



Consórcio de guandu com milho ou com sorgo para produção de silagem

*José Alexandre Agiova da Costa¹
Andrei Pereira Neves²
Leandro de Souza Machado Silveira³
Sergio Giovanni Espinosa Villafuerte⁴
Rafael Lobo Saber Guimarães⁵
Gabriela Caillava da Prociúncula⁶
Valter Ribeiro de Souza Junior⁷
Jaqueline Rosimeire Verzignassi⁸
Haroldo Pires de Queiroz⁹*

Introdução

O Brasil desenvolveu inúmeras tecnologias que permitiram o sucesso da agropecuária tropical. A atuação das instituições de pesquisa, de extensão rural e das universidades levou à viabilização do Cerrado na década de 70 (correção e fertilização do solo, adaptação e melhoramento de cultivares agrícolas e forrageiras, bem como a melhoria genética das raças zebuínas) convertendo-o, hoje, na maior região brasileira de produção agrícola e pecuária. Entre as décadas de 80 e 90, novas tecnologias foram incorporadas, o que aumentou a produtividade e a sustentabilidade dos sistemas produtivos, entre elas: o plantio direto na palha e os primeiros sistemas integrados de produção.

A produção de silagem tem sido, tradicionalmente, uma prática de conservação de forragem empregada em pequenas propriedades ou em unidades de produção animal intensiva, utilizando-se o milho como matéria-prima. Alguns aspectos ligados às condições edafoclimáticas e aos custos de produção, fizeram surgir o interesse pela ensilagem de sorgo e de plantas forrageiras. A produção de volu-

mosos de alto valor nutritivo para dietas de animais em confinamento e estabulados aumentou a demanda por silagem de qualidade, abrindo espaço para os consórcios de guandu com milho ou com sorgo.

Sistemas integrados de produção e aumento da sustentabilidade

A sinergia decorrente das atividades concomitantes de produção vegetal e animal na mesma área (lavoura colhida para produção de silagem, rebrota utilizada no pastejo, fixação de nitrogênio pelas leguminosas, aumento da fertilidade do solo etc.) é observada em sistemas de Integração lavoura-pecuária-ILP. A ILP proporciona também, diversificação das receitas econômicas (produção de grãos, de volumoso, leite e carne); a diluição do custo de produção (melhor uso da infraestrutura, melhor uso da mão-de-obra, menor demanda por insumos agrícolas); o aumento da receita líquida (lucro) do sistema, devido ao aumento das receitas (inclusive pela oferta de pastagens de melhor qualidade) e a redução dos custos variáveis; a maior produtividade total dos fatores e a maior estabilidade tempo-

¹ Engenheiro-Agrônomo, Doutor, Pesquisador do Núcleo Regional Centro-Oeste da Embrapa Caprinos e Ovinos, Campo Grande, MS; ² Doutorando, Universidade Estadual de Londrina; ³ Consultor Programa Mais Inovação, SENAR/MS; ⁴ Centro Agropecuario de Capacitacion y Desarrollo Sustentable CACyDS, Chiapas/México; ⁵ Químico, Técnico da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS; ⁶ Doutoranda, Universidade Federal do Rio Grande do Sul; ⁷ Técnico Agropecuário, Estudante da Agroescola na Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS; ⁸ Engenheira-Agrônoma, D.Sc., Pesquisadora da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS; ⁹ Zootecnista, B.Sc., Analista da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS.

ral da receita líquida pela diversificação dos produtos comercializáveis.

Embora o consórcio entre milho e sorgo em monocultivo, em sistemas integrados de produção, desempenhe importante papel no fornecimento de alimentos nos períodos de escassez e de palhada para plantio direto, a opção de consórcio entre gramínea e leguminosa pode ser mais sustentável. Isso porque, a leguminosa aporta nitrogênio ao sistema e, geralmente, não possui doenças e pragas em comum, tornando o consórcio mais resiliente.

A incorporação de leguminosas ao sistema proporciona acúmulo de carbono no solo e, por consequência, diminuem a emissão de gases do efeito estufa por unidade produzida. Boddey et al. (2001) mostraram que, apesar da capacidade de sistemas conservacionistas acumularem carbono no solo, aumentos significativos de carbono ocorrem nos sistemas que envolvem leguminosas. Os experimentos de longo prazo em clima subtropical mostraram que as maiores taxas de acúmulo de carbono foram obtidas quando utilizados adubos verdes em sistemas de plantio direto, sendo até 60% maiores as taxas quando considerada a camada de 0-100 cm.

Consórcio de guandu com milho ou com sorgo

O desenvolvimento da tecnologia de consorciação de guandu com milho ou com sorgo considera que estas gramíneas, ao serem ensiladas, devem ser colhidas entre 90-120 dias (estádio de grão farináceo para milho e grão leitoso-pastoso para sorgo). Isso exige que a leguminosa consorciada tenha produtividade satisfatória até a colheita, pois, diferentemente de quando é utilizada como adubo verde, ela será colhida ainda em estado vegetativo para ensilagem. O guandu, por sua vez, consegue produzir de 10-30 t de matéria fresca neste período, dependendo, entre outros fatores, da associação com bactérias simbióticas para alta produtividade.

O Guandu tem porte ereto, o que permite que o milho ou o sorgo cresçam como cultura principal, contribuindo de maneira significativa na produtividade do consórcio, principalmente quando se verifica estresse hídrico durante o desenvolvimento da lavoura. Além disso, tem disponibilidade de semente comercial de guandu a baixo custo (US\$ 1,50 a

1,80/kg), facilitando sua aquisição para a formação da lavoura. É pastejável, incorpora equivalente a 90 kg N/ha no consórcio com milho (OLIVEIRA et al., 2010), e proporciona maior oferta de proteína bruta ao rebanho. A sua silagem pode ser destinada à suplementação de pequenos e grandes ruminantes produtores de carne, de leite, de lã ou de pele.

O arranjo espacial das plantas na lavoura é consequência da semeadura e influencia a produtividade e a colheita das culturas. A distância entre linhas e a quantidade de sementes de sorgo ou de milho determinarão a luminosidade disponível para o guandu e a sua produção. O tipo de colhedora de forragem que se utilizará também é dependente do arranjo da disposição do consórcio no campo, devendo ser planejado com antecedência. Para ensiladora em linhas, a plataforma tem que ter duas ou quatro linhas para misturar a massa a ser ensilada ainda no campo; para ensiladoras do tipo colheita total a disposição de linhas no campo é menos importante.

Semeadura

As lavouras devem ser semeadas em plantio direto, na palha de plantas forrageiras dessecadas entre 45 a 30 dias antes da semeadura, seja a semeadura mecanizada ou manual. A introdução ou não de capim no consórcio depende da condição da pastagem. Encontrando-se degradada, o preparo deve ser total introduzindo-se a espécie forrageira no consórcio. Semeados milho ou sorgo em monocultivo, a semeadura do pasto será em safrinha (após colheita do milho ou sorgo).

