbridos (H) de <i>B. decumbens</i> para análises de valor nutritivo, avaliados em seis cortes na Embrapa Gado de Corte.....	39
Tabela 8. Estimativas de correlações genéticas (acima da diagonal) e magnitudes dos erros padrões associados (abaixo da diagonal) entre os caracteres agronômicos e de valor nutritivo obtidos com base na avaliação de híbridos de <i>Brachiaria decumbens</i> , em seis cortes na Embrapa Gado de Corte em Campo Grande-MS.....	41
Tabela 9. Modo de reprodução de híbridos de <i>B. decumbens</i> , analisados por microscopia com contraste de interferência, na Embrapa Gado de Corte.....	42
Tabela 10. Ranqueamento (Or) dos dez melhores híbridos de <i>B. decumbens</i> (Híb) e da testemunha com base nos índices, considerando-se valores (V) genotípicos de todas as características agronômicas e de valor nutritivo simultaneamente.....	44
Tabela 11. Coeficientes de correlações de Spearman entre os índices utilizados no ordenamento dos híbridos avaliados.....	45

CAPÍTULO 1

Considerações Iniciais

A bovinocultura é uma das principais atividades econômicas do agronegócio brasileiro. Segundo o Censo Agropecuário (IBGE, 2006) as pastagens ocupam cerca de 170 milhões de hectares, área que corresponde a quase 50% de terras utilizadas no Brasil. Dono do maior rebanho bovino efetivo do mundo, com cerca de 205 milhões de cabeças (IBGE, 2009), mesmo com o aumento crescente da atividade de confinamento, estima-se que mais de 90% dos animais abatidos ainda sejam terminados em pasto no país. Segundo Da Silva (2009) a produção animal em pasto é uma forma efetiva e eficiente de produzir alimento de qualidade de forma barata e competitiva.

A extensão territorial e o clima tropical favorecem para que o Brasil obtenha estes resultados. Outro fator importante é que as principais forrageiras cultivadas no Brasil são, na sua maioria, de origem africana e caracterizam-se por apresentar boa adaptação nos diferentes ecossistemas brasileiros, seja em solos pobres e ácidos ou em solos férteis, como é o caso dos capins dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*, sendo que as cultivares de *Panicum* são mais utilizadas em áreas que apresentam maior fertilidade do solo.

Os capins do gênero *Brachiaria* desempenham importante papel na produção de carne e leite por viabilizarem a pecuária em solos ácidos e fracos e por criarem novos pólos de desenvolvimento graças a uma pujante indústria de produção de sementes. Atualmente, mais de 70% das sementes de forrageiras comercializadas no Brasil são de cultivares de *Brachiaria* (Valle et al., 2009a).

Cultivares de *Brachiaria* ocupam de 80 a 85% das áreas de pastagem plantadas no Brasil tropical (Franco, 2006), sendo que a maior parte da exploração bovina na região dos cerrados emprega pastagens de *B. decumbens* cv. Basilisk, *B. humidicola* e *B. brizantha* cv. Marandu, diferentemente do que acontece com outras grandes culturas, como soja e milho, que possuem inúmeras cultivares liberadas no mercado. Segundo Macedo (2005), a cultivar Marandu representa em torno de 50% de toda a área de pastagens plantadas. Como consequência desse fato, a base genética dos materiais cultivados de braquiária é extremamente estreita, e os conhecimentos adquiridos sobre o gênero estão baseados em poucos genótipos (Assis et al., 2003).

Nascimento Jr. et al. (2004) contestaram a necessidade de desenvolvimento e lançamento de novas cultivares por meio do melhoramento e/ou seleção antes de aprender a gerir o que já estava disponível.

No entanto, devido à falta de opção, a diversidade das forrageiras utilizadas na formação de pastagens é baixa, resultando em riscos inerentes à monocultura (Zimmer & Euclides, 2000) e para evitar maiores danos, Zimmer & Barbosa (2005) sugerem a diversificação de forrageiras na propriedade, cultivando espécies resistentes e tolerantes a pragas e doenças. Apesar da baixa diversidade verificada nas variedades comerciais, o gênero *Brachiaria* apresenta enorme potencial para o desenvolvimento de cultivares superiores por intermédio do melhoramento genético (Assis et al., 2003). Dessa forma, a seleção, tanto da diversidade natural, quanto a oriunda de novos cruzamentos, com sua capacidade infinita de criar novas variedades, são de extrema importância para que o Brasil possa continuar a liderar o mundo tropical na produção animal em pastagens (Euclides et al., 2010).

O gênero *Brachiaria*

O gênero *Brachiaria* pertence à tribo Paniceae da família Poaceae. Este abrange cerca de 100 espécies de plantas distribuídas em regiões tropicais e subtropicais, principalmente no continente africano (Monteiro et al., 1974). No Brasil, de acordo com Sendulsky (1977), levantamentos efetuados indicam a presença de 16 espécies entre exóticas e nativas, sendo que as quatro mais utilizadas como plantas forrageiras são de origem africana: *B. brizantha*, *B. decumbens*, *B. ruziziensis* e *B. humidicola*.

As cultivares pertencentes ao gênero *Brachiaria* tem uma posição de destaque na pecuária brasileira por tornarem possível a produção de carne e leite em solo de baixa de fertilidade. Estas podem ser cultivadas em todas as regiões do país, destacando-se principalmente nas grandes extensões de áreas plantadas do Brasil Central. Essa disseminação ocorreu principalmente devido à boa produção de forragem e à germinação de sementes, alta agressividade na competição natural com a vegetação nativa e por apresentar boa capacidade de suporte com significativos ganhos em peso dos animais.

A primeira introdução oficial de *Brachiaria* no Brasil, em 1952, foi um acesso de *B. decumbens*, a qual foi realizada pelo Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte (IPEAN) em Belém, Pará (Serrão & Simão Neto, 1971). Mais tarde, esta ficou conhecida com cv. Ipean, porém devido sua baixa produção de sementes não atingiu importância comercial no país.

Uma segunda cultivar de *B. decumbens*, foi introduzida no início da década de 60 pelo Instituto de Pesquisas Internacionais (IRI) em Matão, SP. Esta denominada de cultivar Basilisk, originária de Uganda, África, foi levada para a Austrália em 1930, e posteriormente trazida ao Brasil, onde demonstrou excelente adaptação às condições locais e logo se tornou a principal espécie forrageira no país (Pizarro et al., 1996). Nesta mesma época, também foram introduzidas no Brasil cultivares de *B. ruziziensis*, *B. arrecta* e *B. humidicola*, cultivares que ainda hoje são comercializadas no país com exceção da *B. arrecta*.

Os problemas causados pelas cigarrinhas-das-pastagens nessas extensas áreas formadas com *B. decumbens* causaram grandes prejuízos à pecuária brasileira daquela época. A fotossensibilização, principalmente em bezerros, surgiu como outro problema observado em pastagens implantadas com a cv. Basilisk, fazendo com que ocorresse a busca por novas variedades.

Em 1984, a liberação *B. brizantha* cv. Marandu (Nunes et al., 1984), que apresenta resistência às cigarrinhas, fez com que ocorresse gradual substituição das áreas de pastagens implantadas com *B. decumbens* pelo popularmente conhecido “capim-braquiarião”, constituindo-se um novo monocultivo que dura até os dias de hoje. Segundo Jank et al. (2005) 33,7% das sementes de forrageiras comercializadas no país são de capim-marandu.

Em 1984 e 1985 viagens de coleta no leste africano, centro de maior diversidade genética e dispersão do gênero *Brachiaria*, foram realizadas buscando reunir variabilidade devido à grande busca pela diversificação de pastagens. Parte da coleção reunida pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) (Keller-Grein et al., 1996; Miles & Valle, 1996) foi introduzida no país pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), constituindo a coleção de trabalho para realização de seleção e melhoramento da Embrapa Gado de Corte (Valle, 1990).

Após esta coleta e anos de estudos envolvendo um total de 455 acessos, novas cultivares já foram lançadas no mercado, como as *B. brizantha* cv. Xaraés em 2003 e a cv. BRS Piatã em 2007, e mais recentemente a *B. humidicola* cv. BRS Tupi.

As espécies do gênero apresentam um modo de reprodução diferenciado, em que estudos realizados mostraram que quase a totalidade das espécies do gênero *Brachiaria* se reproduz por apomixia apospórica do tipo *Panicum*. Nesta, o embrião desenvolve-se a partir de divisões mitóticas de uma célula somática, geralmente uma célula do nucelo (Valle & Savidan, 1996), originando sementes férteis sem haver a união do núcleo reprodutivo do grão de pólen com a oosfera, como na reprodução sexual. A apomixia é facultativa na maioria dos genótipos (Miles, 2007), mas a identificação de plantas sexuais possibilitou a formação de híbridos (Valle et al., 2008).

Em relação à ploidia, estudos básicos do número de cromossomos mostraram o predomínio de espécies poliplóides, com números básicos de cromossomos iguais a 7 ou 9 (Valle & Savidan, 1996). Porém, recentemente Boldrini et al. (2009a) e Boldrini et al. (2009b), comprovaram um novo número básico de cromossomos para *B. humidicola*, de $x = 6$ (Risso-Pascotto et al., 2006).

As espécies *B. brizantha*, *B. decumbens* e *B. ruziziensis* são passíveis de melhoramento genético por formarem um complexo agâmico, no qual é possível gerar híbridos interespecíficos (Valle et al., 2008). Já para as espécies *B. humidicola* e *B. decumbens* é possível gerar híbridos intraespecíficos e genótipos promissores já foram obtidos (Valle et al., 2009b; Figueiredo, 2011; Mendonça et al., 2012).

A espécie *Brachiaria decumbens*

As espécies do gênero *Brachiaria* são de grande importância para a produção de ruminantes, sendo a *B. decumbens* provavelmente a espécie mais utilizada em pastagens no mundo tropical. Esta é uma espécie adaptada a áreas tropicais úmidas de verão chuvoso, com estação seca não superior a quatro ou cinco meses (Vieira; 1974), pois requer precipitação acima de 1000 mm, tolerando períodos secos (Vilela; 1977).

Segundo Zimmer & Barbosa (2005), juntamente com a *B. humidicola*, a espécie é indicada para áreas com solo de baixa fertilidade e áreas íngremes ou mais sujeitas à erosão por proporcionar boa cobertura do solo.

No Brasil, dois ecótipos dessa espécie são conhecidos: a cv. IPEAN e a cv. Basilisk. Essa espécie se caracteriza por ser perene, apresentar-se prostrada, geniculada, radicante nos nós inferiores e com rizomas que se apresentam na forma de nódulos pequenos (Valle et al., 2001).

Segundo Macedo (2004), a cv. Basilisk foi a grande responsável pelo aumento na taxa de lotação média dos Cerrados que passou de 0,3 para 1 cabeça.ha⁻¹, quando, na década de 1970, se disseminou pelo Brasil Central, contribuindo com 55% da área plantada com pastagens.

A cultivar Basilisk possui excelente adaptação aos solos fracos e ácidos do Cerrado, tem fácil estabelecimento, com boa produtividade de forragem sobre uso intensivo, possui bom desenvolvimento sob sombra e boa qualidade forrageira, além de elevada persistência (Valle et al., 2010). Esta, segundo Pereira & Campos (2001), se dá principalmente devido ao grande estoque de sementes armazenadas no solo, formando um banco de sementes com germinação desuniforme, devido à dormência.

