

Planaltina, DF / Setembro, 2025

Recomendações para introdução do guandu-anão em consórcio com capim-braquiária em sistema plantio direto no Cerrado

Robélio Leandro Marchão⁽¹⁾, Lourival Vilela⁽¹⁾, Roberto Guimarães Júnior⁽¹⁾, Kleber Worsley de Souza⁽¹⁾, Ana Caroline Pereira da Fonseca⁽²⁾, Gustavo Cassiano da Silva⁽²⁾, Luiz Adriano Maia Cordeiro⁽¹⁾, Arminda Moreira de Carvalho⁽¹⁾ e Júlio César dos Reis⁽¹⁾

⁽¹⁾ Pesquisadores, Embrapa Cerrados, Planaltina, DF.

⁽²⁾ Bolsistas (Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal), Embrapa Cerrados, Planaltina, DF.

Introdução

O Brasil possui uma área de aproximadamente 160 milhões de hectares de pastagens, sendo que, desse total, 110 milhões (68%) correspondem a pastagens cultivadas ou plantadas. No bioma Cerrado, a área total de pastagem mapeada em 2020 era de aproximadamente 53 milhões de hectares. Nesse mesmo ano, segundo o IBGE, o rebanho bovino do Cerrado era de 53 milhões de cabeças, o que resultou em uma taxa de lotação média animal de 1,0 UA ha⁻¹ (Universidade Federal de Goiás, 2023).

A degradação de pastagens pode ser entendida como um processo evolutivo de perda de vigor, produtividade e capacidade de recuperação natural para sustentar os níveis de produção e qualidade exigidos pelos animais. Esse processo pode ser comparado a uma escada: no topo, estariam as condições que garantem maiores produtividades de forragem; à medida que se desce, avança-se no processo de degradação. Até determinado ponto – ou certo degrau –, há condições de conter a queda na produção de forragem e manter a produtividade do pasto por meio de ações de manejo mais simples,



Fotos: Robélio L. Marchão

diretas e com menores custos operacionais. De modo geral, o manejo inadequado dos pastos (principalmente taxas de lotação acima da capacidade de suporte) e a falta de reposição de nutrientes (adubações de manutenção) constituem as principais causas desse processo. A escolha inadequada da espécie forrageira e problemas na formação do pasto também podem comprometer seriamente o estabelecimento da pastagem (Macedo, 2009). Apesar das evidências, a percepção do produtor rural

sobre a degradação de pastagem parece não coincidir com a dos técnicos. De acordo com os resultados do último Censo Agropecuário (IBGE, 2017), a porcentagem de pastagens plantadas degradadas seria de apenas 9,5% (4,3 milhões de hectares) para o Cerrado e de 9,7% (9,8 milhões de hectares) para o Brasil. Esses valores são muito inferiores aos relatados na literatura, que normalmente giram em torno de 50%. Vale ressaltar que não há consenso, tanto entre técnicos quanto entre produtores rurais, sobre o conceito de degradação e perda de produtividade em pastagens, o que pode explicar parte desse desencontro. Outra informação relevante extraída dos dados censitários é que apenas 2,4% dos estabelecimentos agropecuários declararam adubar pastagens. Em solos de baixa fertilidade, como os do Cerrado, sem correção da acidez e adubações de plantio e de manutenção, as produtividades das pastagens plantadas ficam sempre abaixo do seu potencial. Portanto, se apenas 2,4% dos produtores rurais do Cerrado adubam suas pastagens, pode-se inferir que mais de 90% dessas áreas estão abaixo do potencial de produção pecuária. Diante desse cenário, estratégias que restabeleçam a capacidade produtiva das pastagens podem aumentar a produção animal e reduzir a necessidade de abertura de novas áreas para exploração pecuária.

A recuperação de uma pastagem caracteriza-se pelo restabelecimento da produtividade de forragem em patamares desejáveis, mantendo-se a mesma espécie ou cultivar. Já a renovação consiste na reforma do piquete com a introdução de uma nova espécie ou cultivar em substituição àquela degradada (Macedo et al., 2000).