Na semeadura simultânea do consórcio, geralmente há a necessidade de adaptação da semeadora-adubadora, sendo feita basicamente de duas formas, adaptando-se um disco para semeadura do guandu ou adaptando-se a própria semeadora adubadora.

Na Figura 1, consta um esquema de distribuição espacial do consórcio no campo, mostrando a distância entre as linhas da gramínea e da leguminosa.

Para a adaptação do disco, faz-se furos na largura e distância em um disco cego (Figura 2) que permita a queda das sementes na densidade indicada na Tabela 1.

A outra forma é adaptar a semeadora-adubadora do plantio direto utilizando-se uma das caixas de adubo para semear o guandu (casos em a caixa de adubo tem divisória), enquanto o milho é depositado na caixa de sementes (pipoqueira) como normalmente ocorre. Também se utiliza a caixa de sementes pequena para o capim. Vê-se os detalhes da semeadora e o aspecto da lavoura consorciada na Figura 3.



Figura 1. Distribuição espacial do consórcio em linhas alternadas. Fonte: Villafuerte (2016).

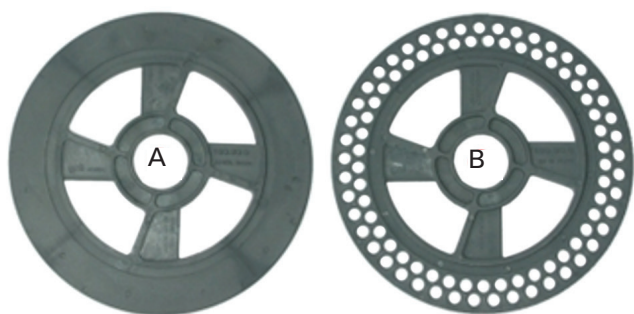


Figura 2. Disco cego a ser furado para densidade desejada (A) e disco comercial 90 furos para soja (B). Fonte: Unitec (2016).



Figura 3. Detalhes de uma semeadora com 4 linhas, sendo duas caixas de grãos utilizadas com sementes de milho (A). Detalhes da disposição das sementes de guandu na caixa de adubo (B) e milho (pipoqueira), (C). Aspecto da lavoura consorciada, aos 45 dias (D).

Fotos: Andrei Pereira Neves

No caso das novas semeadoras-adubadoras que permitem a regulagem individual da caixa de semente, a quantidade de semente segue as indicações da Tabela 1.

Quando a semeadura e a colheita forem manuais, como ocorre em pequenas propriedades, a semeadura também pode ser feita em sulcos ou com utilização de matraca, como neste exemplo no México, com consórcio de sorgo e guandu (Figura 4).



Figura 4. Semeadura (A) e colheita manual (B) do consórcio sorgo e guandu, e silagem sendo finalizada (C). Região Fraylesca, município Villa Flores, Chiapas, México.

Na Tabela 1 consta a densidade de semeadura para o espaçamento 0,90 m entre linhas de milho e sorgo, o que facilita a regulação da semeadora-adubadora, geralmente utilizada com 0,45 m na semeadura das culturas comerciais, e para espaçamento de 1,00 m, que facilita a entrada de luminosidade para o guandu.

Nos casos em que há uma pastagem formada, o

banco de sementes do solo geralmente permite que o pasto se desenvolva sem a necessidade de introduzi-lo (Figura 5). Neste caso, é necessário que a pastagem tenha sido implantada em área corrigida e fertilizada, para proporcionar produção razoável da lavoura. O capim inserido no consórcio não apresenta volume de massa suficiente na colheita, sendo utilizado para pastejo na rebrota, veja o item Produtividade das lavouras.

Tabela 1. Espaçamento entre linhas de guandu, milho ou sorgo para a produção de silagem, densidade de semeadura (sementes/metro linear) e população de plantas nos consórcios (plantas/ha).

Consórcio para silagem	Espaçamento entre linhas (m)	Densidade e população				Total (plantas/ha)
		sem./m linear	plantas/ha	sem./m linear	plantas/ha	
Guandu e milho	0,90	12,6	140.000	5,4	60.000	200.000
	1,00	14,0	140.000	6,0	60.000	200.000
Guandu e sorgo	0,90	11,7	130.000	9,9	110.000	240.000
	1,00	13,0	130.000	11,0	110.000	240.000



Fotos: José Alexandre A. da Costa

Figura 5. Banco de sementes (A) e rebrota do capim-piatã na palhada (B), no momento da semeadura e porte do capim em consórcio de milho e guandu aos 63 dias pós-semeadura (C). Terenos/MS.

Adubação

O uso de lavouras para silagem exige solos corrigidos, elevada fertilização para atingir produtividade suficientemente alta para pagar os custos de produção e proporcionar a reposição de nutrientes. A maior exigência em fertilizantes decorre da exportação de maiores quantidades desses nutrientes na

massa fresca ensilada. Segundo Coelho (2007), é grande a extração dos macronutrientes, que aumenta linearmente com o aumento na produtividade da cultura, sendo maiores, para o milho, nitrogênio (N), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e fósforo (P) (Tabela 2).

Tabela 2. Extração média de nutrientes pela cultura do milho destinada à produção de grãos e silagem (matéria seca) em diferentes níveis de produtividade.

Tipo de exploração	Produtividade t/ha	Nutrientes extraídos ^{1/}				
		N	P	K	Ca	Mg
		kg/ha				
Grãos	3,65	77	9	83	10	10
	5,80	100	19	95	17	17
	7,87	167	33	113	27	25
	9,15	187	34	143	30	28
	10,15	217	42	157	32	33
Silagem	11,60	115	15	69	35	26
	15,31	181	21	213	41	28
	17,13	230	23	271	52	31
	18,65	231	26	259	58	32

Fonte: Adaptado de Coelho (2007).

^{1/}Para converter P em P_2O_5 , K em K_2O ; Ca em CaO e Mg em MgO, multiplicar por 2,29; 1,20; 1,39; e 1,66; respectivamente.

As recomendações para adubação nitrogenada são realizadas com base em curvas de resposta, histórico da área cultivada e na produtividade esperada. Pode-se fazer toda adubação na semeadura quando o solo é argiloso, tomando-se a precaução de usar ureia protegida ou adubo fórmula. Quando se opta por parcelar a adubação em cobertura, deve-se fazê-la, até os 40 dias pós-semeadura (6-7 folhas) do milho, período em que o milho absorve mais de 70% do valor total destes nutrientes (COELHO, 2006) e também pelo aspecto prático, porque as plantas estão com porte baixo permitindo a entrada de máquinas.

Em cobertura no milho, utiliza-se de 60 a 100 kg de N/ha, geralmente na forma de ureia, podendo ser utilizada dose maior, de 120 a 160 kg/ha, quando irrigado. O potássio, geralmente utilizado como adubo fórmula ou cloreto de potássio, pode ser utilizado em cobertura também no mesmo período, principalmente em solos arenosos. A adubação de cobertura, porém, é realizada em duas vezes, uma para cada fertilizante.