Apesar de ser suscetível a cigarrinha-das-pastagens e poder causar fotossensibilização hepatógena principalmente em bezerros em pastagens, a *B. decumbens* cv. Basilisk permanece no mercado de sementes como umas das espécies com maior participação, (Valle et al., 2004)

Sotomayor-Rios et al. (1981) avaliando diferentes espécies de *Brachiaria*, obtiveram para a cv. Basilisk, produção média de massa seca de 19,2 t/ha/ano, durante 18 meses de avaliação, com intervalos de cortes de 30, 45 e 60 dias. Em solos sob vegetação de cerrado, sem adubação, pastagens recém-formadas de Basilisk comportaram de 1 a 1,5 UA/ha/ano, sob pastejo contínuo, porém esta taxa de lotação pode decair com o tempo (Euclides et al., 1989).

Sob condições experimentais em Campo Grande - MS, a produtividade animal obtida em pastos de capim-braquiária atingiu em média 600 kg de peso vivo/ha/ano, na média de três anos avaliados. Este resultado foi semelhante ao obtido em pastos de capim-marandu (*B. brizantha* cv. Marandu), que apresentou resultados superiores nos dois primeiros anos, mas no terceiro ano de avaliação apresentou decréscimo na capacidade de suporte, sendo que o mesmo não ocorreu nas pastagens de *B. decumbens* cv. Basilisk (Valle et al., 2000).

Nos últimos anos, os estudos com capim-braquiária abordaram, em sua grande maioria, aspectos procurando respostas de desempenho animal, como suplementação proteica e/ou energética, taxa de lotação, oferta de forragem, levando à escassez de informações relacionadas à estrutura do dossel forrageiro, valor nutritivo da forragem e massa de forragem.

Valor nutritivo das Forrageiras Tropicais

Valor nutritivo de uma planta forrageira refere-se à composição química e digestibilidade da forragem, que associadas ao consumo de matéria seca pelo animal, têm-se a qualidade da forragem (Mott, 1970). Assim, a produtividade animal, seja produção de carne, leite e/ou lã, é bastante influenciada pelo valor nutritivo das plantas forrageiras (Vieira & Gomide, 1970).

No processo de seleção de plantas forrageiras, as características relacionadas a valor nutritivo são de grande importância para discriminar os materiais avaliados. Nestes ensaios, primeiramente são realizadas avaliações de adaptação e produtividade, para posteriormente, análises de valor nutritivo e consumo serem realizadas, podendo resultar em descarte precoce de materiais menos adaptados, mas com alto valor nutritivo, ou a seleção de alguns que apresentam alta produtividade, mas com baixo valor nutricional (Euclides et al., 2000).

Mesmo sendo consideradas altamente produtivas, as forrageiras tropicais concentram aproximadamente 80% da sua produção anual de forragem na época do ano em que as precipitações pluviais e temperaturas são maiores, ocorrendo assim, estacionalidade na produção. Essas alterações nas condições ambientais também provocam variações na composição química da forragem. Segundo Euclides (2001), como consequência desse fato, as forrageiras tropicais não fornecem quantidades suficientes de nutrientes para a produção máxima dos animais.

Os fatores fisiológicos, morfológicos e ambientais podem afetar o valor nutritivo das plantas, além da diferença natural entre espécies. No caso de plantas forrageiras, a diminuição do valor nutritivo também está associada ao aumento da idade da planta, resultado da maturidade da mesma (Balsalobre et al., 2001).

À medida que a planta forrageira se desenvolve, sua produção aumenta, mas a produção de componentes potencialmente digestíveis tendem ao decréscimo, enquanto que a proporção de lignina, celulose e hemicelulose e demais frações indigestíveis, como cutina e sílica, aumentam, acarretando diminuição da digestibilidade. As gramíneas tropicais, de modo geral, apresentam no ponto ótimo de corte, teores de PB de 8 a 14%, FDN de 60 a 75% e digestibilidade *in vitro* da MS de 50% (Euclides, 1995).

Em uma classificação da qualidade das forrageiras mais utilizadas no Brasil, a *B. decumbens* cv. Basilisk, juntamente com a *B. brizantha* cv. Marandu e *B. ruziziensis*, foi classificada como de média qualidade. O grupo de alta qualidade é composto por gramíneas dos gêneros *Panicum*, *Cynodon* e *Pennisetum*. As diferenças entre esses grupos parecem estar relacionadas, principalmente, com o conteúdo de proteína bruta e conseqüentemente com a redução no consumo voluntário e na produção animal (Euclides, 2001).

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). Este decréscimo no consumo voluntário tem efeito negativo significativo sobre a eficiência de produção (Euclides, 2001).

Por isso, os conhecimentos de fatores relacionados ao valor nutritivo que causam a restrição do consumo de forragem podem ser de grande importância para a seleção de acessos melhorados.

Melhoramento do gênero *Brachiaria*

O melhoramento de plantas forrageiras é uma atividade recente se comparado com as principais espécies cultivadas, mas significativos progressos têm sido alcançados. Considerando-se a imensa área, cerca de 170 milhões de hectares, cultivada com pastagens, o número de melhoristas de plantas forrageiras ainda hoje é bastante restrito (Valle et al., 2009a) em vista do número de diferentes gêneros e espécies a serem estudados.

Somente cinco acessos pertencentes a três espécies de *Brachiaria* (*B. brizantha*, *B. decumbens* e *B. humidicola*) deram origem a 20 cultivares liberados em diversos países da América tropical, entre eles: Brasil, Cuba, México, Venezuela, Costa Rica, Colômbia, Panamá e Equador. Desta forma, é possível afirmar que a base genética dos materiais cultivados do gênero *Brachiaria* é extremamente estreita (Assis et al., 2003).

O melhoramento de plantas forrageiras tropicais teve início na Austrália, com trabalhos realizados a partir do começo do século XX (Pereira et al., 2003). No Brasil, a Embrapa Gado de Corte, sediada em Campo Grande - MS, empresa que conduz o programa de melhoramento de *Brachiaria*, realizou no final da década de 80, em parceria com o Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), os primeiros trabalhos de cruzamentos em *Brachiaria*. O CIAT fez uma coleta de recursos genéticos, entre 1984 e 1985, na África e parte dessa coleção foi importada pela Embrapa. A partir disso, o melhoramento tem sido feito por meio da exploração da variabilidade genética natural existente e/ou por meio de cruzamentos realizados utilizando-se acessos do banco de germoplasma introduzido. Esse banco é formado por 455 acessos divididos em 13 espécies de *Brachiaria*, sendo que 222 acessos pertencem à espécie *B. brizantha* (Valle et al., 2008).

No programa de melhoramento de *Brachiaria* realizado na Embrapa (Valle et al., 1993; Valle, 1999; Pereira et al., 2001), cruzamentos vinham sendo realizados desde 1988 contando apenas com *B. ruziziensis* tetraploidizada artificialmente como fonte de sexualidade em cruzamentos com *B. decumbens* ou *B. brizantha* apomíticas do mesmo complexo agâmico, portanto cruzamentos interespecíficos com consequentes problemas de incompatibilidade e esterilidade.

Estudos citogenéticos prévios realizados em alguns híbridos interespecíficos das espécies anteriormente citadas revelaram grande quantidade e enorme diversidade de anormalidades meióticas e de desenvolvimento do grão de pólen capazes de comprometer a fertilidade do pólen (Risso-Pascotto et al., 2004; Mendes-Bonato et al., 2004, 2006; Junqueira Filho et al., 2003; Valle & Pagliarini, 2009). Apesar disso, foi possível produzir e identificar híbridos interespecíficos sexuais e apomíticos com características desejáveis para seguirem no processo de melhoramento e desenvolvimento de cultivares (Valle et al., 2000).

O melhoramento genético de plantas apomíticas necessita de sexualidade compatível. A ampliação da variabilidade genética para implementação de programas de melhoramento de gramíneas predominantemente apomíticas, passa, necessariamente, pela realização de cruzamentos.

Cruzamentos intraespecíficos de *B. humidicola*, usando um ecótipo hexaplóide sexual e a cv. BRS Tupi, apomítica, foram realizados buscando melhoria do valor nutritivo da espécie, porém mantendo a adaptação ao alagamento. Os 50 melhores híbridos pré-selecionados, tanto de reprodução sexual como apomítica, mais seus genitores, foram avaliados em parcelas sob cortes e classificados com base em índice de seleção de valores genéticos para produção de massa seca total e de folhas, porcentagem de folhas, relação folha:colmo e rebrota. Neste trabalho, 15 híbridos foram classificados como melhores que a cv. BRS Tupi, genitor masculino, e 44 foram melhores que o genitor feminino (Figueiredo, 2011).

Mais recentemente, híbridos intraespecíficos de *B. decumbens* foram obtidos por meio de cruzamento entre genótipos sexuais tetraploidizados artificialmente por colchicina (Simioni & Valle, 2009) com a cultivar tetraploide natural apomítica, cv. Basilisk.

O objetivo principal em um programa de melhoramento é o lançamento de cultivares, que não sejam apenas mais produtivas que as já comercializadas, mas que proporcionem maior eficiência da produção animal (Souza Sobrinho, 2005). Para que isto ocorra são necessários estudos envolvendo desde a diversidade na população, a identificação do modo de reprodução, a realização de cruzamentos intra e interespecíficos e a avaliação agrônômica visando a estimação de componentes genéticos, fenotípicos e ambientais dos acessos avaliados. Os objetivos específicos são a seleção de ecótipos e híbridos superiores quanto à produtividade e a resistência a estresses bióticos, como pragas e doenças, e abióticos, como resistência a seca e/ou alagamento, com alto valor nutritivo e produção animal sob pastejo (ganho por cabeça por dia e ganho por hectare), com vistas ao lançamento de cultivares (Valle et al., 2008).

Para a caracterização dos acessos introduzidos, avaliações do germoplasma quanto à adaptação, à morfologia, ao modo de reprodução e à ploidia foram realizadas. Ao mesmo tempo, procedeu-se a avaliação agrônômica em três fases. Na fase 1 foi efetuada a avaliação de produção de forragem sob cortes, comportamento frente a

doenças e pragas, produção de sementes viáveis e avaliação de rebrota sete dias após os cortes. A fase 2, com número reduzido de genótipos, consistiu em fazer ensaios regionais, em que se avalia o efeito do animal sobre a forrageira. Na fase 3, os poucos genótipos selecionados foram avaliados sob pastejo e os que mostraram maior desempenho animal em relação às testemunhas foram lançados como novas cultivares (Valle et al., 2008). Dessa forma, já foram lançadas pela Embrapa três cultivares: *B. brizantha* cv. Xáraes e cv. BRS Piatã e mais recentemente em 2011, a cultivar de *B. humidicola* cv. BRS Tupi.

Nesse contexto, o presente trabalho objetivou avaliar híbridos intraespecíficos de *B. decumbens* em pequenas parcelas sob cortes, visando identificar aqueles com melhor produtividade e valor nutritivo para futuros ensaios agronômicos em rede e ordená-los utilizando índice aditivo considerando pesos econômicos para os caracteres avaliados. Objetivou ainda determinar o modo de reprodução dos híbridos.

O Capítulo 2, intitulado: **AVALIAÇÃO AGRONÔMICA E MODO DE REPRODUÇÃO DE HÍBRIDOS INTRAESPECÍFICOS DE *Brachiaria decumbens***, apresenta-se de acordo com as normas para publicação na Revista Brasileira de Zootecnia - RBZ.

Referências

ASSIS, G. M. L. de; EUCLYDES, R. F.; CRUZ, C. D.; VALLE, C. B. DO. Discriminação de espécies de *Brachiaria* baseada em diferentes grupos de caracteres Morfológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2003, vol.32, n.3 pp. 576-584.

BALSALOBRE, M.A.A; NUSSIO, L.G.; MARTHA JÚNNIOR, G.B. Controle de perdas na produção de silagem de gramíneas tropicais. In: MATTOS, W.R.S.; FARIA, V.P.; DA SIOLVA, S.C. et al. (Ed.). **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: FEALQ, 2001. p.890-911.

