



Foto: Rodrigo Amorim Barbosa

COMUNICADO
TÉCNICO

147

Brasília, DF
Dezembro, 2018



Alternativas para o estabelecimento de consórcios de gramíneas tropicais

Rodrigo Amorim Barbosa
Cauby de Medeiros Neto
Ademir Hugo Zimmer
Manuel Cláudio Motta Macedo
Patrick Bezerra Fernandes
André Fischer Sbrissia

Alternativas para o estabelecimento de consórcios de gramíneas tropicais¹

¹ Rodrigo Amorim Barbosa, Engenheiro-Agrônomo, Doutor em Zootecnia, Pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande-MS. Cauby de Medeiros Neto, Zootecnista, Mestre em Ciência Animal pela Universidade do Estado de Santa Catarina. Ademir Hugo Zimmer, Engenheiro-Agrônomo, Doutor em Zootecnia, Pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande-MS. Manuel Cláudio Motta Macedo, Engenheiro-Agrônomo, PhD. em Ciência do Solo, Pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande-MS. Patrick Bezerra Fernandes, Zootecnista, Mestre em Zootecnia pelo Instituto Federal Goiano. André Fischer Sbrissia, Engenheiro-Agrônomo, Doutor em Ciência Animal e Pastagens, Professor da Universidade do Estado de Santa Catarina.

Introdução

A produção de carne e leite com base alimentar na forrageira é a forma mais barata de se produzir proteína animal, sendo o custo inversamente relacionado com a proporção da dieta colhida pelos próprios animais. De maneira geral, é necessária uma elevada quantidade de folhas na pastagem para que os animais possam apresentar elevados índices zootécnicos, condição geralmente observada no estágio de desenvolvimento vegetativo das plantas forrageiras e em condições edafoclimáticas favoráveis.

Além disso, um ambiente pastoril produtivo precisa manter elevada produção de forragem ao longo de sua exploração, uma vez que, além da qualidade, é necessário também produzir alimento em quantidade. Entretanto, na maior parte do território brasileiro, determinadas épocas do ano apresentam condições desfavoráveis à manutenção de alta produção de forragem, conduzindo a pastagem a um cenário de baixa qualidade e/ou quantidade de forragem.

Este cenário de baixa qualidade e quantidade de forragem ocorre principalmente no Brasil Central durante a estação seca do ano, onde são verificadas reduções na taxa de acúmulo de forragem da ordem de 80% e decréscimo no valor nutritivo de até 30% (Euclides et al., 2008; Euclides et al., 2009). A utilização estratégica de pastos cultivados e destinados à estação seca (principalmente braquiárias) até o momento tem sido a melhor ou a única estratégia para a redução da estacionalidade da produção forrageira.

Uma prática relativamente comum e que vem sendo realizada empiricamente durante a implantação das pastagens é o plantio simultâneo de sementes de diferentes espécies ou cultivares de gramíneas forrageiras. Normalmente, esta estratégia é realizada com o objetivo de proporcionar rápido estabelecimento e alta produção inicial de forragem. Apesar de satisfazer ao interesse do pecuarista nesta fase inicial, é natural esperar que o material forrageiro mais rústico ou adaptado às condições domine a área

da pastagem ao longo do tempo, uma vez que, não existe a preocupação com o manejo direcionado do sistema para que estes diferentes materiais possam coexistir na mesma área.

Segundo a Unipasto (Associação para o Fomento à Pesquisa de Melhoramento de Forrageiras), grande quantidade de sementes de gramíneas forrageiras é comercializada para este fim em regiões tropicais, principalmente os capins Mombaça, Massai e Xaraés. Apesar da grande representatividade desta modalidade para o mercado de sementes forrageiras, nenhum trabalho vem sendo conduzido para entender as dinâmicas de estabelecimento e de crescimento de materiais forrageiros consorciados em regiões tropicais.

Trabalhos com gramíneas de clima temperado têm mostrado que ambientes pastoris consorciados (conhecidos como multiespecíficos) apresentam a capacidade de produzir mais biomassa de forragem e com maior estabilidade em relação às mesmas espécies em monocultivo (Tilman et al., 1996; Hector et al., 1999; Van Ruijven e Berendse, 2003; Cardinale et al., 2007). Existem indícios de que isto ocorra por meio da complementariedade entre espécies cultivadas na mesma área, uma vez que ocorrem diferentes ajustes, tanto na utilização de recursos disponíveis, como na dinâmica da população de cada espécie na tentativa de manter estável as condições do pasto. Entretanto, é provável que estas

modificações estruturais do pasto aconteçam de maneira gradual, ou seja, as alterações na composição botânica de um consórcio composto por várias espécies ou cultivares da mesma espécie são resultados das alternâncias entre temperatura, índices pluviométricos, fertilidade do solo, e manejo do pastejo ao longo dos anos.

Dessa forma, estudos com consórcios de gramíneas de clima tropical que visam entender a dinâmica de crescimento das espécies cultivadas sob pastejo ao longo dos anos são necessários, tanto para o estabelecimento de novas estratégias de manejo em pastagens consorciadas, quanto para a geração de sistemas de produção rentáveis e com importante papel no aumento da biodiversidade dos ecossistemas pastoris.