Para sorgo, utiliza-se o mesmo princípio do milho, variando as doses utilizadas em função da produtividade esperada, sendo a adubação em cobertura realizada quando as plantas atingirem entre 30 e 40 cm de altura. Em sistemas integrados, em sucessão ou rotação de sorgo com a soja, deve-se adubar com 20 kg de N/ha/ano. Em plantio direto utiliza-se 30 kg de N/ha/ano. Independente do sistema em caso de uso constante de formulações, utilizar 30 kg de

enxofre/ha/ano (PITTA et al., 2001), ou gessagem, utilizando-se o gesso como fonte de enxofre.

Nas lavouras experimentais, alocadas em áreas previamente corrigidas e fertilizadas, se utilizou 350 kg de NPK da fórmula 05:20:05 na semeadura, 17,5 kg N/ha, 70 kg P_2O_5 /ha e 70 kg K_2O /ha. Em cobertura foi aplicado 334 kg ureia, 150 kg N/ha. Não houve necessidade de aplicação de micronutrientes.

Dentre os micronutrientes o zinco é geralmente o micronutriente de maior carência em solos intemperizados como os encontrados no bioma cerrado. Constatada deficiência de micronutrientes pela análise do solo, deve-se adubar com fórmulas comerciais.

Tratos culturais

Dentre os tratos culturais mais frequentes estão: a aplicação de fungicidas, inseticidas, herbicidas e a adubação de cobertura, discutida no item Adubação.

As recomendações gerais de controle de pragas seguem o tratamento de sementes (PINTO, 2007), e o Manejo Integrado de Pragas (MIP). O MIP faz o monitoramento de insetos que ocorrem na cultura, definindo as pragas primárias e secundárias, os inimigos naturais, o nível de dano econômico etc. Isto envolve, além do tratamento de sementes, o uso de inseticidas químicos, fisiológicos e biológicos, o uso de cultivares transgênicas de milho Bt (*Bacillus*

thuringiensis) (VALICENTE, 2015; VIANA, 2010; WAQUI; CRUZ, 2001). As sementes comerciais de milho e sorgo geralmente são comercializadas tratadas contra fungos de solo.

As sementes das culturas utilizadas no experimento foram adquiridas já tratadas com fungicidas e para cupins e insetos foi feito o tratamento com fipronil na dosagem de 62,5 g i.a./100 kg de sementes. Utilizaram-se cultivares de milho Bt.

Entre os tratamentos culturais específicos dos consórcios de milho ou sorgo com guandu está o uso dos herbicidas seletivos, porque o consórcio se constitui numa associação entre gramínea e leguminosa. Os herbicidas (ingrediente ativo – i.a. g/ha) foram testados na produção de sementes do guandu BRS Mandarin, aplicados 30 dias após a emergência, em solo de textura argilosa, alguns foram seletivos (Tabela 3).

A fitotoxicidade foi avaliada por escala visual de 0 (nenhum sintoma visível de injúria do herbicida) a 100% (morte da planta) aos 10, 20, 30 e 40 dias após aplicação do ingrediente ativo, e apenas flumioxazin (50) e sethoxydim (230) resultaram em nenhuma fitotoxicidade. Bentazon (1500), sethoxydim (368) e flumioxazin (60) resultaram em fitotoxicidade de até 40%. Valores de fitotoxicidade menores que 40% são considerados aceitáveis para a pré-seleção de herbicidas, situação em que o nível de fitotoxicidade permite recuperação da forrageira, sem perspectivas de redução no rendimento da planta (VERZIGNASSI et al., 2010).

Os produtos testados (Tabela 3) são seletivos ao milho, no entanto, ressalta-se que não estão regis-

trados e recomendados para a utilização em guandu e para pastagem (AGROFIT, c2003).

Tabela 3. Herbicidas testados em guandu BRS Mandarin, aplicados, aos 30 dias após a emergência da cultura, em Latossolo Vermelho Distroférico, textura argilosa.

Princípio ativo	Dose (g i.a./ha)	% fitotoxicidade máxima (30 dias após aplicação)
Flumioxazin ¹	50	0
Flumioxazin	60	40
Bentazone	1500	7
Sethoxydim ²	230	0
Sethoxydim ²	368	30

Fonte: Adaptado de Verzignassi et al. (2010).

Legenda: ¹ seletivo para milho e sorgo. ² aplicar em milho híbrido tolerante a sethoxydim, tóxico para outras gramíneas.

Nos consórcios experimentais com milho foi utilizado bentazone 1.500 g i.a./ha, aplicado com espalhante adesivo. Nos consórcios com sorgo foram realizadas capinas manuais.

O uso do consórcio deve ser implantado em área com alta cobertura de palhada que contribui para o controle das plantas invasoras, sem a necessidade de aplicação de herbicidas.

Produtividade das lavouras

As estimativas de produtividade dos consórcios na safra, semeadura em dezembro, apontam produtividades entre 39,5 e 58,2 t MV/ha para a safra 2015 e entre 19,2 a 34,4 t MV/ha para a safra 2016 para milho consorciado na colheita em março, ainda nas águas (Tabela 4). Nesta oportunidade se testavam vários desenhos de campo, para se buscar densidade adequada e percentual de guandu na massa ensilada.

Tabela 4. Produtividades (MS) dos consórcios de guandu (G), milho (M) e capim-piatã (Pi) nos diferentes arranjos de campo, baseado no plantio em quatro linhas. Campo Grande/MS.

Consórcios	Safra 2014/15			Safra 2015/16		
	Prod. (MS t/ha)	Proporção na silagem (%)		Prod. (MS t/ha)	Proporção na silagem (%)	
		Milho	Guandu		Milho	Guandu
MILHO (M + M + M + M)	13,05	100,0	0,0	9,41	100,0	0,0
M + M + G + M	12,64	94,3	5,7	14,40	92,7	7,3
M + G/Pi + M + G/Pi	16,09	95,9	4,1	13,05	88,7	11,3
M/Pi + G + M/Pi + G	18,62	93,5	6,5	7,93	83,4	16,6
M + G + M + G	16,13	89,4	10,6	8,87	69,2	30,8
GUANDU (G + G + G + G)	3,09	0,0	100,0	4,57	0,0	100,0

Pi = capim-piatã.

Obs.: a produtividade das lavouras em consórcio foram estimadas colhendo-se 4 m lineares (2 linhas de 2 m lineares em 4 repetições por componente do consórcio. As amostras pesadas e secas em estufa de ar forçado a 65° C, para estimação de matéria seca).

Embora baixas, as produtividades do guandu no consórcio com sorgo, foram semelhantes às obtidas por Oliveira et al. (2010), 2,6 a 2,9 t MS/ha e Heinrichs et al. (2005), 0,5 a 1,0 t MS/ha. Comportamento semelhante se verificou no consórcio de guandu e sorgo (Tabela 5).