BOLDRINI, K.R.; MICHELETTI, P.H.; MENDES-BONATO, A.B. et al. Origin of a polyploid accession of *Brachiaria humidicola* (Poaceae:Panicoideae:Paniceae). **Genetics and Molecular Research**, v. 8, n. 3, p. 888-895, 2009b.

BOLDRINI, K.R.; PAGLIARINI, M.S.; VALLE, C.B. do. Meiotic behavior of a nonaploid accession endorses $x = 6$ for *Brachiaria humidicola* (Poaceae). **Genetics and Molecular Research**, Ribeirão Preto, v. 8, n. 4, p. 1444-1450, 2009a.

DA SILVA, S. C. Conceitos básicos sobre sistemas de produção animal em pasto. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 25., 2009, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2009, p. 7-36.

EUCLIDES, V.P.B.; CARDOSO, E.G.; MACEDO, M.C.M. et al. Consumo voluntário de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.2200-2208, 2000 (Suplemento 2).

EUCLIDES, V.P.B. Produção intensiva de carne bovina em pasto. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2., 2001, Viçosa. **Anais...**Viçosa:UFV/DZO, 2001. p.55-82.

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.

EUCLIDES, V.P.B. VALLE, C.B. do; MACEDO, M.C.M. et al. Brazilian scientific progress in pasture research during the first decade of XXI century. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 151-168, 2010. Special supplement.

EUCLIDES, V. P. B.; ZIMMER, A. H. VIEIRA, J. M. Equilíbrio na utilização de pastagens, 1989, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1989. P. 271-313.

FIGUEIREDO, U.J. **ESTIMAÇÃO DE PARÂMETROS GENÉTICOS E FENOTÍPICOS EM PROGÊNIES DE *Brachiaria humidicola***. 2011. 76 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

FRANCO, M. “Aids” do Marandu tem raízes na umidade do solo. **DBO Rural**, setembro 2006. p.42-44.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário 2006**: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro, 2006. 777 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Séries Estatísticas & Séries Históricas**: Agropecuária. 2009. Disponível em: <<http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=PPM01&sv=59&t=efetivo-dos-rebanhos-por-tipo-de-rebanho>> Acesso em: 04/05/2012.

JANK, L.; VALLE, C.B. do; KARIA, C.T.; PEREIRA, A. V. et al. Opções de novas cultivares de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais para Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, v. 26, n. 226, p. 26-35, 2005.

JUNQUEIRA FILHO, R.G.; MENDES-BONATO, A.B.; PAGLIARINI, M.S. et al. Absence of microspore polarity, symmetric divisions and pollen cell fate in *Brachiaria decumbens* (Gramineae). **Genome**, v.46, p.83-88. 2003.

KELLER-GREIN, G.; MAASS, B.L.; HANSON, J. Natural variation in *Brachiaria* and existing germoplasma collections. In: MILES, J. W.; MAASS, B. L.; VALLE, C. B. do (Ed.). **Brachiaria: Biology, Agronomy and Improvement**. Cali: CIAT, 1996. p. 16-42.

MACEDO, M.C.M. Análise comparativa de recomendações de adubação em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 20. Piracicaba, 2004. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2004. P. 317-356.

MACEDO, M.C.M. Pastagens no ecossistema Cerrados: evolução das pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. p. 56-84.

MENDES-BONATO A.B.; PAGLIARINI, M.S.; VALLE, C.B. do. et al. Abnormal pollen mitoses (PMI and PM II) in an interspecific hybrid of *Brachiaria ruziziensis* and *B. decumbens*. **Journal of Genetics**, Bangalore- India, v. 83, n. 3, p. 279-283, 2004.

MENDES-BONATO, A.B.; RISSO-PASCOTTO, C.; PAGLIARINI, M.S. et al. Cytogenetic evidence for genome elimination during microsporogenesis in interspecific hybrid between *Brachiaria ruziziensis* and *B. brizantha* (Poaceae). **Genetics and Molecular Biology**, v. 29, p. 711-714, 2006.

MENDONÇA, S.A.; MATEUS, R.G.; BARRIOS, S.C.L. et al. Avaliação de híbridos intraespecíficos de *Brachiaria decumbens* sob cortes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 49., 2012, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2012.

MILES, J.W. Apomixis for cultivar development in tropical forage grasses. **Crop Science**, Madison, v.47, n. Suplemento 3, p.S238-S249, Dec. 2007.

MILES, J. W.; VALLE, C.B. do Manipulation of apomixis in *Brachiaria* breeding. In: MILES, J. W.; MAASS, B. L.; VALLE, C. B. do (Ed.). **Brachiaria: Biology, Agronomy and Improvement**. Cali: CIAT, 1996. p. 164–177.

MONTEIRO, M.C.C.; LUCAS, E.D.; SOUTO, S.M. Estudo de seis espécies forrageiras do gênero *Brachiaria*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 9, n. 3, p. 17-20, mar. 1974.

MOTT, G.O. 1970. Evaluacion de la produccion de forrajes In: HUGHES, H.D., HEATH, M.E., METCALFE, D.S. (Eds.) *Forrajes - la ciencia de la agricultura basada en la producción de pastos*. México. p.131-141.

NASCIMENTO JR., D.; DA SILVA, S.C.; ADESE, B. Perspectivas futuras do uso de gramíneas em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. p.130-141.

NUNES, S.G.; BOOK, A. PENTEADO, M.I. de O.; GOMES, D. T. **Brachiaria brizantha cv. Marandu**. Campo Grande – MS: Embrapa – CNPGC, 1984. 31 p. (EMBRAPA – CNPGC. Documentos, 21).

PEREIRA, A.V.; SOUZA SOBRINHO, F.; SOUZA, F.H.D. et al. Tendências do melhoramento genético de sementes forrageiras no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE ATUALIZAÇÃO EM GENÉTICA E MELHORAMENTO DE PLANTAS, 7., 2003, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA/FAEPE, 2003. P. 36-63.

PEREIRA, A.V.; VALLE, C.B. do; FERREIRA, R. de P. et al. Melhoramento de forrageiras tropicais. In: **Recursos Genéticos e Melhoramento – Plantas**. Nass, L.L.;

Valois, A.C.C.; Melo, I.S de; Inglis-Valadares, M.C.; (eds). Fundação MT, Rondonópolis. p. 549-601. 2001.

PEREIRA, J. R.; CAMPOS, A. T. **Controle da braquiária como invasora**. Instrução técnica para o produtor de leite. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001.

PIZARRO, E.A.; VALLE, C.B. do; KELLER-GREIN, G. et al. Regional experience with *Brachiaria*: Tropical América – Savannas. In: MILES, J. W.; MAAS, B. L.; VALLER, C. B. do (Ed.). ***Brachiaria: biology, agronomy and improvement***. Cali: CIAT, 1996, p. 225-246.

RISSO-PASCOTTO, C.; PAGLIARINI, M.S.; VALLE, C.B. do. et al. Asynchronous meiotic rhythm as the cause of selective chromosome elimination in an interspecific *Brachiaria* hybrid. **Plant Cell Reports**, Heidelberg, v. 22, p. 945-950, 2004.

RISSO-PASCOTTO, C.; PAGLIARINI, M. S.; VALLE, C. B, do Microsporogenesis in *Brachiaria dictyoneura* (Fig. & De Not.) Stapf (Poaceae: Paniceae). **Genetics and Molecular Research**, Ribeirão Preto, v. 5, n. 4, p. 837-845. 2006.

SENDULSKY, T. Chave para identificação de *Brachiaria*. **J. Agroceres**, 5(56):4-5, 1977.

SERRÃO, E.A.D.; SIMÃO NETO, M. **Informações sobre duas espécies de gramíneas forrageiras do gênero *Brachiaria* na Amazônia: *B. decumbens* Stapf e *B. ruziziensis* Germain et Evrard**. Belém, Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Norte, 1971. 31p. (IPEAN. Série: Estudos sobre forrageiras na Amazônia, v.2., n.1).

SIMIONI, C.; VALLE, C. B. DO. Chromosome duplication in *Brachiaria* (A.Rich.) Stapf allows intraspecific crosses. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**. v.9, p.328 - 334, 2009.

SOTOMAYOR-RIOS, A.; RODRIGUEZ-GARCIA,; VELEZ-SANTIAGO, J. Effect of three harvest intervals on the yield and protein. **Journal of Agriculture of University of Puerto Rico**, Rio de Piedras, v. 65, n. 2, p. 147-153, 1981.

SOUZA SOBRINHO, F. Melhoramento de forrageiras no Brasil. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 5., 2005, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA/FAEPE, 2005. 1 CD-ROM.

VALLE, C.B. do. **Coleção de germoplasma de espécies de *Brachiaria* no CIAT: estudos básicos visando ao melhoramento genético.** Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 1990. 33 p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 46).

VALLE, C.B. do. Selection of interespecific hybrids of *Brachiaria* - a tropical forage grass. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 18., 1997, Winnipeg. Proceedings... [S.l.]: Canadian Forage Council, 1999. p. 4/103-4/104. CD-ROM. v.1.

VALLE, C.B. do; EUCLIDES, V.P. B.; MACEDO, M.C.M. Características das plantas forrageiras do Genero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM: A planta forrageira no sistema de produção. Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 133-176.

VALLE, C.B. do; GLIENKE, C.; LEGUIZAMON, G.O.C. Breeding of apomictic *Brachiaria* through interspecific hybridisation. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17, 1993, Proceedings... Palmerston North, New Zealand; Rockampton, Australia. p. 427-428. 1993.

VALLE, C. B. do; JANK, L.; RESENDE, R. M. S. O melhoramento de forrageiras tropicais no Brasil. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 56, n. 4, p. 460-472. 2009a.

VALLE, C.B. do; JANK, L.; RESENDE, R.M.S. et al. O papel da biotecnologia de forrageiras para a produção animal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004. Campo Grade. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. 1 CD-ROM.

VALLE, C.B. do, MACEDO, M.C.M., CALIXTO, S. Avaliação agronômica de híbridos de *Brachiaria*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. CD-ROM.

VALLE, C.B. do; MACEDO, M.C.M; EUCLIDES, V.P.B. et al. Gênero *Brachiaria*. In: Dilermando Miranda da Fonseca; Janaína Azevedo Matuscello. (Org.). **Plantas Forrageiras**. Viçosa: Editora UFV, 2010, v., p. 30-77.

VALLE, C.B. do; PAGLIARINI, M.S. Biology, cytogenetics, and breeding of *Brachiaria*. In: Singh R. J. (ed) **Genetic resources, chromosome engineering, and crop improvement**. CRC Press. Boca Raton, pp. 103-151. 2009.

VALLE, C. B. do; RESENDE, R. M. S.; CHIARI, L. et al. Agronomic evaluation of *Brachiaria humidicola* hybrids. In: Simpósio Internacional sobre Melhoramento de Forrageiras, 2009, Campo Grande. Anais..., v. 1. 2009b.

VALLE, C.B. do; SAVIDAN, Y.H. Genetics, cytogenetics, and reproductive biology of *Brachiaria*. In: MILES, J. W.; MAASS, B. L.; VALLE, C. B. do (Ed.). **Brachiaria: Biology, Agronomy, and Improvement**. Colombia: Cali, 1996. p. 147-163.

VALLE, C.B. do; SIMIONI, C.; RESENDE, R.M.S. et al. Melhoramento genético de *Brachiaria*. In: RESENDE, R.M.S.; VALLE, C.B. do; JANK, L. (Ed.) **Melhoramento de forrageiras tropicais**. 1.ed. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2008. p. 13-53.

VIEIRA , J.M. **Espaçamento e densidade de semeadura de *Brachiaria decumbens* Stapf para formação de pastagens**. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queirós”, 1974. 160p. Tese de Mestrado.