No entanto, existem alguns desafios que se iniciam antes mesmo da implantação dos materiais forrageiros, tais como: a estratégia de escolha das gramíneas que irão integrar o consórcio, a taxa, a proporção e o método de semeadura de cada gramínea, além do manejo da fertilidade do solo, em que o consórcio será implantado e cultivado. Na tentativa de responder a algumas destas questões antes da implantação definitiva dos pastos em campo, foram realizados “pré-testes” em casa de vegetação e em parcelas de campo, e os resultados são abordados ao longo deste trabalho.

Gramíneas utilizadas

Foram estabelecidos dois consórcios de gramíneas (Consórcio A e Consórcio B) sendo cada um deles compostos por uma cultivar de *Panicum maximum* e duas cultivares de *Brachiaria* (Tabela 1). A escolha das gramíneas que compõem cada consórcio foi baseada na possibilidade de integrar diferentes características estruturais e grupos funcionais em um mesmo pasto com o objetivo de exprimir a complementariedade dessas gramíneas quando cultivadas em consórcio.

A escolha das gramíneas que compõem a Consórcio A foi baseada na geração de uma estrutura de pasto estratificado, com nichos espaciais diferentes para cada gramínea. Dessa forma, o estrato superior hipoteticamente seria ocupado pela planta de maior porte (cv. BRS Zuri), seguido pela cv. Xaraés, de porte mediano, e pela *Brachiaria decumbens*, de menor porte e ocupando o estrato inferior. A Consórcio B foi escolhida com o objetivo de obter um pasto de maior densidade volumétrica e distribuído de forma mais homogênea, com plantas ocupando nichos espaciais mais próximos.

Tabela 1. Relação de materiais forrageiros, em função do tipo funcional*, que serão utilizados nos consórcios.

Grupo Funcional	Consórcio A	Consórcio B
A	<i>P. maximum</i> cv. BRS Zuri	<i>P. maximum</i> cv. BRS Quênia
B	<i>B. brizantha</i> cv. Xaraés	<i>B. brizantha</i> cv. Marandu
C	<i>B. decumbens</i> cv. Basilisk	<i>B. brizantha</i> cv. BRS Paiaguás

* A classificação dos materiais, de acordo com o grupo funcional, foi baseada em suas características produtivas e estruturais, na tentativa de aproximação da proposta para gramíneas de clima temperado sugerida por Cruz et al., (2002).

Estabelecendo os critérios de escolha e definindo os materiais forrageiros que irão integrar a proposta de consórcio entre gramíneas, realizou-se o primeiro pré-teste, que teve como objetivo descrever as características morfológicas de cada gramínea com o propósito de facilitar a identificação e avaliação destes materiais posteriormente em consórcio no campo.

Pré-teste 1 – Identificação das forrageiras

Este ensaio foi conduzido em casa de vegetação e teve como objetivo identificar visualmente quais características morfológicas pudessem discriminar os materiais forrageiros em consórcio. Sementes das gramíneas foram semeadas, individualmente e em consórcio, em vasos de cultivo na profundidade de 1 cm (Figura 1). O acompanhamento das características morfológicas e os registros fotográficos foram realizados semanalmente por um período de 45 dias. As características morfológicas, que mais discriminaram visualmente os materiais forrageiros, foram registradas e estão apresentadas na Tabela 2.

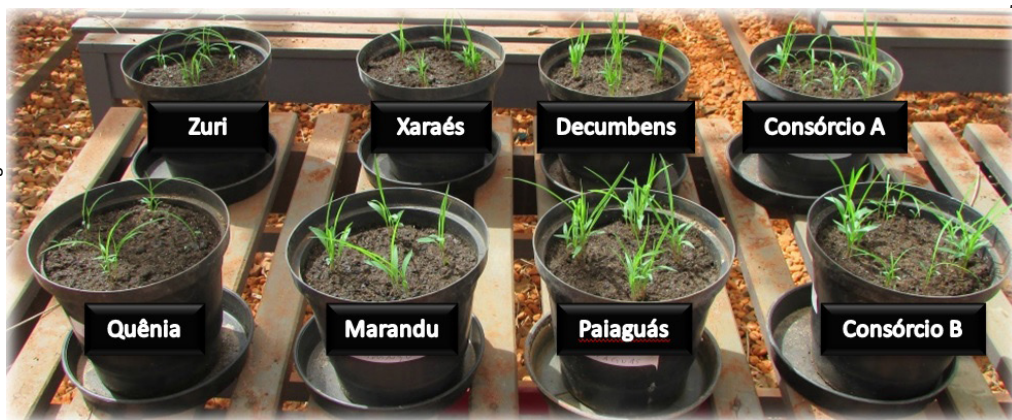


Figura 1. Plântulas de gramíneas implantadas isoladamente e seus respectivos consórcios em vasos de cultivo.

Tabela 2. Características morfológicas discriminantes entre os materiais forrageiros aos 21 dias após a emergência das plântulas.

Características	Consórcio A			Consórcio B		
	BRS Zuri	Xaraés	Decumbens	BRS Quênia	Marandu	BRS Paiaguás
Pilosidade	nula	Baixa	média	nula	alta	nula
Colmos	ovalado	redondo	redondo	ovalado	redondo	redondo
Coloração da base do colmo	levemente escuro	escuro	claro	levemente escuro	claro	claro
Espessamento da base do colmo	sim	Não	não	sim	não	não
Hábito de crescimento	ereto	Ereto	decumbente	ereto	ereto	decumbente

Desta forma, algumas características morfológicas foram determinantes para a discriminação dos materiais em ambos os consórcios. Para o Consórcio A, por exemplo, a cultivar BRS Zuri foi identificada por possuir colmos ovalados, espessamento da base do colmo e

ausência de pilosidade. A cultivar Xaraés (*Brachiaria brizantha*) apresentou colmos arredondados, base do colmo escurizada e baixa pilosidade. Já a *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk foi caracterizada por possuir colmos redondos, claros e média pilosidade (Figura 2).