Para o sorgo as produtividades foram altas variando de 33,6 t MV/ha a 66,2 t MV/ha para a safra 2016 e 44,1 a 48,5 t MV/ha para a safra 2017. As proporções de guandu foram pequenas no consórcio devido à alta produtividade do sorgo silageiro.

O aumento de produtividade do guandu em mono-

cultivo, observado ao longo de três anos (Tabelas 4, 5 e 6) para uso como leguminosa ou fornecido no cocho, mostra que a leguminosa se beneficia de um aumento progressivo da melhoria das propriedades físicas e biológicas do solo.

Os consórcios de milho ou sorgo e guandu rebrotam após a colheita para a ensilagem, e podem ser utilizados no pastejo. A rebrota proporcionada pelo guandu forma uma leguminosa ou pastagem consorciada de capim com guandu. Sendo assim, de uma mesma área colhe-se a lavoura para ensilar e utiliza-se a pastagem para a produção animal (Figura 6).

Tabela 5. Produtividade dos consórcios de guandu, sorgo e capim nos diferentes arranjos de campo, baseado no plantio de quatro linhas. Campo Grande/MS.

Consórcios	Safra 2016			Safra 2016		
	Prod. (MS t/ha)	Proporção na silagem (%)		Prod. (MS t/ha)	Proporção na silagem (%)	
		Sorgo	Guandu		Sorgo	Guandu
Sorgo (S+S+S+S+S)	9,31	100,0	0,0	15,78	100,0	0,0
S+S+G+S	17,82	97,3	2,7	14,06	-	-
S+G/C+S+G/C	16,76	91,8	8,2	12,82	-	-
S/C+G+S/C+G	12,54	93,7	6,4	12,35	-	-
S+G+S+G	8,74	94,7	5,3	13,16	-	-
Guandu (G+G+G+G)	4,57	0,0	100,0	8,17	0,0	100,0

C: capim consorciado, 2016 capim-piatã, 2017 capim-paiaguás.



A

Foto: José Alexandre A. da Costa



B

Foto: José Alexandre A. da Costa



C

Foto: Leandro S. M. da Silveira

Figura 6. Capacidade de rebrota do guandu (A) e pasto de guandu e capim-piatã rebrotados depois da colheita para ensilagem, utilizado na terminação de cordeiros (B) e na recria de novilhos (C). De cima para baixo: Campo Grande, 2015, Terenos, 2016, Camapuã, 2017, municípios de Mato Grosso do Sul.

A rebrota dos consórcios foi avaliada em junho (Tabela 6), em meio ao período seco.

Tabela 6. Avaliação da produção de matéria verde (MV) e matéria seca (MS) da rebrota pós-colheita do milho na safra de 2015, baseado no plantio de 4 linhas. Campo Grande/MS.

Consórcios	MV (t/ha)	%MS	MS (t/ha)
MILHO (M + M + M + M)	-	-	-
M + M + G + M*	11,6	34,6	4,0
M + G/Pi + M + G/Pi	11,5	34,2	3,9
M/Pi + G + M/Pi + G	16,4	31,8	5,2
M + G + M + G*	10,0	39,2	3,9
GUANDU (G + G + G + G)	11,9	33,8	4,0

* Nestes consórcios a rebrota se limitou ao gandu.

Na safrinha de 2015, a silagem do consórcio de milho com gandu foi utilizada na terminação de cordeiros confinados e semi-confinados em sistemas de ILP, os resultados de ganho de peso encontram-se no item *Resultados na produção animal*. Foram semeadas lavouras de milho em monocultivo (M) e milho e gandu (M + G). A rebrota do consórcio foi utilizada em pastejo, na terminação de cordeiros. As lavouras foram semeadas em março e colhidas em junho para ensilagem, o capim-piatã se reestabeleceu pelo banco de sementes e por rebrota (Figura 6B). Houve restrições hídricas no período inicial da lavoura (veranico aproximado de 30 dias), que afetaram a produtividade do milho, diminuindo o tamanho das espigas, embora a produção de massa tenha sido alta, respectivamente, 44 t MV/ha (14,5 t MS/ha) e 40 t MV/ha (13,2 t MS/ha), para milho em monocultivo e consorciado. A proporção de gandu foi de 20% no consórcio (VILLAFUERTE, 2016).

Foi observado que o capim se desenvolve melhor pós-colheita do material para a silagem quando semeado na mesma linha do milho, provavelmente pela maior luminosidade na parte inferior do dossel (Figura 7, Tabela 4). As linhas equidistantes de capim e gandu crescem com menor interferência recíproca, formando a pastagem.

O gandu sofre competição nos consórcios com milho e com sorgo. Limitação de luminosidade para o desenvolvimento de gandu se evidencia quando semeado na mesma linha do milho (Tabela 6), neste caso a participação da leguminosa cai para somente 1,1%, enquanto no espaçamento 0,90 m se eleva a participação para 27% da massa ensilada. Em semeadura de leguminosas posterior ao do milho Heinrichs et al. (2005) observaram maior competição do milho com o gandu do que na semeadura simultânea.

A participação do gandu nas silagens depende muito das condições da semeadura (densidade de semeadura e luminosidade). Sendo assim, estudos de densidade de semeadura e luminosidade disponível nos consórcios devem ser realizados. De maneira geral, sob condições normais de desenvolvimento, milho e sorgo competem com gandu, embora uma participação em torno de 10% já proporcione elevação nos teores de PB (QUINTINO et al., 2013), sem comprometer a produtividade do milho (Tabelas 5 e 7). Em condições restritivas de produção, tanto nas atividades de pesquisa quanto nas lavouras em fazendas, embora a restrição hídrica diminua a produtividade do consórcio, percebe-se o aumento na proporção de gandu.



Fotos: José Alexandre A. da Costa

Figura 7. Capim-piatã semeado na mesma linha do milho em sistema implantado (A) em 2015 e rebrota de gandu e capim-piatã pós-colheita, julho (período seco), 2016 (B). Terenos/MS.

Tabela 7. Produtividade de silagem dos consórcios safrinha de guandu, milho e capim-paiaguás (Pa), maio de 2017. Campo Grande, MS.

Consórcios*	Prod. (MV t/ha)	Prod. (MS t/ha)	Proporção na silagem (%)	
			Milho	Guandu
MILHO (M + M + M + M)	50,0	15,50	100,0	0,0
M/Pa + M + M/Pa + M	45,21	13,56	95,2	4,8
M + G + M + G	58,33	16,92	90,5	9,5
M + G + M + G 2	30,56	8,55	72,7	27,3
M/G + M/G + M/G + M/G	45,49	13,19	98,9	1,1
GUANDU (G + G + G + G)	29,17	8,17	100,0	0,0

*O consórcio M + G + M + G 2 foi semeado no espaçamento 0,90 m entre-linhas, os demais 0,45 m entre-linhas. M/Pa = milho e capim-paiaguás na mesma linha. M/G = milho e guandu na mesma linha.