VIEIRA, L.M.; GOMIDE, J.A. Estimativa da digestibilidade e do consumo de matéria seca de gramíneas forrageiras tropicais, pela técnica do rúmen artificial. **Experientiae**, v.10, n.4, p.71-91, 1970.

VILELA, H. **Formação de pastagens**. Belo Horizonte, EMATER, 1977. 29p.
(EMATER. Circular, 1)

ZIMMER, A. H.; EUCLIDES, V. P. B. Importância das pastagens para o futuro da pecuária de corte no Brasil. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 1., 2000, Lavras.. Anais... Lavras: UFLA, 2000. p. 01-50.

ZIMMER, A.H. ; BARBOSA, R.A. Manejo de Pastagens para Produção Sustentável. In: X Congresso Nacional de Zootecnia, 2005, Campo Grande. Anais X Congresso Brasileiro de Zootecnia, 2005.

Capítulo 2

Avaliação agronômica e modo de reprodução de híbridos intraespecíficos de *Brachiaria decumbens*

Resumo: Este trabalho apresenta os resultados da avaliação de híbridos de *B. decumbens* em parcelas sob cortes, visando identificar aqueles com melhor produtividade e valor nutritivo para futuros ensaios regionais. Cinquenta híbridos intraespecíficos, oriundos do cruzamento de três plantas sexuais tetraploidizadas artificialmente e a cv. apomítica Basilisk, foram avaliados em campo experimental na Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande-MS, num delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições e cinco plantas por parcela. O ensaio foi implantado por meio de mudas e a cv. Basilisk utilizada como testemunha. A metodologia de modelos mistos REML/BLUP foi utilizada nas análises estatísticas. Em seis cortes, foram avaliados os seguintes caracteres agronômicos: produção de massa seca total (MST) e de lâminas foliares (MSF), porcentagem de lâminas (%F), relação lâmina foliar:colmo (RFC), capacidade de rebrota (Reb); e de valor nutritivo: proteína bruta (PB), digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO), fibra em detergente neutro (FDN) e lignina, separadamente para folha e colmo. A média BLUP de produtividade entre os cortes de MST foi de 968,9 kg.ha⁻¹, sendo que 32 híbridos apresentaram produção superior a cv. Basilisk. Para as variáveis MSF e %F, 43 e 47 híbridos apresentaram médias BLUP superiores à testemunha, respectivamente. Para a RFC média BLUP dos híbridos foi de 2,4; para Reb 22 híbridos se mostraram superiores a cv. Basilisk. Para PB nas lâminas foliares todos os híbridos avaliados foram superiores à testemunha. O uso de índice de seleção com diferentes pesos atribuídos entre os caracteres avaliados não causou grandes alterações no ranqueamento dos híbridos. Foi possível identificar híbridos apomíticos e sexuais superiores à cv. Basilisk.

Palavras-chave: apomixia, genótipos, melhoramento de forrageiras

Agronomic evaluation and mode of reproduction of intraspecific hybrids of *Brachiaria decumbens*

Abstract: This paper presents the evaluation of hybrids of *B. decumbens* in small plots under cutting in order to identify those with improved productivity and nutritional value for future agronomic trials. Fifty intraspecific hybrids from crosses between three artificially tetraploidized sexual plants and the apomictic cultivar Basilisk were evaluated at Embrapa Beef Cattle, Campo Grande-MS, in a randomized complete block design, in four replications with five plants per plot. The plots were established by cuttings and the cultivar Basilisk was the control. The mixed model methodology REML / BLUP was used in the statistical analysis. The following agronomic characteristics were evaluated in six cuts: total dry matter production (TDM), leaf dry matter production (LDM), leaf percentage (%L), leaf:stem ratio (L:S) and regrowth (R); and also the following nutritional value characteristics: crude protein (CP), *in vitro* digestibility of organic matter (IVDOM), neutral detergent fiber (NDF) and lignin separately for leaf and stem. The mean BLUP productivity of TDM was 968.9 kg.ha⁻¹, and 32 hybrids produced more than cv. Basilisk. For variables LDM and %L, 43 and 47 hybrids had BLUP averages higher than the control, respectively. The L:S BLUP mean for all hybrids was 2.4; 22 hybrids showed better regrowth (R) than cv. Basilisk. For CP in the leaf blades all hybrids were superior to the control. The use of selection indices with different weights assigned among traits caused no major changes in the ranking of hybrids. It was possible to identify superior apomictic and sexual hybrids compared to cv. Basilisk.

Keywords: apomixis, genotypes, forage breeding

Introdução

No Brasil, as pastagens ocupam cerca de 170 milhões de hectares, área que corresponde a quase 50% de terras utilizadas (IBGE, 2006). De fato, as espécies do gênero *Brachiaria*, juntamente com as cultivares de *Panicum maximum*, predominam nas áreas de pastagens plantadas no país.

A incontestável importância das pastagens de braquiária como base da produção animal nos trópicos e mais especificamente nos cerrados contrasta com o pequeno número de cultivares deste gênero disponíveis comercialmente. A busca de soluções para a manutenção de níveis de produção satisfatórios, compatíveis com clima e solo, de forma a manter o sistema sustentável ao longo do tempo envolve a geração e identificação de variedades forrageiras mais produtivas, com boa qualidade nutricional, adaptadas a estresses bióticos e abióticos, e que produzam sementes de boa qualidade. Daí a grande demanda por novas cultivares que reúnam essas características.

O melhoramento genético de *Brachiaria* é atividade recente, pois antes não havia diversidade nas poucas coleções de germoplasma existentes, e principalmente devido à falta de conhecimentos básicos necessários para planejar a estratégia de cruzamentos. O gênero *Brachiaria*, é de origem essencialmente africana, poliplóide e constituído por espécies geralmente apomíticas (assexuadas), com pequena diversidade genética, colocando em risco, por eventual ataque de pragas ou doenças, todo o sistema de produção (Valle et al., 2009). Dessa forma, visando estabelecer um programa estratégico de melhoramento foi necessário inicialmente encontrar fontes de sexualidade compatíveis para realizar cruzamentos (Pereira et al., 2001; Miles et al., 2004).

A gramínea *B. decumbens* é provavelmente a espécie mais utilizada em pastagens no mundo tropical apesar de ser suscetível a cigarrinha-das-pastagens. Com a recente duplicação de cromossomos de acessos sexuais diplóides de *B. decumbens* (Simioni & Valle, 2009) foi possível realizar cruzamentos com a cultivar apomítica Basilisk.

Este trabalho objetivou avaliar e híbridos intraespecíficos de *B. decumbens* em pequenas parcelas sob cortes, visando identificar aqueles com melhor desempenho agrônômico e valor nutritivo e ordená-los a partir de índice aditivo considerando pesos econômicos para os caracteres avaliados para futuros ensaios em rede. Objetivou ainda determinar o modo de reprodução dos híbridos.

Material e Métodos

Genótipos Avaliados

Os tratamentos avaliados foram 50 híbridos intraespecíficos e seu genitor masculino, a *B. decumbens* cv. Basilisk, como testemunha. Estes híbridos foram selecionados em avaliação preliminar de uma população de 457, obtidos a partir de cruzamentos inéditos de três genótipos sexuais de *B. decumbens* tetraploidizados artificialmente por colchicina (SIMIONI & VALLE, 2009) com a cv. Basilisk, com base nos caracteres qualitativos de vigor, densidade de folhas e florescimento abundante (seleção massal).

Descrição e condução do experimento

O experimento foi conduzido nas dependências da Embrapa Gado de Corte (latitude 20°27' S, longitude 54°37' W e altitude de 530 m), localizada na cidade de Campo Grande, MS. O tipo de solo é o Latossolo Roxo Álico (Embrapa, 1999), cuja composição química se encontra na Tabela 1. O clima predominante em Campo Grande, conforme classificação de Köppen é do tipo tropical chuvoso, subtipo AW, caracterizado por ocorrência bem definida de um período seco durante os meses mais frios do ano (abril a setembro) e um período chuvoso durante os meses de verão (outubro a março) com precipitação pluvial média anual de 1469 mm. A temperatura média anual é de 23 °C.

O solo da área experimental foi corrigido com aplicação de 2 t.ha⁻¹ de calcário do tipo filler e 350 kg.ha⁻¹ da formulação 5-20-20 (N-P-K), aplicados 45 e 30 dias antes da implantação do experimento, respectivamente.

Tabela 1. Composição química do solo da área experimental.

Perfil	MO*	P**	Al ⁺⁺⁺ ***	Ca ⁺⁺ ***	Mg ⁺⁺ ***	K ⁺ ***	SB ***	CTC ***	V (%)
0-20 cm	31,56	2,01	0,93	1,55	0,70	0,08	2,33	9,12	25,55
20-40 cm	26,33	0,97	1,08	0,85	0,45	0,07	1,37	7,7959	17,59

* cmol/dm³, ** mg/dm³, *** g/dm³.

A implantação do experimento de avaliação dos 51 tratamentos genéticos, propagados vegetativamente por meio de mudas, retiradas do campo original de onde foram pré-selecionadas e levadas diretamente para área experimental, foi realizada em Janeiro de 2011, no delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. Cada

parcela experimental foi constituída por cinco plantas com espaçamento de 0,50 m entre plantas, com área útil da parcela de 2,5 m². E entre as parcelas o espaçamento foi de 1,0 m.

Após o corte de uniformização realizado em maio de 2011, as parcelas experimentais foram submetidas a seis cortes realizados a 10 cm do solo em intervalos de rebrota 35 e 70 dias, para o período das águas e seca, respectivamente. Realizaram-se dois cortes no período da seca: 20/07/2011, 28/09/2011 e quatro no período das águas: 04/11/2011, 09/12/2011, 18/01/2012 e 29/02/2012.

Caracteres avaliados

Após cada corte, com o auxílio de um dinamômetro, toda a forragem oriunda das cinco plantas de cada parcela foi pesada no campo para determinação do peso verde total por parcela. Uma sub-amostra com aproximadamente de 300 gramas foi retirada e armazenada em câmara fria para separação morfológica em lâminas foliares, bainha+colmo e material morto, as quais foram levadas à estufa com ventilação forçada, a 65 °C por 72 horas, para a determinação da porcentagem de matéria seca (MS).

Em cada corte realizado, foram avaliados cinco caracteres agronômicos: produtividade de massa seca total (MST, kg.ha⁻¹), estimada por meio da soma dos pesos secos dos componentes morfológicos; produtividade de massa seca de lâminas foliares (MSF, kg.ha⁻¹); porcentagem de lâminas foliares (%F); relação lâmina foliar:colmo (RFC) e capacidade de rebrota (Reb).

A capacidade de rebrota dos híbridos foi realizada sete dias após cada corte, em função da nota de densidade (1: menos de 20% dos perfilhos rebrotados; 2: 20%-40%;

3: 40%-60%; 4: 60%-80% e 5: mais de 80%) e da velocidade de perfilhos rebrotados (baixa, média e alta de crescimento em altura) (Basso et al., 2009). A nota final de rebrota é dada pela combinação das duas notas conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Notas de rebrota estimada pela combinação das notas de densidade e velocidade de rebrota.

Densidade	Velocidade		
	Baixa	Média	Alta
1	0	1	2
2	1	2	3
3	2	3	4
4	3	4	5
5	4	5	6

A determinação do valor nutritivo foi realizada por meio de análises de amostras secas e moídas separadamente para lâminas foliares e colmo dos híbridos avaliados nos cortes, com exceção do corte 5, que foram realizadas apenas para amostras de lâminas foliares, devido à contaminação por terra neste corte. Para isso, as amostras de lâminas foliares foram peneiradas em peneiras de malha 0,025 mm, não sendo possível a realização de análise das amostras de colmo. Os caracteres de valor nutritivo determinados foram os teores de proteína bruta (% MS), digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (%), fibra em detergente neutro (% MS) e lignina (% MS). Para tanto, utilizou-se a espectrometria de infravermelho proximal (NIRS) (Marten et al., 1985).