Foto: Rodrigo Amorim



Figura 2. Características morfológicas determinantes para a discriminação das gramíneas que integram o Consórcio A. 1 – *Panicum maximum* cv. Zuri; 2 – *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés; 3 – *Brachiaria decumbens*.

No consórcio B foi possível detectar algumas características peculiares, como na cultivar BRS Quênia, caracterizada por colmos ovalados, espessamento da base do colmo e ausência de pilosidade. A *Brachiaria brizantha* cv. Marandu apresentou colmos redondos, com coloração clara

na base do colmo e alta pilosidade. Para a *Brachiaria brizantha* cv. Paiaguás foram observadas características como colmos claros, arredondados e ausência de pilosidade além da tendência de crescimento decumbente logo após os 20 dias de germinação (Figura 3).

Foto: Rodrigo Amorim

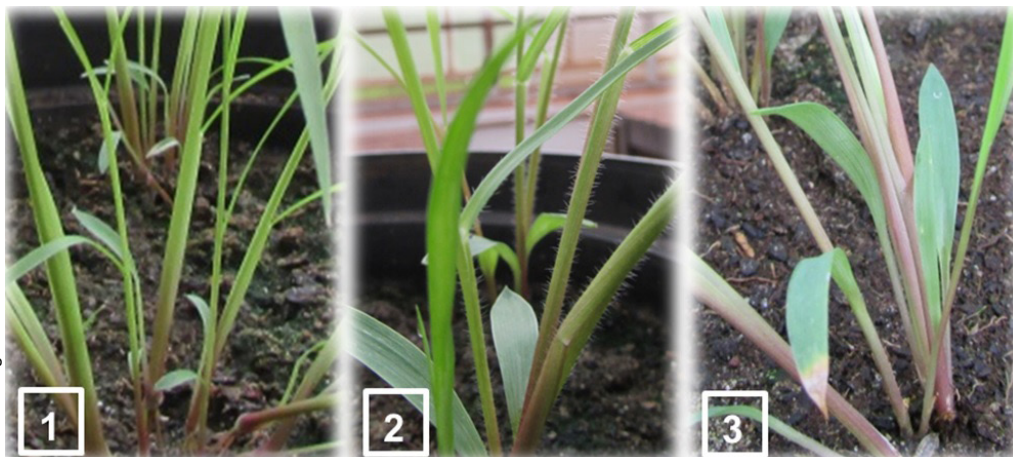


Figura 3. Características morfológicas determinantes para a discriminação das gramíneas que integram o Consórcio B. 1 – *Panicum maximum* cv. Quênia; 2 – *Brachiaria brizantha* cv. Marandu; 3 – *Brachiaria brizantha* cv. Paiaguás.

Pré-teste 2 – Níveis de fertilização

Após registrar as características morfológicas de cada gramínea e conferir a possibilidade de distinção entre estas quando cultivadas em consórcio, o próximo passo foi verificar qual o nível de fertilidade necessário para atender a demanda das gramíneas em cada consórcio.

Essa perspectiva foi necessária uma vez que as gramíneas escolhidas para os consórcios apresentam níveis de exigência em fertilidade diferentes e classificados como baixo/médio (Decumbens e BRS Paiaguás), médio/alto (Xaraés e Marandu) e alto (BRS Zuri e BRS Quênia). Além disso, é importante ressaltar que as recomendações de calagem e, principalmente, adubação em solos para o cultivo de gramíneas tropicais são baseadas nas exigências em fertilidade para cada gramínea em monocultivo e nenhuma referência é feita ao manejo de fertilidade do solo para o cultivo consorciado de gramíneas com diferentes níveis de exigência.

Dessa forma, foi realizado um ensaio para acompanhar a germinação e o crescimento dos consórcios das forrageiras em solo submetido a diferentes níveis de adubação. Este ensaio foi realizado na Embrapa Gado de Corte, um Latossolo Distroférico (Embrapa, 2013), em parcelas de campo de quatro metros quadrados (2 m x 2 m) e submetidas aos seguintes níveis: Adubação 1 – 1 ton. de calcário/ha, 50 kg/ha de K_2O , 50 kg/ha P_2O_5 e 100 kg/ha de N; Adubação 2 - 2 ton. de calcário/ha, 100 kg/ha de K_2O , 100 kg/ha P_2O_5

e 150 kg/ha de N e Adubação 3 - 3 ton. de calcário/ha, 150 kg/ha de K_2O , 150 kg/ha P_2O_5 e 200 kg/ha de N. O solo utilizado possui um teor de argila entre 50-52%, e os teores de P e K, estavam entre 1,4 -1,8 e 60-80 mg dm^{-3} , respectivamente, medidos pelo extrator de Mehlich-1.

Cada consórcio foi submetido a um nível de adubação, em um total de seis parcelas. Os consórcios foram implantados por meio de plantio em linhas intercaladas (uma linha para cada gramínea dentro de cada consórcio) espaçadas em 20 cm e a taxa de semeadura foi equivalente à expectativa de germinação de 77 plântulas/ m^2 /gramínea, correspondendo a uma proporção de 33% de cada gramínea por consórcio. A expectativa de germinação foi estabelecida em experimentos prévios e definida em 50% e 20% para as braquiárias e para o gênero *Panicum*, respectivamente. Para a geração de 77 plântulas/ m^2 /gramínea no Consórcio A, por exemplo, foram semeadas, respectivamente, 385, 154 e 154 sementes de BRS Zuri, Xaraés e Decumbens por metro quadrado.