Valor nutricional

O consórcio tende a aumentar o teor de PB na silagem com a participação do guandu e diminuir a digestibilidade na mesma proporção (Quintino et al., 2013), embora a pequena participação de guandu na silagem não tenha sido detectada nas análises bromatológicas (Tabela 8).

Guandu e qualidade do solo

O guandu tem sido utilizado como planta de cobertura na melhoria da qualidade do solo (ROSA et al., 2017), sendo indicado para cobertura e produção de palhada em sistemas de integração lavoura-pecuária (OLIVEIRA et al., 2010), além do uso como forrageira para ensilagem e como espécie forrageira para recuperação das características físicas e químicas do solo, como mostra a Figura 8 (COSTA et al., 2017).

Tabela 8. Composição bromatológica das silagens de milho, sorgo, guandu e consórcios.

Consórcios	M.O.	P.B.	F.D.N.	F.D.A.	LIGNINA	DIVMO
MILHO (M + M + M + M)	95,5	8,3	49,9	25,9	3,1	65,1
M + M + G + M	96,4	7,9	44,8	24,8	3,7	66,1
M + G/Pi + M + G/Pi	96,0	6,8	54,0	30,6	4,3	59,2
M/Pi + G + M/Pi + M	96,3	7,0	52,8	30,2	4,5	62,6
M + G + M + G	96,2	8,6	48,1	27,5	4,7	63,5
Sorgo (S + S + S + S)	94,7	7,3	51,8	30,9	4,4	65,3
S + S + G + S	95,6	7,3	50,8	31,3	4,7	65,4
S + G/Pi + S + G/Pi	95,2	7,2	52,2	33,5	5,4	63,1
S/Pi + G + S/Pi + M	95,8	7,3	53,1	33,8	5,5	61,5
S + G + S + G	94,8	7,9	53,6	33,7	5,5	60,2
GUANDU (G + G + G + G)	95,6	12,4	65,8	51,2	14,0	38,8

M.O.-Matéria orgânica; P.B.-Proteína bruta; F.D.N.-Fibra detergente neutro; F.D.A.-Fibra detergente ácido; DIVMO-Digestibilidade *in vitro* de matéria orgânica.



Foto: Cristiano Magalhães Pariz

Figura 8. Guandu como espécie forrageira na recuperação química e física do solo.

Ensilagem

A colheita para ensilagem deve ser realizada por máquina com plataforma de duas linhas) ou com plataforma de quatro linhas), ou ainda do tipo total, para misturar a forragem no campo (Figura 9), já que a mistura no momento de ensilar exigiria mão-de-obra para este fim. Um corte mais alto na colheita, entre 30 e 40 cm, a manutenção das

lâminas (facas) afiadas e o aumento da densidade de plantas de guandu (menos danos ao caule), facilitam a rebrota do guandu para o uso posterior em corte ou pastejo.

Em pequenas propriedades pode se utilizar tambores ao invés de silos, fazendo-se a silagem por pisoteio, como se vê na Figura 10, em silagem produzida na Fazenda Modelo, em Terenos/MS.



Fotos: Armindo Neivo Kischel



Fotos: José Alexandre A. da Costa



Figura 10. Colheita de consórcio milho e guandu (A) e produção de silagem em tambor (B).

Figura 9. Colhedoras de Forragem do tipo total (A), de duas linhas (B) e de quatro linhas (C).

Em experimento em Terenos/MS na produção de silagem foram utilizados lavoura de milho e milho consorciado com guandu (uma linha de guandu, nas entre-linhas do milho, espaçadas de 0,45 m). A variação do pH mostra que as silagens fermentaram de forma semelhante e que o pH baixou a níveis estáveis de conservação entre 7 e 14 dias (Figura 11).

A inclusão da leguminosa aumentou o percentual de nutrientes minerais como cálcio, manganês, cobre e ferro (Tabela 9). Efeito positivo no teor de PB para a silagem de milho e guandu foi observado quando comparada à silagem de milho (9,1 versus 8,0%) (VILLAFUERTE, 2016). Porém, ambas foram abaixo ao reportado por Quintino et al. (2013), com 13% PB, que utilizou duas linhas de guandu na entrelinha do milho.

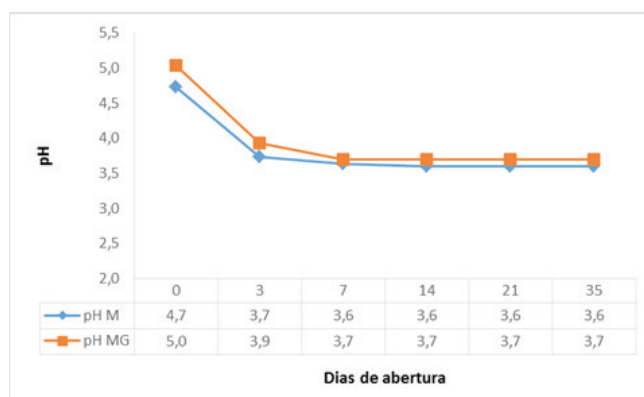


Figura 11. pH da silagem nos diferentes dias de abertura dos silos. Fonte: Villafuerte (2016).

Tabela 9. Composição bromatológica das silagens Milho (M) e Milho + Guandu (MG) em diferentes dias de abertura.

Dias	3		7		14		21		35		Média	
Variável	M	MG	M	MG	M	MG	M	MG	M	MG	M	MG
MS	31,4	32,4	30,7	27,0	28,8	29,6	29,6	29,9	29,7	30,0	30,0	29,8
MM	3,6	4,3	4,1	4,3	4,0	4,3	3,9	4,3	3,8	4,2	3,9	4,3
PB	7,8	8,7	7,5	8,5	8,0	9,4	8,2	9,8	8,5	9,0	8,0	9,1
FDN	59,6	58,5	57,7	56,6	55,0	55,6	53,2	56,1	54,5	55,7	56,0	56,5
FDA	31,3	33,5	32,5	33,3	29,2	32,0	28,1	32,5	30,9	34,0	30,4	33,1
EE	2,2	2,3	2,1	2,3	2,5	2,9	3,4	3,7	3,1	3,0	2,7	2,8
DivMS	75,1	71,6	63,7	69,6	66,6	69,8	71,2	67,2	67,3	66,5	68,8	68,9
DivFDN	65,3	59,8	47,8	55,1	49,6	54,5	55,4	50,7	50,3	49,4	53,7	53,9
DivFDA	53,1	46,1	32,2	43,4	28,8	39,9	38,9	32,7	35,3	37,7	37,7	39,9
NDT	56,9	55,6	56,2	55,7	58,0	56,4	58,7	56,2	57,1	55,3	57,4	55,9

MS-Matéria seca; MM-Matéria mineral; PB-Proteína bruta; FDN-Fibra detergente neutro; FDA-Fibra detergente ácido; EE-Extrato etéreo; DivMS-Digestibilidade da matéria seca; DivFDN-Digestibilidade da fibra detergente neutro; DivFDA-Digestibilidade da fibra detergente ácido; NDT-Nutrientes digestíveis totais. Fonte: Villafuerte (2016).