Muitos trabalhos científicos comprovam os benefícios das leguminosas para melhoria e recuperação das pastagens; porém, na prática, as recomendações de uso dessas plantas não se adequam à maioria dos sistemas agropecuários existentes. Entre os principais motivos estão a falta de espécies ou cultivares com características desejáveis que se adaptem aos sistemas produtivos, a baixa disponibilidade e o alto custo de sementes, entre outros. É conhecido o uso de espécies leguminosas fixadoras de nitrogênio (N), ou adubos verdes, e, apesar da vasta experiência da Embrapa no tema, são escassos os sistemas de produção em que essas espécies são rotineiramente utilizadas de forma prática pelo produtor rural. Assim, a utilização de leguminosas em consórcio com pastagens no Cerrado restringe-se a áreas de solos arenosos ou, muitas vezes, a pequenas áreas de produção orgânica. Uma vez que a pesquisa determine um sistema em que as espécies fixadoras de N sejam manejadas sem

prejudicar a produção da cultura principal (no caso das pastagens, sua manutenção e viabilidade), certamente seu uso será ampliado e adotado também em grandes áreas. Nesse sentido, o estudo das estratégias de implantação e manejo das leguminosas de duplo propósito (forragem e adubo verde para o solo), tanto nas pastagens quanto nas lavouras, é pertinente, pois essas plantas podem contribuir para culturas graníferas e forrageiras, seja via consórcio, sucessão ou por meio de sistemas de Integração Lavoura-Pecuária (ILP).

A Embrapa Cerrados foi pioneira nos estudos relacionados ao uso de leguminosas em pastagens no bioma Cerrado. Diversas tecnologias foram desenvolvidas visando à intensificação do uso das pastagens e à atenuação da estacionalidade da produção forrageira. Essas pesquisas basearam-se no uso de leguminosas em pastos consorciados ou como banco de proteína e estratégias para a recuperação ou restabelecimento da capacidade produtiva de pastagens degradadas (Barcellos et al., 2008).

O benefício das leguminosas forrageiras na produção animal é bem documentado na literatura (Braga et al., 2020; Pezzopane et al., 2024). Os principais benefícios são: a) aumento de N no solo – as leguminosas podem disponibilizar mais de 200 kg ha⁻¹ de N à pastagem (Oliveira et al., 2017); b) elevação do valor nutritivo da forragem, melhorando o desempenho animal, sobretudo no período seco; e c) melhoria da atividade biológica do solo em pastos consorciados, favorecendo a ciclagem de nutrientes e a redução de suas perdas pela incorporação de resíduos, além do aumento dos estoques de carbono no solo. No estudo de Jantalia (2005), verificou-se que, em pastagem de *Brachiaria decumbens* consorciada com um mix de leguminosas, o carbono derivado de *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão representou 37% do carbono total da matéria orgânica do solo (MOS) proveniente de resíduos vegetais.

A pesquisa em produção animal na Embrapa Cerrados teve como uma de suas prioridades, desde o início, o manejo da fertilidade do solo para pastagens cultivadas em sistemas extensivos e semi-intensivos de exploração. Além de estudos exploratórios em casa de vegetação, vários experimentos de campo foram realizados na unidade, avaliando-se a produtividade e a qualidade de gramíneas e leguminosas forrageiras em plantio solteiro ou consorciado, em resposta a níveis de calagem visando à correção da acidez e/ou ao suprimento de cálcio e magnésio. Em todos os experimentos com uso de leguminosas em consórcio verificaram-se ganhos de produtividade de forragem, mas redução

da participação das leguminosas com o aumento dos níveis de fertilidade (Rein et al., 2022).

Uma das opções para a recuperação de pastagens em processo de degradação é o plantio direto do guandu em sobresemeadura, em consórcio com gramíneas, especialmente com pastagens de braquiária e capim-colonião (Oliveira et al., 2017).

O guandu (*Cajanus cajan* L.) é originário da Índia, sendo uma das principais espécies de leguminosas cultivadas nos trópicos e na região subtropical. Em muitos países, seus grãos são consumidos na alimentação humana. Na alimentação animal, o guandu oferece diversas opções: pastagem consorciada, forragem verde, feno e componente de misturas para silagem. Além disso, é conhecido como condicionador ou melhorador de solos, seja pela incorporação de matéria orgânica com mineralização e fornecimento de elevados teores de N, seja pela extração de fósforo (P) em solos onde outras culturas não apresentam essa capacidade. O guandu possui sistema radicular profundo e ramificado que, além de lhe conferir resistência ao estresse hídrico, favorece o rompimento de camadas adensadas do solo (Santos et al., 2005). A liberação de exsudatos na rizosfera do guandu é capaz de remover P retido aos óxidos e hidróxidos de Fe e Al, principais componentes mineralógicos dos Latossolos do Cerrado (Carneiro et al., 2004; Carvalho et al., 2014).