O preparo das parcelas, o plantio das sementes, e a fertilização do solo ocorreram no mês de setembro de 2016 e, 24 dias após a semeadura, foi realizada a primeira contagem do número de plântulas germinadas (Tabela 3). Foi possível observar que o número de plântulas germinadas foi numericamente maior à expectativa de germinação (variando de 260 a 327 plântulas/ m^2) e a germinação média foi ligeiramente maior que a germinação esperada, com valores médios de 24% e 62% para os gêneros *Panicum* e *Brachiaria*, respectivamente.

Tabela 3. Número de sementes utilizadas no plantio, número de plântulas germinadas e germinação média por gramínea e por consórcio em cada nível de adubação.

Gramínea	Nº de sementes/m ²	Nº plântulas germinadas/m ²			Germinação média (%)
		Adub 1*	Adub 2*	Adub 3*	
Zuri	385	85	123	86	26
Xaraés	154	96	86	87	58
Decumbens	154	91	118	88	64
Consórcio A		272	327	260	-
Quênia	385	98	70	90	22
Marandu	154	85	90	95	59
Paiaguás	154	93	100	108	65
Consórcio B		275	260	293	-

* Adub 1, Adub 2 e Adub 3 referem-se, respectivamente, aos três níveis de fertilização utilizado: Adubação 1 - 50 kg/ha de K₂O, 50 kg/ha P₂O₅ e 100 kg/ha de N; Adubação 2 - 100 kg/ha de K₂O, 100 kg/ha P₂O₅ e 150 kg/ha de N; Adubação 3 - 150 kg/ha de K₂O, 150 kg/ha P₂O₅ e 200 kg/ha de N.

Além disso, foi possível constatar que o número de plântulas germinadas/m² no Consórcio A foi maior na adubação intermediária 'Adubação 2' enquanto que, para o Consórcio B, o número de plântulas germinadas foi muito próximo nos três níveis de adubação. Isso indica a possibilidade de utilização de ambas adubações (média e alta) no estabelecimento de gramíneas consorciadas em sistemas multiespecíficos.

Apesar de não ter realizado nenhuma avaliação na dinâmica de crescimento das gramíneas, foi observado visualmente, aos 42 dias após o plantio, que as gramíneas do gênero *Panicum*, de ambos consórcios, apresentaram menor desenvolvimento em comparação às braquiárias (Figura 5). Esse fator se deve possivelmente aos mecanismos que ativam a germinação das sementes ou ainda aos mecanismos de utilização das reservas orgânicas das sementes

para o crescimento das plantas (Adkins et. al, 2002; Bewley e Black, 2002). Nesse caso, as cultivares BRS Zuri e BRS Quênia podem ter sido desfavorecidas em comparação às braquiárias que, conseqüentemente, atrasou ou disponibilizou menor quantidade de energia para o crescimento dessas plantas.

Além disso, aos 70 dias pós-plantio, foi realizada nova contagem de plantas/m² e constatado que, independente da adubação, o número de plantas em ambos consórcios reduziu, em média, 37% (Tabela 4). Apesar da competição entre plantas ser naturalmente verificada durante o período de implantação dos pastos, e resultar na diminuição da densidade populacional, foi verificado que as gramíneas do gênero *Panicum* reduziram sua densidade de plântulas, em média, 66% enquanto que as Braquiárias reduziram em 25% em relação ao número de plântulas aos 24 dias após a semeadura (Tabela 3).

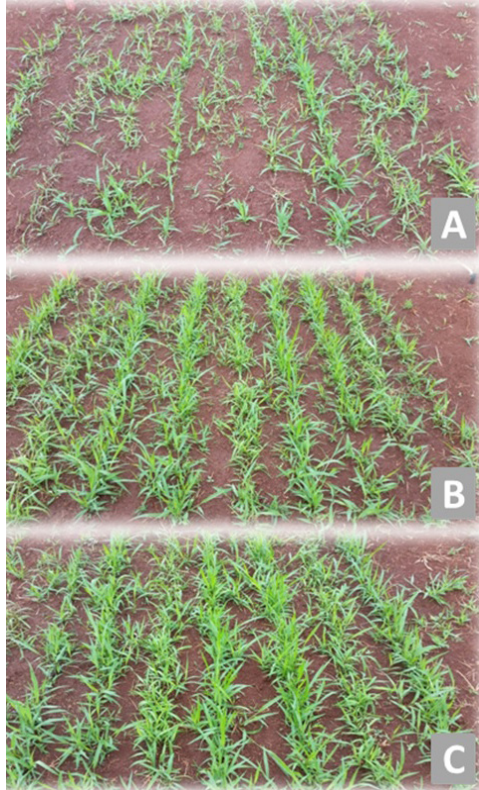


Figura 4. Plântulas germinadas em linha das gramíneas que compõem o Consórcio A aos 36 dias após o plantio das sementes (A – adubação 1; B – adubação 2 e C – adubação 3).



Figura 5. Plântulas das gramíneas do Consórcio B aos 42 dias pós-plantio. As setas indicam o menor grau de desenvolvimento das linhas de capim Quênia em relação às braquiárias.