Os teores médios de PB, FDA e DivFDA foram superiores em 1,1%, 2,2% e 2,7% para silagem de milho + guandu (MG) em relação ao milho monocultivos (M), o teor de NDT foi 1,5% superior para M em relação a MG.

Resultados na produção animal

A silagem produzida em safrinha em Terenos/MS foi utilizada em confinamento com cordeiros pantaneiros desmamados com peso aproximado de 16 kg aos 75 dias. Os cordeiros foram terminados em confinamento ou semiconfinamento. Em confinamento com silagem de milho e silagem de milho e guandu, em semi-confinamento com pasto formado

em ILP (consórcio milho, guandu e capim-piatã), pela rebrota de capim-piatã e guandu após colheita para ensilagem; ou pasto vedado de capim-piatã (VILLAFUERTE, 2016).

Os cordeiros consumiram normalmente ambas as silagens, sendo o consumo médio de silagem de milho e concentrado de 2,92% e de silagem milho + guandu e concentrado de 3,05%, decorrente da maior seletividade dos cordeiros na silagem de milho + guandu.

O valor nutricional do pasto formado em ILP e utilizado na terminação de cordeiros está na Tabela 10. O teor menor de PB do capim-piatã no pasto formado em ILP é compensado pela presença de guandu,

Tabela 10. Teores bromatológicos médios (% MS) de capim-piatã e guandu sob sistemas de terminação de cordeiros em ILP e Vedado.

	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída
Sistemas	PB		FDN		FDA		DivMO		NDT	MG
Capim-piatã ILP	8,4	8,3	71,8	71,7	33,8	33,5	57,1	57,2	53,8	53,9
Guandu ILP	15,4	15,2	46,8	41,9	32,7	34,1	71,5	68,2	68,1	66,3
Capim-piatã Vedado	9,7	8,5	74,4	74,1	34,0	33,6	59,5	58,4	52,8	52,9

Fonte: Adaptado de Villafuerte (2016).

FDN é menor e DivMO e NDT foram superiores para guandu, estas características associadas a oferta de forragem não limitante, influíram positivamente no ganho de peso dos cordeiros.

A terminação em confinamento com as duas silagens e a pasto (semiconfinamento), formado em ILP resultaram em maior ganho de peso médio total, 10,85 kg, bem como maior ganho médio diário com média de 0,17 kg/cab/dia, embora para ambas variáveis o pasto vedado (capim-piatã) não diferiu do confinamento com a mistura Milho + Guandu (Tabela 11).

O melhor resultado econômico foi observado no sistema ILP, tanto devido aos maiores ganhos de peso como à renda possível de ser obtida com a comercialização de grãos. A análise econômica está no item Resultados econômicos

Em condições de fazenda, novilhos machos castrados 3/8 Aberdeen Angus x 5/8 Nelore, com idade entre 12 e 24 meses, foram confinados com dieta volumosa a base de silagem de milho monocultivo e consórcio sorgo e guandu (Figura 12), visando diminuir os custos de engorda.

Tabela 11. Médias e erros padrão para peso inicial (PI), peso final (PF), ganho de peso total (GPT), ganho médio diário de peso (GMD) e condição corporal (CC) de acordo com o sistema de terminação de cordeiros*: silagens de milho (M) e milho e guandu (MG), e semiconfinamento (capim-piatã formado em ILP e VEDADO). Terenos/MS.

Variável (kg)	M	MG	ILP	VEDADO	P-F 1	P-F 2	P- F1 x F2
PI	15,72 ± 0,95	16,64 ± 0,91	15,60 ± 1,03	16,83 ± 0,92	-	-	-
PFg	26,98 ± 1,28	27,04 ± 1,23	26,47 ± 1,40	25,77 ± 1,25	0,880	0,159	0,684
GPT	11,26 ± 0,60a	10,40 ± 0,58ab	10,88 ± 0,66a	8,94 ± 0,58b	0,045	0,064	0,116
GMD	0,17 ± 0,01a	0,16 ± 0,01ab	0,17 ± 0,01a	0,14 ± 0,01b	0,045	0,064	0,116
CC (1 a 5)	3,08 ± 0,20	3,00 ± 0,19	3,02 ± 0,22	2,56 ± 0,19	0,232	0,764	0,554

Médias seguidas por letras minúsculas diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

* concentrado energético-proteico a 2% do peso vivo (farelo de soja 9,98%, milho grão moído 83,78%, sal mineral 4,75%, sulfato de amônia 0,14% e ureia 1,35%). O teor de PB foi de 16% e de NDT 82%.

Fonte: Adaptado de Villafuerte (2016).



Foto: José Alexandre A. da Costa

Figura 12. Novilhos 3/8 A. Angus x 5/8 Nelore, em engorda em silagem de milho e de sorgo e gandu. Agropecuária Sanlopes, Camapuã-MS, setembro 2017.

O valor nutricional da silagem de milho monocultivos e de sorgo e gandu consorciados estão na Tabela 12. O valor nutricional da silagem sorgo e gandu foi pelo menos equivalente ao da silagem de milho puro, constata-se que o gandu elevou o valor nutricional da silagem. Silagens de sorgo têm, em média, de 85% a 90% do valor nutritivo das silagens de milho (ZAGO, 1997).

Apesar do curto período de avaliação (28 dias), os animais foram adaptados à dieta por 14 dias e avaliados por 28 dias. Os ganhos de peso dos animais não diferiram, mostrando que a silagem de sorgo e gandu propiciou desempenho equivalente a do milho. Os resultados estão na Tabela 13.

Tabela 12. Análise bromatológica em base de matéria seca, de silagens de milho monocultivos e sorgo e gandu consorciados. Camapuã/MS.

Silagens	MS	PB	EE	CINZ	FDA	FDN	Ca	P	CNF	NDT	Mcal/kg		
											ELL	ELM	ELG
Milho monocultivo	26,3	8,4	2,6	2,6	26,6	49,9	0,2	0,2	36,6	71,6	1,6	1,7	1,1
Sorgo e Gandu	29,9	9,7	3,4	4,0	23,7	44,8	0,3	0,2	38,1	73,1	1,7	1,7	1,1

MS-matéria seca original; PB-proteína bruta; EE-extrato etéreo, CZ-cinzas; FDA-fibra detergente ácido; FDN-fibra detergente neutro; Ca-cálcio; P-fósforo; CNF- carboidratos não fibrosos; NDT-nutrientes digestíveis totais, ELL-energia líquida lactação; ELM-energia líquida manutenção; ELG-energia líquida ganho.