Segundo Oliveira et al. (2022), conhecer o comportamento de novas cultivares de feijão-guandu para a recuperação de pastagens é importante para ampliar e diversificar a tecnologia, inclusive com materiais que possuem múltiplos usos. O uso de cultivares de porte mais baixo e mais precoce seria interessante no contexto da tecnologia de recuperação de pastagens, para oferta de forragem mais rápida no início da estação seca. Com relação ao porte, por exemplo, as recomendações existentes para o uso da 'BRS Mandarin', cultivar de porte alto, preconizam o manejo por meio de roçada, a fim de evitar o crescimento excessivo da planta (Oliveira et al., 2017). Nos estudos realizados na Embrapa Cerrados com essa cultivar, observou-se que plantas com mais de 1,5 m de altura provocaram sombreamento excessivo do pasto e impediram o acesso dos animais à copa. Além disso, o diâmetro elevado do caule na região basal dificultou a circulação de máquinas e o manejo mecanizado da área.

Planejamento do plantio e preparo da área

A introdução do guandu-anão ou de porte baixo em pastagens cultivadas de baixa produtividade ou em estágio inicial de degradação pode ser uma alternativa eficaz para intensificar essas áreas e reverter o processo de degradação. O guandu-anão é uma leguminosa forrageira rústica, com caule lenhoso e porte que pode variar de herbáceo a arbustivo. Apresenta sistema radicular pivotante e profundo, o que permite boa persistência de folhas verdes no período seco do ano, além de romper camadas compactadas e promover a ciclagem de nutrientes.

A época ideal de semeadura do guandu-anão deve ser escolhida de modo a maximizar a produção de massa verde. Contudo, nas principais regiões produtoras do país, seu estabelecimento deve ocorrer no início da estação chuvosa, com incidência de dias longos e temperatura favorável ao desenvolvimento vegetativo, permitindo que a área seja pastejada na mesma estação de crescimento. No caso do plantio em consórcio, a época ideal dependerá da cultura principal ou da pastagem, mas é necessário um período de, no mínimo, 60 dias com condições climáticas favoráveis para que o guandu-anão se estabeleça. Cabe destacar que a maioria das cultivares de guandu-anão apresenta crescimento inicial lento, o que pode prejudicar seu estabelecimento quando semeado no final do período chuvoso. Ressalta-se, ainda, que a introdução do guandu-anão em pastagens por semeadura direta, em vez do preparo convencional do solo, é fundamental para viabilizar operacionalmente a recuperação da pastagem em processo inicial de degradação.

Quanto à escolha da área para a semeadura direta do guandu-anão, devem ser priorizadas aquelas aptas ao plantio mecanizado com semeadoras de arrasto ou que já tenham sido cultivadas com lavouras de grãos no passado. Deve-se verificar a limpeza da área e, caso necessário, promover a remoção de árvores caídas ou de troncos remanescentes. É necessário que a área esteja livre de tocos, afloramentos rochosos, cupinzeiros ou qualquer outro obstáculo que impeça o deslocamento da semeadora.

Para a escolha correta da área, recomenda-se avaliar o nível de degradação das pastagens estabelecidas, conforme descrito por Cordeiro et al. (2022). De acordo com os Estados de Degradação (ED) apresentados na Tabela 1, a pastagem deve estar classificada nos níveis iniciais de degradação (ED 1 ou ED 2), nos quais a perda de produtividade não ultrapasse 50% e o nível de degradação seja equivalente a leve ou moderado.

Tabela 1. Escala quali-quantitativa para diagnóstico do Estado de Degradação (ED), fator limitante, perda de produtividade animal (%) e nível de degradação de pastagens.

Estado de degradação	Fator limitante	Perda de produtividade (%)	Nível de degradação
1	Vigor e qualidade da pastagem	< 25	Leve
2	1 + baixa população de plantas forrageiras	25–50	Moderado
3	1, 2 + plantas invasoras	50–75	Forte
4	1, 2, 3 + cigarrinhas, formigas, cupins	> 75	Muito forte
5	1, 2, 3, 4 + baixa cobertura do solo	> 75	Muito forte
6	1,2,3,4, 5 + erosão	> 75	Muito forte

Fonte: Adaptado de Spain e Gualdrón (1988) por Cordeiro et al. (2022).