Tabela 4. Número de plântulas/m² por gramínea e por consórcio em cada nível de adubação aos 70 dias após a sementeira.

Gramínea	N° plântulas/m ²		
	Adub 1*	Adub 2*	Adub 3*
Zuri	23	46	26
Xaraés	49	42	57
Decumbens	75	81	90
Consórcio A	147	169	173
Quênia	35	31	25
Marandu	45	59	53
Paiaguás	83	111	121
Consórcio B	163	200	199

*Adub 1, Adub 2 e Adub 3 referem-se, respectivamente, aos três níveis de fertilização utilizado: Adubação 1 - 50 kg/ha de K₂O, 50 kg/ha P₂O₅ e 100 kg/ha de N; Adubação 2 - 100 kg/ha de K₂O, 100 kg/ha P₂O₅ e 150 kg/ha de N; Adubação 3 - 150 kg/ha de K₂O, 150 kg/ha P₂O₅ e 200 kg/ha de N.

O ensaio 2 foi fundamental para esclarecer algumas questões tanto em relação à fertilização do solo como também em relação à taxa de semeadura e a proporção de cada gramínea dentro dos consórcios. Em relação à fertilização, apesar da germinação ter sido satisfatória em todos os níveis de adubação, foi verificado um grau de desenvolvimento muito semelhante entre as plantas tanto na Adubação 2 como na Adubação 3 e, em função da maior aplicabilidade ao nível de propriedade rural, a adubação moderada foi escolhida para implantação do protocolo experimental definitivo.

Outro fator observado no ensaio 2 foi a possível supressão, por competição, de plantas do gênero *Panicum* quando consorciadas em mesma proporção com outras braquiárias. No ensaio em questão, a quantidade de sementes utilizadas foi baseada na expectativa de geração de iguais proporções de plantas, ou seja, 33,3% para cada gramínea dentro de cada consórcio. Essa proporção, associada ao crescimento inicial mais lento em relação às braquiárias, possivelmente prejudicou o processo de estabelecimento de plantas do gênero *Panicum*. Dessa forma, foi estabelecido alterar a proporção de plantas para o protocolo experimental, que será discutido ao longo deste trabalho.

Implantação dos pastos multigramíneas

Tratos culturais na área experimental

A área destinada ao protocolo experimental definitivo situa-se na Embrapa Gado de Corte, em um Latossolo Distroférico (52% de argila), e foi ocupada anteriormente por gramíneas de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, em sua predominância (Resultados de análise de solos na Tabela 5). Dessa forma, os primeiros tratos culturais de implantação priorizaram a exclusão dessa gramínea da área para evitar possível contaminação.

Primeiramente, foi realizada a estratégia de rotação de culturas, com o plantio de sorgo granífero (*Sorghum vulgare*) no mês de novembro de 2015. Após colheita, no primeiro semestre de 2016, foi aplicado calcário dolomítico, em cobertura, em dose equivalente a 2 t/ha (PRNT= 100%) e, posteriormente, realizou-se a incorporação do mesmo com o auxílio de grade aradora (Figura 6a). A área foi vedada, e passou todo o inverno do ano de 2016 sendo monitorada quanto à germinação do possível banco de sementes residual (Figura 6b) e efetuado os devidos controles.

Em novembro de 2016, foi realizada adubação da área com fósforo e potássio, com 500 kg/ha da fórmula 0-20-20. A quantidade aplicada foi baseada nos resultados obtidos na dose intermediária do ensaio 2 (100 kg/ha de K_2O e 100 kg/ha P_2O_5). Essa aplicação a lanço foi seguida pela incorporação do fertilizante com uma grade niveladora.

Tabela 5. Resultados da análise de solos da área após aplicação do corretivo e antes da aplicação dos fertilizantes. Agosto de 2016.

Prof. cm	pH		P mg/dm ³	MO %	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Al ⁺⁺⁺	H+Al cmolc/dm ³	S	T	V %
	CaCl ₂	H ₂ O										
0-20	5,56	6,16	1,36	4,52	0,27	3,00	2,05	0,00	4,39	5,32	9,71	54,8
20-40	5,32	5,92	0,78	3,82	0,22	2,30	0,90	0,00	4,25	3,42	7,67	44,6

* Adub 1, Adub 2 e Adub 3 referem-se, respectivamente, aos três níveis de fertilização utilizado: Adubação 1 - 50 kg/ha de K₂O, 50 kg/ha P₂O₅ e 100 kg/ha de N; Adubação 2 - 100 kg/ha de K₂O, 100 kg/ha P₂O₅ e 150 kg/ha de N; Adubação 3 - 150 kg/ha de K₂O, 150 kg/ha P₂O₅ e 200 kg/ha de N.