Fonte: Agropecuária Sanlopes.

Tabela 13. Peso médio dos novilhos brangus (3/8 Aberdeen Angus x 5/8 Nelore), ganhos de peso mínimo e máximo, ganho médio diário (GMD), com dieta volumosa a base de silagem de Milho ou Sorgo e Gandu consorciados. Camapuã/MS.

Peso (kg)	Lotes	
	Milho	Sorgo e Gandu
Novilhos	374,80	379,47
Ganho Mínimo	18,00	18,00
Ganho Máximo	53,00	54,00
Ganho Total	1.000,00	999,00
Ganho Médio (lote)	33,3 ± 8,5	33,3 ± 9,8
GMD	1,19	1,19

Concentrado energético-proteico 6 kg/cab/dia (80% milho moído, 13,33% farelo de soja, 5,33% núcleo confinamento (minerais e vitaminas) e 1,33% de ureia), período de adaptação à dieta 14 dias.

A simulação de produção de leite a partir de dados de valor nutritivo obtidos por Quintino et al. (2013) (Tabela 14) foi obtida na Tabela 15, que mostra a

simulação da produção de leite baseada nas exigências nutricionais de vacas em lactação e valor nutricional do milho e do farelo de soja (ANDRIGUETTO et al., 1984).

O valor nutricional da silagem de milho + gandu além de ser maior, tem potencial de proporcionar menores custos de produção, embora deva-se salientar que os resultados de de Quintino et al. (2013) foram obtidos com um arranjo de campo com duas linhas de gandu na entre-linha do milho, ou seja, com um percentual superior de gandu na silagem.

Tabela 14. Valor nutritivo das silagens de milho e de milho plantado com gandu, sistema com uma linha de milho (0,90 m) e duas linhas de gandu (0,30 m).

Silagem	PB (%)	NDT (%)
Milho e gandu	14,85	55,41
Milho puro	9,05	61,05

Fonte: Andrigueto et al. (1984).

Tabela 15. Simulação da produção de leite com 4% de gordura baseada nas exigências nutricionais de vacas de 450 kg de peso, consumindo silagem de milho ou de milho com gandu, milho e farelo de soja.

Parâmetro	Silagem	
	Milho com Guandu	Milho puro
Peso da Vaca (kg)	450	
Consumo de matéria seca (% PV/ cab/dia)	1,78	
Consumo de matéria seca (kg MS/ cab/dia)	8	
Consumo de silagem com 35% de MS (kg /cab/dia)	22,9	
Teor de PB na silagem (%)	14,85	9,05
Consumo de PB (kg/cab/dia)	1,19	0,72
Exigência de PB para manutenção *1 (kg/cab/dia)	0,59	0,59
Sobra de proteína p/ lactação (kg/cab/dia)	0,598	0,134
Necessidade de PB para produção de 1kg de leite com 4 % de gordura *1 (kg)	0,078	
Potencial de produção de leite com 4% de gordura (kg/cab/dia)	7,67	1,72
Teor de NDT na silagem (%)	55,41	61,05
Consumo de NDT (kg/cab/dia)	4,43	4,88
Exigência de NDT para manutenção *1 (kg/cab/dia)	3,4	
Sobra de NDT p/ lactação (kg/cab/dia)	1,03	1,48
Necessidade de NDT para produção de 1 kg de leite com 4% de gordura *1 (kg)	0,33	
Potencial de produção de leite com 4 % de gordura (kg/cab/dia)	3,13	4,50
Diferença na produção de leite (kg/cab/dia)	5,95 (a)	
Déficit na produção potencial de leite (kg/cab/dia)	4,54 (b)	5,95 (a)
Déficit do nutriente limitante para produção de 7,67 kg de leite com 4% de gordura (kg/cab/dia)	1,50 (NDT)	1,05 (NDT) 0,46 (PB)
Milho necessário para cobrir o déficit energético (80% NDT) (c)	1,87	1,31
Farelo de soja para cobrir o déficit proteico (45% PB) (d)	xxxx	1,03
Custo diário com suplementos para cobrir os déficits (R\$) (e)	0,94	2,07
Diferença de custo	R\$1,14	
	121%	

(a) : (7,67 kg - 1,72 kg), diferença na produção de leite para um consumo de 23 kg de silagem /vaca/dia com complementação de 1,87 kg de milho para a -silagem de milho com gandu e 1,03 kg de farelo de soja para a silagem de milho puro.

(b): (7,67 kg - 3,13 kg), diferença entre o potencial de produção de leite para o teor de proteína da silagem de milho com gandu e o seu teor, limitante, de NDT.

(c): quantidade de milho necessária para compensar o déficit de 1,5 kg de NDT nos 23 kg de silagem de milho com gandu para atingir os 7,67 kg de leite /vaca/dia.

(d): quantidades necessárias de milho e de farelo de soja para compensar o déficit de 1,05 kg de NDT e 0,46 kg de PB nos 23 kg de silagem de milho para atingir os 7,67 kg de leite /vaca/dia.

(e): saca de 40 kg milho cotada a R\$ 20,00, (R\$0,50/kg) e de 40 kg de farelo de soja com 45% de PB cotada a R\$ 55,00 (RS 1,375 /kg).

Fonte: Andrigueto et al. (1984).

Resultados econômicos

A margem líquida foi maior no sistema de terminação em ILP (Tabela 16), seguida do sistema pasto vedado, confinamento a base de silagem Milho + Guandu e silagem milho, respectivamente (VILLAFUERTE, 2016).

A margem líquida foi maior para a terminação em ILP, embora para todos os sistemas de terminação tenha obtido margens líquidas satisfatórias em torno de 30% sobre o capital investido.

Tabela 16. Projeção da análise econômica de cordeiros Pantaneiros submetidos a quatro sistemas de terminação no período seco N = 400 cordeiros, com 66 dias de terminação.

	M	MG	ILP	VEDADA
	-----R\$-----			
CT	46.172,78	46.341,12	43.549,47	44.601,67
CTCC	115,43	115,85	108,87	111,50
CTCKV	4,28	4,28	4,11	4,33
CTCKC	9,51	9,52	9,14	9,62
COEC	4,06	4,07	3,98	4,15
COTC	4,12	4,12	4,02	4,19
Receita de cordeiro vivo total	63.672,80	63.814,40	62.469,20	60.817,20
PUVCV	159,18	159,54	156,17	152,04
Indicadores da eficiência econômica				
Ponto de nivelamento (cabeças)	290	290	279	293
PTF (R\$)	1,38	1,38	1,43	1,36
Indicadores de rentabilidade ----- % -----				
Margem líquida	30	30	32	29
Índice de lucratividade	27	27	30	27

M-Silagem Milho; MG-Silagem com Milho + Guandu; ILP-Integração lavoura pecuária; V-Vedado; CT-Custo total; CTCC-Custo total por cordeiro cabeça; CTCKV- Custo total por cordeiro (kg vivo); CTCKC-Custo total por cordeiro (kg carcaça); COEC-COE do cordeiro (kg vivo); COTC-COT do cordeiro (kg vivo); PUVCV-Preço unitário de venda por cabeça; PTF-Produtividade total dos fatores.