A caracterização do modo de reprodução dos híbridos foi avaliada por meio das características morfológicas do saco embrionário. Para cada acesso, cerca de 100 flores/clone em antese foram coletadas pela manhã e fixadas em FAA (Formaldeído:

Ácido Acético: Álcool). Após as 24 horas o fixador foi substituído por álcool etílico 70% e as flores foram armazenadas a 4 °C até o momento da extração dos ovários. Os ovários foram extraídos com auxílio de pinças e lupa, depois desidratados e clarificados com uso de salicilato de metila, de acordo com o protocolo proposto por Young et al. (1979). As análises foram realizadas pelo método de microscopia por contraste de interferência: ovários com um único saco meiótico caracterizam plantas com modo de reprodução sexual enquanto ovários com sacos embrionários apospóricos múltiplos ou único caracterizam plantas apomíticas. Foram analisados no mínimo 50 ovários de cada híbrido.

Análises estatísticas

A análise dos dados agronômicos e de valor nutritivo foi realizada utilizando-se a abordagem de modelos mistos empregando-se o software SELEGEN REML/BLUP (Resende, 2007a). Para tal obteve-se os valores genotípicos preditos para o ordenamento dos híbridos. Isto é possível porque na estimação dos valores genotípicos preditos a inferência é direta, ou seja, sem a necessidade de aplicações adicionais de teste de médias. Segundo Simeão et al. (2002) a seleção com base nesta estratégia aumenta a eficiência no melhoramento. Ademais, a precisão experimental foi verificada pela acurácia seletiva.

Como cada caráter foi avaliado em vários cortes por parcela, realizou-se a análise para cada corte, considerando os caracteres agronômicos e de valor nutritivo empregando-se o seguinte modelo estatístico:

$$y = Xr + \beta \text{Cov} + Zg + e,$$

em que

y : vetor de dados;

r : vetor dos efeitos de repetição (fixos) somados a média geral;

β : regressão associada à covariável Cov ;

g : vetor dos efeitos genotípicos (aleatórios);

e : vetor de erros ou resíduos (aleatórios);

X e Z : matrizes de incidência para r e g , respectivamente.

Por meio de análise de covariância, os valores de cada parcela foram ajustados de acordo com o coeficiente β para o estande ideal do experimento uma vez que ocorreram falhas em algumas parcelas (menos de cinco plantas).

Com os dados corrigidos, realizou-se novamente análise para cada corte, para todos os caracteres empregando-se o seguinte modelo estatístico:

$$y = Xr + Zg + e,$$

em que

y : vetor de dados;

r : vetor dos efeitos de repetição (fixos) somados à média geral;

g é o vetor dos efeitos genotípicos (assumidos como aleatórios);

e : vetor de erros ou resíduos (aleatórios);

X e Z : matrizes de incidência para r e g , respectivamente.

Com base no indicativo de heterogeneidade de variâncias residuais evidenciada a partir da variação das estimativas das herdabilidades individuais por corte, procedeu-se a padronização dos dados fenotípicos mediante multiplicação dos dados de cada caráter

em cada corte pela expressão $\sqrt{h_{ik}^2} / \sqrt{\bar{h}_i^2}$ (Resende et al., 2008), em que h_{ik}^2 é a herdabilidade individual para o caráter i no corte k e \bar{h}_i^2 : média das herdabilidades individuais dos k cortes para o caráter i.

Com os dados padronizados, realizou-se a análise conjunta considerando todos os cortes, de acordo com o seguinte modelo estatístico:

$$y^p = Xm + Zg + Wp + Ti + e$$

em que

y^p : vetor de dados padronizados,

m: vetor dos efeitos das combinações corte-repetição (fixos) somados à média geral;

g: vetor dos efeitos genotípicos (aleatórios);

p: vetor dos efeitos de ambiente permanente ou parcelas (aleatórios);

i: vetor dos efeitos da interação genótipos x medições;

e: vetor de erros aleatórios.

X, Z, W e T: matrizes de incidência para m, g, p e i, respectivamente.

A fim de verificar a associação entre os caracteres, foi estimada a correlação genética ($r_{G(x,y)}$) entre os caracteres avaliados, de acordo com a fórmula (Bernardo, 2010):

$$r_{G(x,y)} = \text{COV}_{G(x,y)} / \sqrt{\sigma_{G_x}^2 \cdot \sigma_{G_y}^2},$$

em que $\text{COV}_{G(x,y)}$: covariância genética entre o desempenho das progênies para os caracteres x e y; $\sigma_{G_x}^2$ e $\sigma_{G_y}^2$: variâncias genéticas entre as progênies para os caracteres x

e y. Utilizou-se o procedimento descrito em Holland (2006) para a obtenção dos erros padrões associados às correlações genótípicas, os quais foram obtidos pela Rotina 1A (Anexo A) por meio do pacote estatístico SAS (Statistical Analysis System Institute - SAS INSTITUTE, 2002).

Na seleção de progênies, visando o melhoramento genético e ganho para vários caracteres simultaneamente, nos períodos de águas e seca, foi adotado o seguinte índice (Resende, 2007b):

$$I_j = \sum_{i=1}^n \hat{g}_{ij} \times w_i \times \frac{1}{\hat{\sigma}_{g_i}}$$

em que:

I_j : índice associado à progênie j;

\hat{g}_{ij} : valor genotípico predito da progênie j para o caráter i;

w_i : importância proporcional ou peso econômico associado ao caráter i;

$\hat{\sigma}_{g_i}$: estimativa do desvio padrão genotípico para o caráter i.

Fez-se a seleção dos dez melhores híbridos comparando-se seis diferentes índices, considerando pesos econômicos entre os caracteres agrônômicos e de valor nutritivo avaliados, sendo que os cortes realizados no período das águas somaram peso de 60% e os do período seco 40%, para composição dos índices de 1 a 3, a fim de obter o ordenamento das progênies. Os índices 4 e 5 consideraram apenas os cortes de águas e de seca, respectivamente. Um sexto índice foi ainda adotado, conforme Figueiredo (2011), considerando os caracteres agrônômicos, e os caracteres químicos proteína bruta, fibra em detergente neutro e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica do componente folha na sua composição, independentemente dos períodos de águas e de

seca, de tal forma que os caracteres agronômicos ficaram com peso de 70% e os de valor nutritivo com peso de 30%. (Tabela 3).

Tabela 3. Pesos econômicos atribuídos aos caracteres agronômicos e de valor nutritivo utilizados na composição dos Índices (Índ.).

Caracteres	Águas (60%)			Seca (40%)			Águas (100%)	Seca (100%)	
	Índ. 1	Índ. 2	Índ. 3	Índ. 1	Índ. 2	Índ. 3	Índ. 4	Índ. 5	Índ. 6
MST	0,10	0,06	0,067	0,08	0,05	0,044	0,010	0,125	0,14
MSF	0,15	0,10	0,067	0,10	0,07	0,044	0,165	0,175	0,14
%F	0,15	0,10	0,067	0,10	0,07	0,044	0,165	0,175	0,14
RFC	0,10	0,06	0,067	0,06	0,025	0,044	0,10	0,0625	0,14
Reb	0,10	0,06	0,067	0,06	0,025	0,044	0,10	0,0625	0,14
PBf	-	0,08	0,067	-	0,06	0,044	0,13	0,15	0,10
DIVMOF	-	0,08	0,067	-	0,06	0,044	0,13	0,15	0,10
FDNf	-	0,03	0,067	-	0,02	0,044	0,055	0,05	0,10
LIGf	-	0,03	0,067	-	0,02	0,044	0,055	0,05	-

MST: produtividade de massa seca total; MSF: produtividade de massa seca de lâminas foliares; %F: porcentagem de lâminas foliares; RFC: relação lâmina foliar:colmo; Reb: rebrota; PBf: proteína bruta da folha (% MS); FDNf: fibra em detergente neutro da folha (% MS); DIVMOF: digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica da folha (%); Ligf: lignina da folha (% MS).

Com o objetivo de verificar a magnitude de alterações no ranqueamento dos híbridos entre os índices, utilizou-se o coeficiente de correlação de postos de Spearman, conforme apresentado por Ferreira (2005).

Resultados e Discussão

A acurácia observada na análise conjunta dos seis cortes variou de 62% a 93% (Tabela 4), considerada por Resende & Duarte (2007) como de precisão moderada a muito alta para os caracteres avaliados, o que significa que o experimento tem uma boa confiabilidade.

Os tratamentos diferiram significativamente ($P < 0,01$) para todos os caracteres avaliados (Tabela 4), evidenciando a presença de variabilidade genética entre os híbridos, o que resulta em possibilidade de obter ganhos com a seleção. A interação híbridos x cortes foi significativa ($P < 0,01$) para a maioria dos caracteres, exceto para FDNf, Ligf, FDNc, DIVMOc e Ligc, indicando mudanças no ranqueamento do híbridos avaliados por meio dos cortes para os demais caracteres.

Como os valores genotípicos preditos são desvios, os mesmos foram adicionados à média geral para cada híbrido e para a testemunha em cada caractere avaliado, assim obteve-se uma média BLUP (melhor predição linear não tendenciosa). Conforme já comentado este procedimento é considerado como a melhor estratégia de seleção frente às médias fenotípicas normalmente utilizadas.

Tabela 4. Análises de deviances (Dev) e valores de acurácia para os caracteres agronômicos e valor nutritivo obtidos na avaliação de híbridos de *Brachiaria decumbens* em seis cortes na Embrapa Gado de Corte.

Efeito	MST		MSF		%aF		RFC		Reb	
	Dev	LRT	Dev	LRT	Dev	LRT	Dev	LRT	Dev	LRT
Tratamentos ⁺	14887,55	30,63**	13460,81	42,41**	6246,92	92,32**	1473,18	110,16**	486,59	35,03**
Parcelas ⁺	15017,73	160,81**	13653,76	235,36**	6155,64	1,04	1363,14	0,12	599,26	147,7**
Tratamentos X Corte ⁺	14866,64	9,72**	13448,75	30,35**	6169,94	15,34**	1377,45	14,43**	465,08	13,52**
Modelo Completo	14856,92		13418,40		6154,60		1363,02		451,56	
Acurácia	0,83		0,86		0,92		0,93		0,84	
Tratamentos ⁺	1868,90	14,39**	3486,56	62,06**	5155,76	4,96**	-906,86	30,30**		
Parcelas ⁺	1935,34	80,83**	3426,64	2,14	5155,39	4,59	-935,70	1,46		
Tratamentos X Corte ⁺	1874,38	19,87**	3424,64	0,14	5159,08	8,28**	-932,38	4,78		
Modelo Completo	1854,51		3424,50		5150,80		-937,16			
Acurácia	0,74		0,90		0,62		0,83			
Tratamentos ⁺	1593,12	7,81**	3203,76	24,59**	4400,09	26,86**	-313,04	32,62**		
Parcelas ⁺	1643,28	57,97**	3179,54	0,37	4373,72	0,49	-342,22	3,44		
Tratamentos X Corte ⁺	1597,92	12,61**	3183,40	4,23	4373,86	0,63	-344,16	1,50		
Modelo Completo	1585,31		3179,17		4373,23		-345,66			
Acurácia	0,67		0,81		0,83		0,84			

LRT: Teste da razão de verossimilhança, com distribuição com 1 grau de liberdade; ** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste de χ^2 (1% = 6,63); ⁺Deviance do modelo ajustado sem os referidos efeitos. MST: produtividade de massa seca total; MSF: produtividade de lâminas foliares; %aF: porcentagem de lâminas foliares; RFC: relação lâmina foliar:colmo; Reb: rebrota; PBF: proteína bruta da folha (%MS); FDNf: fibra em detergente neutro da folha (%MS); DIVMOF: digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica da folha (%); Ligf: lignina da folha (%MS); PBC: proteína bruta do colmo (%MS); FDNc: fibra em detergente neutro do colmo (%MS); DIVMOc: digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica do colmo (%); Ligf: lignina do colmo (%MS).