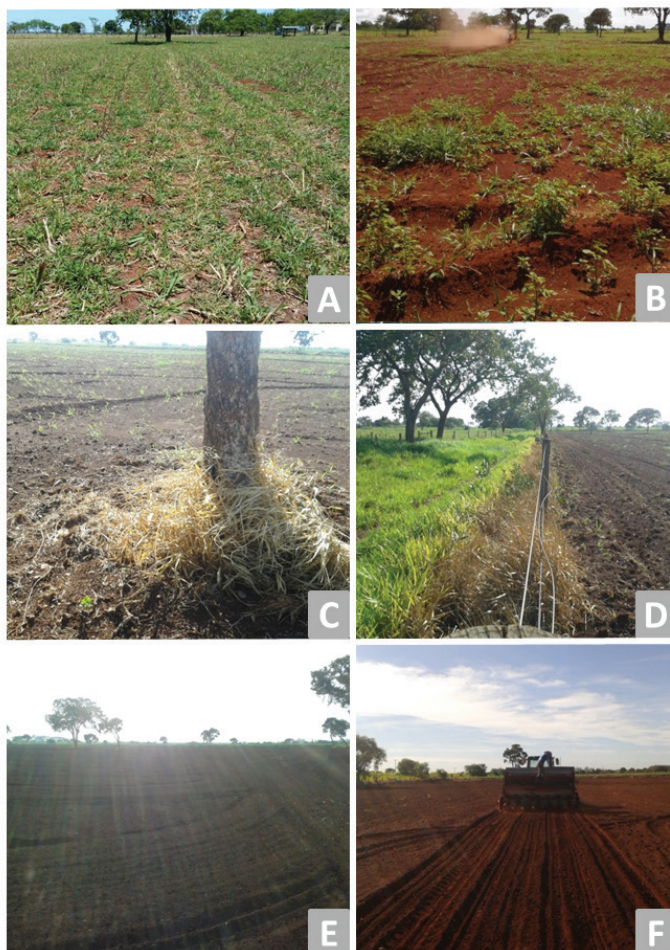


Figura 6. Tratos culturais na área de implantação dos consórcios de gramíneas.

Em novembro de 2016, foi realizada adubação da área com fósforo e potássio, com 500 kg/ha da fórmula 0-20-20. A quantidade aplicada foi baseada nos resultados obtidos na dose intermediária do ensaio 2 (100 kg/ha de K₂O e 100 kg/ha P₂O₅). Essa aplicação a lanço foi seguida pela incorporação do fertilizante com uma grade niveladora.

Antes da semeadura foram tomados cuidados adicionais quanto aos possíveis pontos de contaminação da área pela *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, nos quais a mesma havia germinado, mais especificamente em posições onde a grade não tinha o devido acesso, entre os quais: nas proximidades das cercas e ao redor das árvores. Essas áreas foram dessecadas com glifosato, conforme recomendação do fabricante. O último revolvimento do solo para a remoção de possíveis plantas invasoras ocorreu no fim de janeiro de 2017, com o auxílio de grade niveladora, e em fevereiro de 2017, realizou-se o plantio (Figura 6c, d, e, f).

Estratégia de plantio e incorporação de sementes

Conforme observado no pré-teste 2, a proporção de 33,3% de plântulas para

cada gramínea (dentro de cada consórcio) resultou em maior dificuldade de desenvolvimento para as plantas do gênero *Panicum*. Dessa forma, para a implantação do experimento de campo, optou-se por aumentar a proporção dessas gramíneas na área com o propósito de evitar a supressão de plantas do gênero *Panicum* na fase inicial de desenvolvimento. A proporção estabelecida foi de 50% de gramíneas do gênero *Panicum* e 50% de gramíneas do gênero *Brachiaria*, sendo 25% para cada espécie proposta de braquiária presente em cada consórcio (A e B).

A taxa de semeadura foi baseada na expectativa de germinação de 100 plantas/m² (50 plantas de *Panicum* e 25 plantas de cada braquiária dentro de cada consórcio; Tabela 6). A estimativa de germinação de plantas por metro quadrado foi baseada em experimentos prévios realizados na Embrapa, onde se observou uma taxa de germinação de 50% para as braquiárias e 20% para gramíneas do gênero *Panicum* (em relação às sementes puras viáveis – SPV).

A Tabela 6 demonstra a quantidade de sementes (g/m² e kg/ha) necessária para satisfazer as expectativas de germinação, considerando as seguintes equações:

<p>(1) Necessidade de sementes (SPV/m²) = $\frac{\text{expectativa de plantas (plantas/m}^2\text{)}}{\text{germinação (\%)}}$</p> <p>(2) Necessidade de sementes (g SPV/m²) = necessidade de sementes (n° de SPV/m²) x peso por semente (g/SPV)</p> <p>(3) Necessidade de sementes comerciais (g/m²) = necessidade de sementes (g SPV/m²) x valor cultural (%)</p> <p>(4) Necessidade de sementes comerciais (kg/ha) = $\frac{(\text{Necessidade de sementes comerciais (g/m}^2\text{)} \times 10.000 \text{ (m}^2\text{)})}{1.000 \text{ (g)}}$</p>

Tabela 6. Parâmetros utilizados para a estimativa da taxa de semeadura por gramínea em cada consórcio e no monocultivo.

Gramínea	Germinação (%)	Expectativa de plantas (plantas/m ²)	Necessidade de sementes (SPV/m ²)	Peso por semente (g SPV)	Necessidade de sementes (g SPV/m ²)	Valor Cultural (%)	Necessidade de sementes comerciais (g/m ²)	Necessidade de sementes comerciais (kg/ha)
BRS Zuri	20	50	250	0,0017	0,43	60	0,71	7,08
Xaraés	50	25	50	0,0099	0,50	45	1,10	11,00
Decumbens	50	25	50	0,0050	0,25	45	0,56	5,56
BRS Quênia	20	50	250	0,0012	0,30	65	0,46	4,62
Marandu	50	25	50	0,0075	0,38	45	0,83	8,33
BRS Paiaguás	50	25	50	0,0058	0,29	25	1,16	11,60
BRS Zuri	20	100	500	0,0017	0,85	60	1,42	14,17

Como demonstrado a Tabela 6, o peso por semente varia entre as gramíneas, principalmente quando se compara *Brachiaria* e *Panicum*. A variação em peso e tamanho implica na necessidade de elaboração de estratégias para o plantio. Isso é necessário, uma vez que a simples homogeneização das sementes e a distribuição em uma semeadeira de disco ou pendular, por exemplo, pode resultar em estratificação das sementes ao longo do plantio e, conseqüentemente, causar o efeito de 'manchas' de gramíneas isoladas na área.