Referências

ANDRIGUETTO, J. M.; PERLY, L.; MINARDI, J. S.; GEMAE, A.; FLEMMING, J. S.; SOUZA, G. A. de; BONA FILHO, A. **Nutrição animal**. 3. ed. São Paulo: Nobel, 1984.

AGROFIT. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, c2003. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 24 jul. 2017.

BODDEY, R. M.; ALVES, B. J. R.; OLIVEIRA, O. C.; URQUIAGA, S. Potencial para acumulação e seqüestro de carbono em pastagens de Brachiaria. In: LIMA, M. A. de; CABRAL, O. M. R.;

GONZALES MIGUEZ, J. D. (Ed.). **Mudanças climáticas globais e a agropecuária brasileira**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2001. p. 213-229.

COELHO, A. M. **Nutrição e adubação do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. 10 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 78). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS/19622/1/Circ_78.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2017.

COSTA, J. A. A.; PARIZ, C. M.; FROTA, N. M. L. da; REIS, F. A.; COSTA, C.; ARAÚJO NETO, R. B. de; TEIXEIRA NETO, M.

L.; MEIRELLES, P. R. de L.; FEIJÓ, G. L. D.; CASTILHOS, A. M. de; CATTO, J. B.; CARVALHO, G. M. C. Produção de ovinos de corte em sistemas integrados. In: BUNGENSTAD, D. J.; ALE-MIDA, R. G. de (Ed.). **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2017. Cap. 20. (No prelo).

HEINRICHS, R.; VITTI, G. C.; MOREIRA, A.; FIGUEIREDO, P. A. M. de; FANCELLI, A. L.; CORAZZA, E. J. Características químicas de solo e rendimento de fitomassa de adubos verdes e de grãos de milho, decorrente do cultivo consorciado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 29, n. 1, p. 71-79, 2005.

OLIVEIRA, P. de; KLUTHCOWSKI, J.; FAVARIN, J. L.; SANTOS, D. de C. **Sistema Santa Brígida - Tecnologia Embrapa**: consorciação de milho com leguminosas. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2010. 16 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular técnica, 88). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/33775/1/circ-88.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2017.

PINTO, N. F. J. de A. Tratamento de sementes, uso de fungicidas e qualidade sanitária de grãos. In: SEMINÁRIO NACIONAL MILHO SAFRINHA: RUMO À ESTABILIDADE, 9., 2007, Dourados. **Anais...** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2007. p. 150-161. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 89). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/53830/1/Tratamento-sementes.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2017.

PITTA, G. V. E.; VASCONCELLOS, C. A.; ALVES, V. M. C. Fertilidade do solo e nutrição mineral do sorgo forrageiro. In: CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; RODRIGUES, J. A.; FERREIRA, J. J. (Ed.). **Produção e utilização de silagem de milho e sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2001. Cap. 9, p. 243-262.

QUINTINO, A. DA C.; ZIMMER, A. H.; COSTA, J. A. A. da; ALMEIDA, R. G. de; BUNGENSTAD, D. J. Silagem de milho safrinha com níveis crescentes de forragem de guandu. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO ANIMAL A PASTO, 2., 2013, Londrina. [Resumos...]. Maringá: Nova Sthampa; Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2013. p. 1-3. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/99252/1/RAC-Silagem-de-milho.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2017.

ROSA, D.M.; NÓBREGA, L.H.P.; MAULI, M.M.; LIMA, G.P.; PACHECO, F.P. Substâncias húmicas do solo cultivado com plantas de cobertura em rotação com milho e soja. **Revista**

Ciência Agronômica, Fortaleza, v. 48, n. 2, p. 221-230, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rca/v48n2/1806-6690-rca-48-02-0221.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2017

UNITEC. **Plantadeiras, colheitadeiras, pulverizadores**; Catálogo geral. Caxias do Sul, 2016. 39 p. Disponível em: <https://issuu.com/guapodzn/docs/unitec_-_catalogo_geral_2016_baixa>. Acesso em: 15 out. 2017.

VALICENTE, F. H. **Manejo integrado de pragas na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015. 13 f. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 208). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/125260/1/circ-208.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2017.

VIANA, P. A. **Manejo de Diabrotica speciosa na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. 6 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 141). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/30127/1/circ-141.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2017.

VILLAFUERTE, S. G. E. **Sistemas de terminação de cordeiros do grupo genético pantaneiro**. 2016. 51 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

VERZIGNASSI, J. R.; PEREIRA, F. A. R.; FERNANDES, C. D.; FURTADO, R. S.; TOZIN, L. R. S.; ZIMMER, A. H.; KICHEL, A. N.; CACERES, N.T.;; GODOY, R.; MIRANDA, J. C. P. de; JESUS, L. de. Seletividade de herbicidas pós-emergentes a Guandu BRS Mandarim. **O Biológico**, São Paulo, v. 72, n. 2, p. 144, 2010. Edição dos Resumos da 23ª Reunião Anual do Instituto Biológico - RAIB, 2010. Resumo 083. p. 144.

WAQUIL, J. M.; CRUZ, I. Manejo de pragas na cultura do sorgo forrageiro. In: CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; RODRIGUES, J. A.; FERREIRA, J. J. (Ed.). **Produção e utilização de silagem de milho e sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2001. cap. 13, p. 341-359. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/55461/1/Manejo-pragas-1.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

ZAGO, C. P. Utilização do sorgo na alimentação de ruminantes. In: **MANEJO cultural do sorgo para forragem**. 2. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 1997. 66 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 17). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/37502/1/circ-17-2.ed.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2017.

CGPE 14256

Comunicado Técnico, 143

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na: **Embrapa Gado de Corte**
Endereço: Av. Rádio Maia, 830 - Vila Popular, 79106-550 Campo Grande MS
SAC: www.embrapa.br/fale-conosco

1ª edição
Versão online (2017)

MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**

Comitê de publicações

Presidente: *Thais Basso Amaral*
Secretário-Executivo: *Rodrigo Carvalho Alva*
Membros: *Alexandre Romeiro de Araújo, André Dominghetti Ferreira, Andréa Alves do Egito, Kadijah Suleiman Jaghub, Liana Jank, Lucimara Chiari, Marcelo Castro Pereira, Mariane de Mendonça Vilela, Rodney de Arruda Mauro, Wilson Werner Koller*

Expediente

Supervisão editorial: *Rodrigo Carvalho Alva*
Revisão de texto e Editoração Eletrônica: *Rodrigo Carvalho Alva*
Normalização bibliográfica: *Tânia Maria Chaves Campêlo*
Foto capa: *Luiz Antônio Dias Leal*