Neste sentido, a média BLUP de produtividade de massa seca total foi de 902,03 kg.ha⁻¹ na análise conjunta dos seis cortes realizados, sendo que a produção média de massa seca total dos 10 melhores foi aproximadamente 1,3 superior a testemunha (Tabela 5). Dos genótipos avaliados, 32 híbridos apresentaram produção superior a cv. Basilisk que produziu, em média, 828,7 kg.ha⁻¹.

Dos 50 híbridos avaliados, 47 e 43 híbridos apresentaram médias superiores para porcentagem de lâminas foliares e produtividade de massa seca de lâminas foliares que a testemunha, respectivamente, com destaque para o híbrido T12, que produziu quase o dobro (1,6) da testemunha para o caráter produtividade de massa seca de lâminas foliares e para o genótipo T66 que revelou 63,8% de lâminas foliares (Tabela 5). A média geral dos híbridos avaliados novamente foi superior à média da cv. Basilisk para esses caracteres.

A contribuição percentual de lâminas foliares na produção total de forragem reflete melhor a qualidade da forragem à disposição dos animais em pastejo. Na folha verde são encontrados os maiores teores proteína bruta e menores de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido, além deste ser o componente preferencialmente selecionado pelos bovinos (Baroni et al., 2010). Assim, caracteres como porcentagem de lâminas foliares, produtividade de massa seca de lâminas foliares e relação lâmina foliar:colmo devem ser usados para seleção de genótipos que resultem potencialmente em melhor rendimento animal.

Tabela 5. Médias BLUP dos 10 melhores híbridos (H) de *B. decumbens* avaliados em seis cortes na Embrapa Gado de Corte.

MST		MSF		%F		RFC		Reb	
H	Média	H	Média	H	Média	H	Média	H	Média
T12	1365,8	T12	767,1	T66	63,8	R120	3,6	R33	4,7
B6	1260,9	X30	745,8	R54	63,8	R33	3,6	R124	3,9
X30	1243,0	R41	744,6	R144	63,5	T66	3,1	R54	3,8
X78	1220,3	R54	734,7	T54	63,3	R44	3,0	R41	3,8
R41	1209,8	R33	721,4	R33	62,7	R87	2,9	T5	3,7
R124	1191,7	R107	721,2	R107	62,6	R54	2,8	R87	3,6
R33	1158,0	R124	716,8	R120	62,2	T35	2,8	S18	3,6
R54	1148,2	R144	713,3	R80	62,1	T54	2,8	R144	3,6
R107	1147,9	R87	688,9	R44	61,7	R144	2,8	R107	3,5
S18	1144,2	B6	684,2	T5	61,3	R68	2,7	T44	3,5
Média ₁₀	1209,0		723,8		62,7		3,0		3,8
Basilisk	902,8		466,6		51,4		1,6		3,1
Média Geral ₅₀	968,9		562,9		57,0		2,2		3,1

MST: Massa Seca Total; MSF: Massa Seca de Lâminas Foliare; %F: porcentagem de lâminas foliáres; RFC: Relação Lâmina Foliar:Colmo; Reb: Rebrotá.

Média₁₀: Média BLUP dos 10 melhores híbridos. Média Geral₅₀: Média BLUP dos 50 tratamentos avaliados.

Para a variável RFC a média geral dos híbridos foi de 2,2 na análise conjunta dos seis cortes, enquanto que a média geral da testemunha foi de 1,6. A média dos 10 melhores genótipos foi quase 2 vezes maior que a média da cv. Basilisk (Tabela 5).

Euclides et al (1992) verificaram que a dieta selecionada pelos animais em pastagem de capim-braquiária apresentava 90% de forragem verde, com grande participação da fração lâminas foliáres, por isso variáveis relacionadas ao componente lâmina foliar são de grande interesse para o melhoramento de *Brachiaria*. Por outro

lado, pastagens com elevadas porcentagens de colmos e material morto parecem dificultar o pastejo e limitar o tamanho do bocado (Barthram, 1981).

A relação lâmina foliar:colmo (RFC) está associada à facilidade com que os animais em pastejo colhem folhas (Brâncio et al., 2003). Observando a disponibilidade de folha e colmo no pré-pastejo e no pós-pastejo, estes mesmos autores observaram redução na porcentagem de folhas e aumento de colmos durante o período de pastejo.

Segundo Gomide (2001) para que a pastagem apresente alta disponibilidade de folhas verdes, é necessário manejá-la adequadamente, de modo a permitir que o animal colha boa parte da forragem produzida, mantendo-se um resíduo de forragem suficiente para garantir rebrota vigorosa e de boa qualidade.

Com relação à capacidade de rebrota, é um caráter relacionado ao potencial da forrageira quanto à sua capacidade de suporte e também a oferta de forragem (Euclides, 2001). Para esta variável a média geral dos híbridos não foi diferente da média da testemunha (3,3), porém 22 híbridos (44% dos híbridos avaliados) apresentaram maior capacidade de rebrota em relação à cv. Basilisk, sendo que o genótipo R33 apresentou a maior média (4,7).

Os resultados reportados na Tabela 6 demonstram a variação no desempenho agrônomico dos híbridos, sendo que os cortes 1 e 2 são avaliações realizadas na estação seca e os cortes de 3 a 6 foram realizados na estação de chuvas. Apesar da pouca diferença, é possível notar menor produtividade de massa seca total e de lâminas foliares e menor porcentagem de folhas nos híbridos nos cortes 1 e 2, resultado que esta consistente com a interação Tratamentos X Corte significativa observada para estes caracteres (Tabela 4).

Tabela 6. Médias BLUP, valores máximos e mínimos para híbridos de *B. decumbens* avaliados sob cortes em Campo Grande, MS, Brasil.

Variáveis		Cortes					
		1	2	3	4	5	6
MST (kg.ha ⁻¹)	Média	715,5	914,3	1025,6	1040,4	1015,2	1005,0
	Máx	1109,3	1555,6	1289,5	1228,2	1233,6	1357,6
	Mín	479,1	753,5	812,3	854,6	812,7	651,8
MSF (kg.ha ⁻¹)	Média	373,3	419,4	624,5	616,7	605,6	593,1
	Máx	589,9	748,8	837,4	780,8	783,2	871,4
	Mín	233,5	335,2	435,1	392,3	378,5	340,9
% F	Média	52,2	46,5	61,0	59,5	70,2	59,3
	Máx	56,6	50,7	68,4	68,1	78,4	67,0
	Mín	46,7	41,2	54,4	48,9	60,2	45,9
RFC	Média	1,8	2,3	2,7	3,0	3,2	1,9
	Máx	2,1	3,8	4,7	5,4	5,3	3,0
	Mín	1,5	1,5	1,9	1,9	2,5	1,0
Reb	Média	2,6	3,7	3,6	3,6	3,6	3,6
	Máx	3,0	4,7	4,5	4,5	4,5	4,5
	Mín	2,3	2,9	3,0	3,0	3,0	3,0

MST: Produtividade de Massa Seca Total; MSF: Produtividade de Massa Seca Laminas Foliare; %F: Porcentagem de Folha; RFC: Relação Lâmina Foliar:Colmo; Reb: Rebrotas.

A estacionalidade de produção das plantas forrageiras é reflexo da redução da disponibilidade de luz, temperatura e pluviosidade que ocorrem geralmente no inverno na região Centro-Oeste e assim como a maioria das forrageiras tropicais, a espécie *B. decumbens*, não se desenvolve bem no período de escassez de condições ambientais favoráveis. Esta pouca diferença pode ser explicada devido à realização do plantio por mudas, buscando assegurar melhor formação das parcelas e esta ser uma avaliação de primeiro ano.

Valle et al (2000), avaliando híbridos interespecíficos de *Brachiaria*, obtiveram uma produção média de dois anos de MST e MSF no período de chuvas quatro vezes maior que na seca, mostrando sempre estacionalidade das forrageiras tropicais.

A produção média de massa seca total nos cortes realizados no período de chuvas (3 a 6) foi 1,3 superior a média dos cortes de seca (1 e 2) (Tabela 6). Para produção de massa seca foliar, essa relação foi de 1,4 e para porcentagem de folhas, 1,3.

Com relação às características qualitativas, na análise conjunta dos 6 cortes, todos os híbridos avaliados se mostraram superiores à testemunha para proteína bruta nas lâminas foliares, com destaque para o híbrido R107 que apresentou, em média, 13,2 de PBF, enquanto que a cv. Basilisk, 11,7 (Tabela 7). De acordo com Milford & Milson (1965), teores de proteína bruta inferiores a 7% da matéria seca da forragem promovem redução na digestão das mesmas, devido a inadequados níveis de nitrogênio para os microorganismos do rúmen.

As médias para os 10 melhores híbridos digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica e fibra em detergente neutro foram 74,4% e 61,7% respectivamente, e novamente o híbrido R107 se mostrou um em posição de destaque, apresentando a segunda melhor DIVMO_f e menor FDN_f, quando analisou-se apenas o componente lâmina foliar. Para lignina, média da cv. Basilisk (2,8%) foi maior que a média geral dos 51 tratamentos avaliados (2,6%) e média dos 10 melhores (2,5%) (Tabela 7).

Tabela 7. Médias dos 10 melhores híbridos (H) de *B. decumbens* para análises de valor nutritivo, avaliados em seis cortes na Embrapa Gado de Corte.

PBf		DIVMOF		FDNf		LIGf	
H	Média	H	Média	H	Média	H	Média
R107	13,2	X96	74,9	R107	59,6	T35	2,4
R87	13,1	R107	74,9	X30	60,3	R120	2,4
R68	12,9	T45	74,6	R82	60,5	R82	2,4
X48	12,9	R80	74,5	R144	60,6	X30	2,5
R80	12,9	S28	74,3	R68	60,7	R68	2,5
X30	12,8	C1	74,3	X6	60,7	X2	2,5
R101	12,7	X72	74,3	C1	60,8	R80	2,5
X96	12,7	R25	74,2	B3	60,8	T68	2,5
R41	12,7	T68	74,2	X2	60,8	R124	2,5
T7	12,6	R110	74,1	T9	60,9	S31	2,5
Média ₁₀	12,9		74,4		60,6		2,5
Testemunha	11,7		73,6		63,3		2,8
Média Geral ₅₀	12,1		72,4		60,4		2,6

PBf: proteína bruta da folha (%MS); FDNf: fibra em detergente neutro da folha (%MS); DIVMOF: digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica da folha (%); Ligf: lignina da folha (%MS).

Média₁₀: Média BLUP dos 10 melhores híbridos. Média BLUP Geral₅₀: Média BLUP dos 50 tratamentos avaliados.

A digestibilidade é uma importante medida da qualidade da forragem. Em gramíneas tropicais, à medida que a planta se desenvolve e amadurece, ocorre a diminuição continuada da digestibilidade, podendo ser influenciada pelo componente da planta analisada, clima, teor de proteína bruta, minerais entre outros fatores (Crowder & Chheda, 1982; Van Soest, 1994). Já a fração FDN tem grande influência sobre o consumo de alimentos em ruminantes (Mertens, 1994) e a lignina sobre a taxa de degradação e degradabilidade efetiva da parede celular nos alimentos volumosos (Van Soest, 1994).