Dessa forma, para evitar o possível efeito da mistura das sementes sobre a distribuição das mesmas ao longo dos piquetes, foi utilizado um implemento de plantio em linha com compartimentalização das caixas destinadas às sementes (Plantadeira Semeato SHM 15/17; Figura 7a). O implemento possibilitou separar as sementes de *Brachiaria* e de *Panicum* em diferentes caixas e, conseqüentemente, a distribuição de sementes foi regulada para cada caixa, com o propósito de atender à necessidade de sementes por metro quadrado, como descrito na Tabela 6. Em função das sementes das braquiárias possuírem densidades volumétricas semelhantes, as mesmas foram misturadas em uma mesma caixa (Figura 7b).

Além disso, com o propósito de distribuir as sementes de forma homogênea e favorecer o processo de ocupação de nichos espaciais por parte

das gramíneas, optou-se por retirar as mangueiras de distribuição das sementes para evitar que o plantio fosse realizado em linhas. Foi adaptada uma lona plástica logo abaixo do distribuidor das caixas de sementes (Figura 7c), fazendo com que as sementes fossem distribuídas de forma direta e ao acaso sobre o solo, sem direcionamento para a formação de linhas de plantio. Após o plantio a lanço das sementes, as mesmas foram incorporadas no solo com o auxílio de uma grade niveladora e compactadas com um rolo compactador (Figura 7e, f).

Em função do protocolo experimental possuir dois consórcios compostos por diferentes gramíneas, foi necessário isolar a possibilidade de contaminação de cada piquete durante o plantio. Para tanto, após o plantio de cada consórcio, a plantadeira foi limpa com aspirador de ar antes que as sementes das gramíneas do outro consórcio fossem alocadas no implemento. É importante ressaltar que toda estratégia de plantio descrita acima foi realizada para atender às demandas do protocolo experimental, e tornar a operação mais próxima da aplicação do método praticado na fazenda. No entanto, não são descartadas outras possibilidades de ajustes, improvisações, e mecanismos para o plantio de consórcios de gramíneas. Todas essas questões ainda podem ser melhoradas a fim de serem implementadas em grande escala.



Figura 7. Implementos agrícolas e estratégias elaboradas para o plantio de gramíneas consorciadas.

Germinação de sementes

Após o plantio e incorporação das sementes iniciou-se o processo de acompanhamento da germinação das sementes e formação das plântulas. Apesar de se observar o surgimento das primeiras plântulas aos sete dias após o plantio, a primeira contagem, e a diferenciação de cada gramínea só ocorreu 25 dias após a semeadura. A contagem das plântulas foi realizada em quadros de 1 m² amostrados em três pontos dentro de cada piquete, e realizados a cada 10 dias, até as plantas atingirem a altura de pré-pastejo (Figura 8).

As porcentagens esperadas de germinação de 20% para o *Panicum* e 50% para as braquiárias estiveram abaixo da germinação das sementes

no campo, mas resultou em um maior número de plantas/m² em relação à expectativa apresentada na Tabela 6.

Foi observada pouca variação no número de plântulas ao longo do período de implantação dos pastos, com valores médios de 271, 232 e 165 plantas/m² no monocultivo, consórcio A e consórcio B, respectivamente. No último período de avaliação foi registrada redução no estande de plantas em ambos os consórcios e no monocultivo, esse fator se deve possivelmente à alta competição entre as plantas observada no período próximo ao momento de pré-pastejo, ressaltando a importância do adequado manejo do pastejo para a preservação da comunidade de plantas após a formação de pastos.

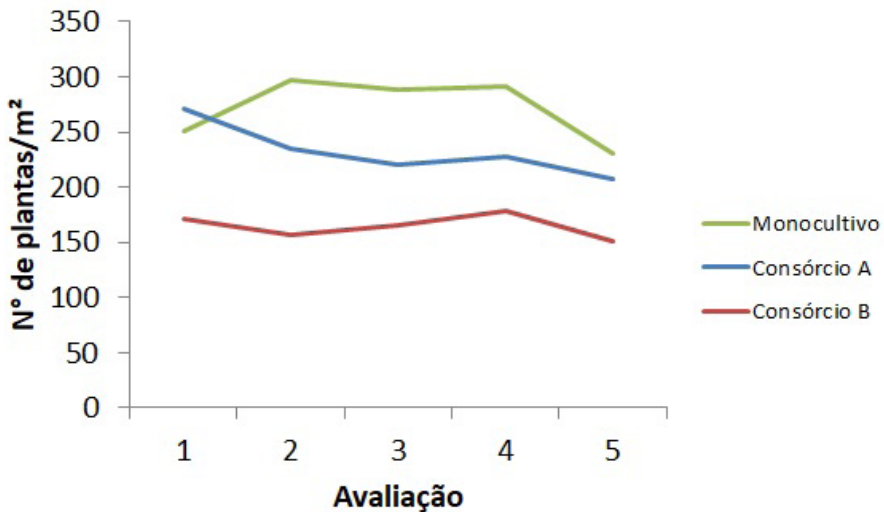


Figura 8. Número de plântulas/m² registradas no monocultivo (BRS Zuri) e nos consórcios (A e B) em cinco momentos após o plantio das sementes.

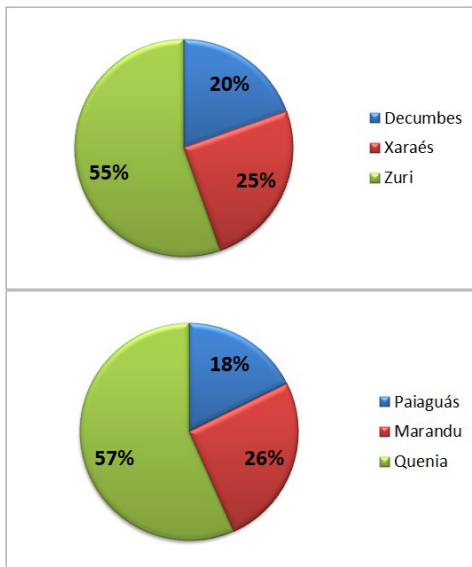


Figura 9. Porcentagem de cada gramínea nos consórcios A e B.

A proporção de gramíneas dentro do consórcio A foi significativamente igual ($p=0,1715$) a porcentagem esperada para cada gramínea (55% de Zuri, 25% de Xaraés e 20% de *B. decumbens*), como demonstrado na (Figura 9). Em relação ao consórcio B, houve uma tendência para a proporção de plantas obtidas serem diferentes do esperado ($p=0,576$) possivelmente pela menor proporção de BRS Paiaguás em relação as outras gramíneas. Apesar dos tratos culturais terem sido os mesmos para as cultivares, as sementes da BRS Paiaguás implantadas apresentaram menor valor cultural em relação as demais (Tabela 6), o que pode ter prejudicado seu processo inicial de implantação.

Considerações finais

Os pré-testes foram fundamentais para a identificação morfológica posterior dos materiais forrageiros estabelecidos em cada consórcio no campo, assim como, possibilitaram a escolha adequada do nível de fertilidade do solo para satisfazer as demandas nutricionais de cada grupo das forrageiras utilizadas.

O método de estabelecimento escolhido para implantação dos consórcios promoveu estandes de plantas adequados e com proporções muito próximas das metas estabelecidas previamente, possibilitando maior controle experimental para futuras avaliações e acompanhamento mais adequado da eficiência produtiva de pastos consorciados com multigramíneas.

O acompanhamento da evolução de persistência das diferentes populações dentro de cada consórcio permitirá estabelecer critérios mais detalhados para a validação e possível adoção dessa prática agrônômica.

Referências

- Adkins, S. W., Bellairs, S. M., & Loch, D. S. Seed dormancy mechanisms in warm season grass species. *Euphytica*. 126: 13–20, 2002
- Bewley, J. D., Black, M. Seeds. In: *Seeds*. Springer, Boston, MA, 1994. p. 1-33.
- Cardinale, B. J. et al. Impacts of plant diversity on biomass production increase through time because of species complementarity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 104, n. 46, p. 18123-18128, 2007.

Cruz, P. et al., 2002. Une nouvelle approche pour caractériser les prairies naturelles et leur valeur d'usage Présentation * Comment évaluer la valeur des prairies , pour mieux les gérer ? Fourragees, 172, pp.1–15.

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, 3 ed. Brasília: Embrapa, 353p. 2013.

Euclides, V. P. B. et al. Produção de forragem e características da estrutura do dossel de cultivares de *Brachiaria brizantha* sob pastejo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.43, p.1805-1812, 2008.

Euclides, V. P. B. et al. Qualidade nutricional da forragem e produção animal em pastagens de

Brachiaria brizantha. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.44, p.15-23, 2009.

Hector, A. et al. Plant diversity and productivity experiments in European grasslands. Science, v. 286, n. 5442, p. 1123-1127, 1999.

Tilman, D.; Wedin, D.; Knops, J. Productivity and sustainability influenced by biodiversity in grassland ecosystems. Nature, v. 379, n. 6567, p. 718-720, 1996.

Van Ruijven, J.; Berendse, F. Positive effects of plant species diversity on productivity in the absence of legumes. Ecology Letters, v. 6, n. 3, p. 170-175, 2003.

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Nome-Síntese da Unidade Responsável

Endereço, endereço, endereço
Endereço, endereço, endereço
CEP, cidade, UF

Fone: número(s) de telefones
Fax: número(s) de fax

www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

1ª edição (2018): eletrônica



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

Comitê Local de Publicações da Embrapa Gado de Corte

Presidente

Thais Basso Amaral

Secretário-Executivo

Rodrigo Carvalho Alva

Membros

Alexandre Romeiro de Araújo, André Dominghetti Ferreira, Andréa Alves do Egito, Kadajah Suleiman Jaghub, Liana Jank, Lucimara Chiari, Marcelo Castro Pereira, Mariane de Mendonça Vilela, Rodney de Arruda Mauro, Wilson Werner Koller

Supervisão editorial

Rodrigo Carvalho Alva

Revisão de texto

Rodrigo Carvalho Alva

Tratamento das ilustrações

Rodrigo Carvalho Alva

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Rodrigo Carvalho Alva

Foto da capa

Autor