Desta forma, é de grande importância o conhecimento da correlação existente entre os vários caracteres avaliados na seleção simultânea, especialmente no que se refere à correlação de natureza genética, por esta refletir a possibilidade de se praticar a seleção indireta. Isso porque essa correlação pode ser advinda da ação de genes pleiotrópicos e/ou proximamente ligados que afetam os caracteres em avaliação (Falconer & Mackay, 1996). As estimativas das correlações genóticas e as magnitudes dos erros padrões associados estão apresentadas na Tabela 8. Na medida em que o erro padrão é, pelo menos, 50% inferior à estimativa (estatística $t \cong 2$), pode-se inferir que a correlação é significativamente não nula ($P < 0,05$) (Steel, et al., 1997). Nesse sentido, as correlações consideradas significativamente não nulas estão em negrito.

Dentre os caracteres agronômicos, os pares MST-MSF e %F-RFC apresentaram correlações genóticas altas e positivas ($r = 0,96; 0,85$; respectivamente) (Tabela 8), indicando assim a condição favorável para se selecionar híbridos produtivos, com alta produção de massa seca de lâminas foliares, esses resultados corroboram com Figueiredo, 2011, que trabalhando com híbridos de *B. humidicola* obteve correlações semelhantes para estes mesmos pares.

Considerando as correlações genóticas entre os caracteres agronômicos e de valor nutritivo para folha e colmo, observaram-se alguns pares de correlações de altas magnitudes, como %F-FDNf (-0,84), %F-FDNc (-0,80) e RFC-FDNc (-0,81) e outras com magnitudes medianas, como %F-PBf (-0,44), %F-LIGf (-0,54), RFC-LIGf (-0,62) e RFC-LIGc (-0,70) (Tabela 8).

Tabela 8. Estimativas de correlações genéticas (acima da diagonal) e magnitudes dos erros padrões associados (abaixo da diagonal) entre os caracteres agronômicos e de valor nutritivo obtidos com base na avaliação de híbridos de *Brachiaria decumbens*, em seis cortes na Embrapa Gado de Corte em Campo Grande-MS.

	MST	MSF	%F	RFC	Reb	PBF	DIVMOF	FDNF	LIGF	PBc	DIVMOc	FDNc	LIGc
MST	1,00	0,96	0,35	0,02	0,76	0,28	-0,01	-0,15	0,06	-0,17	0,03	0,00	-0,02
MSF	0,01	1,00	0,57	0,25	0,86	0,36	0,02	-0,36	-0,09	-0,08	0,01	-0,20	-0,19
%F	0,14	0,11	1,00	0,85	0,56	0,44	0,21	-0,84	-0,54	0,33	0,12	-0,87	-0,68
RFC	1,13	1,07	0,05	1,00	0,44	0,29	-0,07	-0,69	-0,62	0,37	-0,18	-0,81	-0,70
Reb	7,88	8,30	0,11	0,13	1,00	0,10	-0,33	-0,21	-0,25	-0,27	-0,41	-0,05	-0,16
PBF	0,15	0,14	0,14	0,15	0,16	1,00	0,58	-0,72	-0,37	0,77	0,41	-0,67	-0,54
DIVMOF	0,21	0,21	0,21	0,22	0,20	0,16	1,00	-0,47	-0,38	0,53	0,77	-0,44	-0,45
FDNF	0,22	0,14	0,07	0,10	0,16	0,09	0,18	1,00	0,54	-0,58	-0,37	0,87	0,75
LIGf	1,94	1,18	0,14	0,12	0,17	0,16	0,21	0,13	1,00	-0,33	-0,38	0,56	0,79
PBc	0,17	0,39	0,16	0,15	0,16	0,09	0,19	0,13	0,17	1,00	0,27	-0,67	-0,62
DIVMOc	0,05	0,18	0,18	0,18	0,16	0,16	0,13	0,17	0,06	0,18	1,00	-0,41	-0,32
FDNc	0,09	0,37	0,09	0,10	0,18	0,12	0,21	0,07	0,14	0,11	0,17	1,00	0,92
LIGc	0,44	0,17	0,11	0,10	0,17	0,14	0,21	0,10	0,09	0,12	0,18	0,07	1,00

MST: Produtividade de massa seca total (kg ha^{-1}); MSF: produtividade de massa seca de lâminas foliares (kg ha^{-1}); %F: percentagem de lâminas foliares; RFC: relação lâmina foliar:colmo; Reb: capacidade de rebrota; PBF: proteína bruta da folha (%MS); FDNf: fibra em detergente neutro da folha (%MS); FDNc: fibra em detergente neutro da folha (%MS); DIVMOF: digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica da folha (%); LIGf: lignina da folha (%MS); PBc: proteína bruta do colmo (%MS); FDNc: fibra em detergente neutro do colmo (%MS); FDNc: fibra em detergente ácido do colmo (%MS); DIVMOc: digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica do colmo (%); LIGf: lignina do colmo (%MS).

Ao se comparar os caracteres de valor nutritivo da folha com os seus respectivos caracteres para o colmo, constata-se que eles guardaram relação positiva e as correlações entre esses caracteres dentro de cada componente da planta mostraram associações medianas porém favoráveis à seleção, como, por exemplo, entre os pares PBf-FDNf (-0,72), FDNf-DIVMOF (-0,47) e FDNc-DIVMOc (-0,41) (Tabela 8).

O modo de reprodução dos 50 híbridos avaliados demonstrou que 29 apresentaram ovários de origem meiótica e total ausência de sacos apospóricos, o que indica reprodução sexual e 21 híbridos apresentaram ovários contendo sacos embrionários apospóricos únicos e/ou múltiplos, indicando claramente reprodução por apomixia (Tabela 9). A herança da apomixia para o gênero *Brachiaria* tem demonstrado ser monogênica com apomixia dominante sobre a sexualidade (Valle e Savidan 1996, Miles et al. 2004, Valle e Pagliarini 2009).

Tabela 9. Modo de reprodução de híbridos de *B. decumbens*, analisados por microscopia com contraste de interferência, na Embrapa Gado de Corte.

<i>Híbrido</i>	<i>MR</i>	<i>Híbrido</i>	<i>MR</i>	<i>Híbrido</i>	<i>MR</i>	<i>Híbrido</i>	<i>MR</i>	<i>Híbrido</i>	<i>MR</i>
A3	A	R25	A	R101	A	T5	S	T68	S
A15	A	R30	A	R107	A	T7	S	T86	S
A26	A	R33	S	R110	A	T9	S	X2	S
A38	A	R41	A	R120	A	T12	S	X6	S
B3	S	R44	A	R124	S	T26	S	X30	A
B6	S	R54	A	R144	A	T35	S	X48	S
B9	S	R68	S	S18	S	T44	A	X61	A
B21	S	R78	S	S28	A	T45	S	X72	S
C1	A	R82	S	S31	S	T54	S	X78	S
R14	S	R87	S	S36	A	T66	S	X99	A

MR = modo de reprodução: A = apomíticos e S = sexual.

Para seleção dos melhores genótipos empregou-se uso de índices de seleção para facilitar o ranqueamento considerando-se vários caracteres ao mesmo tempo. O critério de estabelecimento de pesos para as diferentes características assumiu valores mais altos às variáveis relacionadas ao componente lâmina foliar, pela sua importância no desempenho animal e maior peso para a estação de chuvas do que para o período seco. Nos índices 3 e 6 usou-se pesos iguais entre os caracteres agronômicos e entre os de valor nutritivo, porém apenas no índice 3 atribuiu-se maior peso para o período de chuvas (Tabela 10).

Inicialmente, foram usados apenas caracteres agronômicos para elaboração do índice 1 (Tabela 3), posteriormente acrescentou-se caracteres relacionados à composição química e de digestibilidade da forragem, além dos já usados, buscando a seleção de híbridos que agreguem não só produção como também valor nutritivo favorável para as épocas de águas ou de seca.

Para o índice 1 comparado aos demais índices que consideraram os caracteres de valor nutritivo, exceto 4 e 5, a correlação classificatória de Spearman foi de elevada magnitude (acima de 0,90) (Tabela 11). Isto indica que mesmo considerando o valor nutritivo o ranqueamento dos híbridos não sofreu uma alteração drástica, o que do ponto de vista prático implica em selecionar alguns genótipos pontuais que são melhores quanto ao valor nutritivo, porém pouco inferiores quanto aos caracteres agronômicos, a exemplo dos híbridos R80 e X72 para o índice 2, S18, R80 e B6 para o índice 3 e R80 e S18 para o índice 6.

Tabela 10. Ranqueamento (Or) dos dez melhores híbridos de *B. decumbens* (Hfíb) e da testemunha com base nos índices, considerando-se valores (V) genotípicos de todas as características agrônômicas e de valor nutritivo simultaneamente.

Índice 1			Índice 2			Índice 3			Índice 4			Índice 5			Índice 6		
Or	Hfíb	V	Or	Hfíb	Valor	Or	Hfíb	Valor	Or	Hfíb	V	Or	Hfíb	V	Or	Hfíb	V
1	R33	12,6	1	R107	111,4	1	R107	86,3	1	R107	20,3	1	R107	246,4	1	R107	19,8
2	R54	12,3	2	R87	111,1	2	R87	86,6	2	R87	20,1	2	R144	246,3	2	R87	19,5
3	R144	12,2	3	X30	111,0	3	R41	86,2	3	R41	20,1	3	X30	246,3	3	R33	19,4
4	R41	12,0	4	R41	111,0	4	R54	86,1	4	R54	20,0	4	X72	246,2	4	R54	19,4
5	R107	11,9	5	R54	111,0	5	R33	86,1	5	X30	19,9	5	B6	246,1	5	X30	19,3
6	X30	11,8	6	R144	111,0	6	X30	86,0	6	R33	19,9	6	R87	246,0	6	R144	19,3
7	R124	11,8	7	R80	110,7	7	R144	85,9	7	R144	19,8	7	R54	246,0	7	R41	19,3
8	R87	11,8	8	R33	110,7	8	S18	85,9	8	R80	19,7	8	R41	245,9	8	R80	19,1
9	T5	11,7	9	X72	110,6	9	R80	85,8	9	T5	19,6	9	T12	245,9	9	S18	18,9
10	T12	11,6	10	R124	110,6	10	B6	85,8	10	S18	19,5	10	R80	245,8	10	R124	18,9
...
44	Basilisk	9,9	48	Basilisk	109,1	48	Basilisk	84,9	46	Basilisk	17,9	49	Basilisk	244,3	47	Basilisk	17,3

Índice 1: caracteres agrônômicos (MST, MSF, %F, RFC, REB) com pesos econômicos diferentes entre eles (60% águas e 40% seca).
Índice 2: caracteres agrônômicos (MST, MSF, %F, RFC, REB) e de valor nutritivo (PBf, DIVMOF, FDNf, LIGf), com pesos econômicos diferentes entre eles (60% águas e 40% seca).
Índice 3: caracteres agrônômicos (MST, MSF, %F, RFC, REB) e de valor nutritivo (PBf, DIVMOF, FDNf, LIGf), com pesos econômicos iguais entre eles (60% águas e 40% seca).
Índice 4: caracteres agrônômicos (MST, MSF, %F, RFC, REB) e de valor nutritivo (PBf, DIVMOF, FDNf, LIGf), com pesos econômicos considerando apenas cortes de águas.
Índice 5: caracteres agrônômicos (MST, MSF, %F, RFC, REB) e de valor nutritivo (PBf, DIVMOF, FDNf, LIGf), com pesos econômicos considerando apenas cortes de seca.
Índice 6: caracteres agrônômicos (MST, MSF, %F, RFC, REB) e de valor nutritivo (PBf, DIVMOF, FDNf), com pesos econômicos (70% caracteres agrônômicos e 30% de valor nutritivo).
Basilisk: *B. decumbens* cv. Basilisk.

Os índices 4 e 5 foram elaborados considerando apenas os cortes de águas e de seca, respectivamente. Estes apresentaram a menor correlação entre eles e também com os demais, confirmando presença de interação híbridos x cortes, e conseqüentemente mudança no ranqueamento dos híbridos de uma época para a outra (Tabela 11). Mesmo apresentando híbridos coincidentes (R41, R54, R80, R87, R144, X30), com destaque para o híbrido R107, que foi considerado o melhor em ambas as classificações, tem-se genótipos que se classificaram apenas com o uso do índice 4 (R33, S18 e T5) e outros apenas para o índice 5 (B6, T12 e X72).

Tabela 11. Coeficientes de correlações de Spearman entre os índices utilizados no ordenamento dos híbridos avaliados.

	Índice 1	Índice 2	Índice 3	Índice 4	Índice 5	Índice 6
Índice 1	-	0,9102	0,9372	0,8684	0,8374	0,9519
Índice 2		-	0,9596	0,9261	0,9024	0,9715
Índice 3			-	0,8793	0,8933	0,9555
Índice 4				-	0,7080	0,9356
Índice 5					-	0,8624
Índice 6						-

A correlação entre o índice 2 e o índice 3 foi de 0,9596, ambos consideraram caracteres agronômicos e de valor nutritivo, porém no índice 2, são atribuídos pesos econômicos diferentes para os caracteres dentro das épocas de águas e de seca, enquanto que para o índice 3, os pesos são iguais para os caracteres agronômicos e iguais para os de valor nutritivo, dentro das épocas de corte. Com isto é possível notar que a subjetividade em atribuir pesos econômicos não é relevante o suficiente em mudar o ordenamento dos híbridos, ou seja, na prática pode-se trabalhar com pesos iguais tanto

considerando caracteres agronômicos e de valor nutritivo conjuntamente. Afinal, os híbridos classificados para o índice 2 são os mesmos classificados para o índice 3, com exceção dos híbridos X72 e R124 para o índice 2 e S18 e B6 para o índice 3.

O índice 6, que não considerou pesos diferentes para cortes de águas e seca, mostrou elevada correlação com todos os outros, exceto com o índice 5, se comparado com os demais, alcançando a maior correlação com o índice 2 (0,9715) dentre todos analisados. Novamente o uso de pesos econômicos não se mostra relevante, pois os híbridos classificados para o índice 2 são os mesmos classificados para o índice 6, com exceção dos híbridos X72 e S18 para o índice 2 e índice 6, respectivamente.

Desta forma, de acordo com a Índice 1 (apenas caracteres agronômicos), 43 híbridos foram superiores a cultivar Basilisk, disponibilizada comercialmente. Com os Índices 2, 3, 4, 5 e 6 (caracteres agronômicos e de valor nutritivo), 48, 48, 46, 49 e 47, respectivamente, híbridos foram superiores a cv. Basilisk.

Outras características merecem ainda ser consideradas na seleção de híbridos superiores como a resistência à cigarrinha-das-pastagens e a produção de sementes, o que justifica outros estudos visando futuramente o lançamento de novas cultivares.

Conclusões

A avaliação agronômica dos 50 híbridos permitiu identificar híbridos superiores à testemunha, *B. decumbens*, com grande potencial produtivo e de melhor valor nutritivo para futuras avaliações.

Existiu coincidência na classificação dos híbridos quando se usou na seleção o emprego de índice de seleção apenas para os caracteres agronômicos e aqueles

considerando conjuntamente os caracteres agronômicos e os principais caracteres de valor nutritivo.

Dos híbridos avaliados 21 foram apomíticos e 29 sexuais, sendo que os híbridos R107 (apomítico) e R87 (sexual) mostraram-se superiores quanto aos caracteres agronômicos e de valor nutritivo conjuntamente e independente da estação do ano.

Neste sentido, os híbridos apomíticos deverão seguir no programa de melhoramento para o desenvolvimento de novas cultivares e os sexuais poderão ser genitores femininos em novos cruzamentos no programa de melhoramento.

Referências

- BARONI, C. E.S.; LANA, R.P.; MANCIO, A.B. Desempenho de novilhos suplementados e terminados em pasto, na seca, e avaliação do pasto. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, p. 373-381, abr. 2010.
- BARTHAM, G.T. Sward structure and the depth of grazed horizon. **Grass and Forage Science**, v.36, n.1, p.130-131, 1981.
- BASSO; K.C.; RESENDE, R.M.S.; VALLE, C.B. do. et al. Avaliação de acessos de *Brachiaria brizantha* Stapf e estimativas de parâmetros genéticos para caracteres agronômicos. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 31, n. 1, p. 17-22, jan./mar. 2009.
- BERNARDO, R. **Breeding for quantitative traits in plants**. Woodbury: Stemma, 2010. 400 p.
- BRÂNCIO, P.A.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. et al. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq . sob pastejo: disponibilidade de forragem, altura do resíduo pós-pastejo e participação de folhas, colmos e material morto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 1, p. 55-63, jan./fev. 2003.
- CROWDER, L.V.; CHHEDA, H.R. **Tropical grassland husbandry**. New York: Longman, 1982. 561p. (Tropical Agriculture Series).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, 1999. 412 p.

- EUCLIDES, V.P.B. Produção intensiva de carne bovina em pasto. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2., 2001, Viçosa. *Anais...* Viçosa:UFV/DZO, 2001. p.55-82.
- EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem para se estimar o valor nutritivo de forragens sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 21, n. 4, p. 691-701. 1992.
- FALCONER, D.S.; MACKAY, T.F.C. **Introduction to quantitative genetics**. London: Longman Malaysia, 1996. 463p.
- FERREIRA, D. F. **Estatística básica**. 1. ed. Lavras, MG: Ed. UFLA, 2005. xii, 664 p.
- FIGUEIREDO, U.J. **ESTIMAÇÃO DE PARÂMETROS GENÉTICOS E FENOTÍPICOS EM PROGÊNIES DE *Brachiaria humidicola***. 2011. 76 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- GOMIDE, J. A. Wendling, I.J.; Bras, S.P. et al. Consumo e produção de leite de vacas mestiças em pastagem de *Brachiaria decumbens* manejada sob duas ofertas diárias de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 4, p. 1194-1199. 2001.
- HOLLAND, J.B. Estimating genotypic correlations and their standard errors using multivariate restricted maximum likelihood estimation with SAS Proc MIXED. **Crop Science**, Madison, v. 64, n. 2, p. 642-654, Mar./Apr. 2006.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário 2006**: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro, 2006. 777 p.
- MARTEN, G. C.; SHENK, J. S.; BARTON, F. E. **Near infrared reflectance spectroscopy (NIRS), analysis of forage quality**. Washington: USDA, 1985. 110 p.
- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.). Forage quality, evaluation and utilization. Winsconsin: American Society of Agronomy. 1994.
- MILES, J.W ; VALLE, C.B. do; RAO, I. M. et al. Brachiariagrasses. In: MOSER, L. E.; BURSON, B. L.; SOLLENBERGER, L. E. (Ed.). **Warm-season (C4) grasses**. Madison: Crop Science Society, 2004. p. 745-782.
- 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.
- PEREIRA, A.V.; VALLE, C.B. do; FERREIRA, R. de P. et al. Melhoramento de forrageiras tropicais. In: **Recursos Genéticos e Melhoramento – Plantas**. Nass, L.L.; Valois, A.C.C.; Melo, I.S de; Inglis-Valadares, M.C.; (eds). Fundação MT, Rondonópolis. p. 549-601. 2001.

- RESENDE, M.D. de V.; RESENDE, R.M.S.; JANK, L. et al. Experimentação e análise estatística no melhoramento de forrageiras. In: RESENDE, R. M. S.; VALLE, C. B. do; JANK, L. (Org.). **Melhoramento de Forrageiras Tropicais**. Campo Grande: Embrapa, 2008. p. 195-287.
- RESENDE, M. D. V. de. **Matemática e estatística na análise de experimentos e no melhoramento genético**. Colombo: Embrapa Florestas, 2007b. 561p.
- RESENDE, M. D. V. de. **Software SELEGEN – REML/BLUP: Sistema estatístico e seleção computadorizada via modelos lineares mistos**. Colombo: Embrapa Florestas, 2007a. 359 p.
- RESENDE, M. D. V. de; DUARTE, J. B. Precisão e controle de qualidade em experimentos de avaliação de cultivares. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 37, n. 3, p. 182-194, set. 2007.
- SIMEÃO, R. M; Sturion, J.A.; Resende, M.D.V. de. et al. Avaliação genética em erva-mate pelo procedimento BLUP individual multivariado sob interação genótipo x ambiente. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v. 37, n. 11, p. 1589-1596, nov. 2002.
- SIMIONI, C.; VALLE, C. B. do. Chromosome duplication in *Brachiaria* (A.Rich.) Stapf allows intraspecific crosses. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**. v.9, p.328 - 334, 2009.
- STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H.; MICKEY, D.A. **Principles and procedures of statistics a biometrical approach**. 3. ed. Boston: The McGraw-Hill Companies, 1997. 666p.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca: Cornell. 1994. 476p.
- VALLE, C. B. do; JANK, L.; RESENDE, R. M. S. O melhoramento de forrageiras tropicais no Brasil. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 56, n. 4, p. 460-472. 2009.
- VALLE, C.B. do, MACEDO, M.C.M., CALIXTO, S. Avaliação agronômica de híbridos de *Brachiaria*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. 1 CD-ROM.
- VALLE, C.B. do; PAGLIARINI, M.S. Biology, cytogenetics, and breeding of *Brachiaria*. In: Singh R. J. (ed) **Genetic resources, chromosome engineering, and crop improvement**. CRC Press. Boca Raton, pp. 103-151. 2009.
- VALLE, C.B. do; SAVIDAN, Y.H. Genetics, cytogenetics, and reproductive biology of *Brachiaria*. In: MILES, J. W.; MAASS, B. L.; VALLE, C. B. do (Ed.). **Brachiaria: Biology, Agronomy, and Improvement**. Colombia: Cati, 1996. p. 147-163.
- YOUNG, B.A.; SHERWOOD, R.T.; BASHAW, E.C. (1979) Cleared-pistyl and thick - sectioning techniques for detecting aposporous apomixis in grasses. *Canadian Journal of Botany* 57:1668-1672.

CAPÍTULO 3

Implicações

A cultivar Basilisk (*B. decumbens* cv. Basilisk) foi a grande responsável pela expansão da pecuária pelo Brasil Central. Com sua adaptação aos solos ácidos e fracos dos cerrados, rápido estabelecimento, alta produção de forragem com boa palatabilidade, boa produção de sementes e tolerância ao pastejo e por permitir produções significativas de carne e leite, esta cultivar ganhou merecido destaque na pecuária nacional e, ainda hoje, segue como relevante produto na pauta de exportação de sementes de forrageiras tropicais.

Desta forma, estes cruzamentos realizados entre acessos sexuais de *B. decumbens* com a cultivar Basilisk busca finalmente aproveitar as vantagens que esta possui para obtenção de materiais superiores a cultivar em uso.

Estas primeiras avaliações mostraram a existência de variabilidade genética nos híbridos intraespecíficos de *B. decumbens*, possibilitando sua utilização no programa de melhoramento (cruzamentos direcionados, seleção recorrente, etc.); e híbridos superiores à cv. Basilisk foram identificados para caracteres agrônômicos e de valor nutritivo, demonstrando que é possível obter híbridos de melhor desempenho.

Estudos complementares relacionados à resistência à cigarrinha-das-pastagens e à doenças, produção de sementes, adaptação à diferentes condições de solo e clima, e mais adiante, a resposta dessas forrageiras a desfolha pelos animais, desempenho e aceitabilidade, ainda devem ser conduzidos visando ampliar a base de informações para futuros lançamentos de novas cultivares.