Neste cenário, os principais parâmetros a serem considerados são o percentual de área coberta pelo pasto e a presença de plantas invasoras, que não podem estar em nível que comprometa a recuperação da pastagem. Nos casos em que a área apresente grande quantidade de massa verde, deve-se realizar pastejo intensivo ou roçagem, visando ao rebaixamento do pasto (abaixo de 15 cm de altura) imediatamente antes da semeadura direta da leguminosa (Figura 1). A semeadura na presença de grande quantidade de massa pode gerar competição excessiva, comprometer a germinação do guandu-anão e prejudicar a entrada de luz na fase inicial de desenvolvimento.

Idealmente, com o pastejo intensivo na fase pré-plantio da leguminosa, dispensa-se o uso de herbicidas dessecantes, que eventualmente podem ser recomendados para evitar a competição inicial com a gramínea forrageira. Em condições climáticas menos favoráveis ao estabelecimento da leguminosa, como a ocorrência de poucas chuvas, o

capim-braquiária pode apresentar rebrota mais rápida em relação ao desenvolvimento da leguminosa, causando competição ou até mesmo sua supressão.

A aplicação de subdoses de herbicidas dessecantes em área total, antes da semeadura, para a supressão do pasto, apesar de ser uma alternativa para evitar a competição inicial, envolve o risco de supressão total e morte das plantas em caso de condições climáticas adversas. Nesse caso, a dessecação parcial apenas na linha de plantio pode ser uma alternativa para evitar a supressão total do pasto.

Bonamigo (1999) propôs a introdução do guandu em áreas de pastagens degradadas por meio do uso de herbicida glifosato em subdose para reduzir o vigor da pastagem, seguido da utilização de semeadora-plantadora para o plantio do guandu logo após o manejo da gramínea degradada, ou o mais cedo possível, aproveitando o estresse da gramínea proporcionado pelo herbicida.

Segundo Oliveira et al. (2010), a aplicação parcial (nas linhas) de dessecante em subdose consiste

Fotos: Robério L. Marchão



Figura 1. Pastagens em condição ideal para estabelecimento do guandu-anão durante a etapa de semeadura direta.

no sistema em que o pulverizador é acoplado à semeadora-adubadora e, em apenas uma operação, realizam-se a adubação, a semeadura e a aplicação de herbicida de forma localizada, em cerca de 30% da área, centralizando o dessecante na linha de semeadura, de maneira que o espaçamento entre linhas seja de 80 a 100 cm. Ressalta-se que a aplicação parcial de dessecante foi inicialmente recomendada para a recuperação de pastos degradados em solos arenosos, com declive suave a fortemente ondulado, nos quais o manejo convencional do solo representa grande risco de erosão.

Assim, na faixa dessecada, semeia-se a espécie forrageira do pasto a ser recuperado e também o guandu-anão ou outra espécie leguminosa, como forma de diversificar a forragem e contribuir para o aumento de N no solo. Por fim, há ainda a possibilidade do uso de graminídeas em pós-emergência da leguminosa. Contudo, todas essas tecnologias baseadas no uso de herbicidas são mais onerosas e complexas, dificultando o acesso por grande parte dos pecuaristas.

Recomendações para o estabelecimento e manejo do guandu-anão em pastagens

A semeadura direta do guandu-anão deve ser precedida de diagnóstico da fertilidade do solo na área, visando obter recomendação de adubação de manutenção, que será realizada preferencialmente simultaneamente ao plantio, reduzindo custos com múltiplas operações. A caracterização da fertilidade do solo deve ser realizada previamente, coletando-se amostras nas camadas de 0–20 cm e 20–40 cm, para fins de recomendação de calagem, gessagem e adubação, considerando a média exigência nutricional do guandu (Seifert; Thiago, 1983). A calagem e a gessagem podem ser aplicadas superficialmente, sem incorporação, preferencialmente antes da semeadura do guandu-anão.

O plantio deve ser realizado com semeadora adaptada ao plantio direto, dando preferência a semeadoras de arrasto mais pesadas, capazes de enterrar as sementes em profundidade adequada (3 a 5 cm) e de romper a camada superficial mais compactada do solo, quando necessário. O uso de mecanismos tipo “botinha” não é obrigatório, pois os discos de corte apresentam maior eficiência em condições ideais de umidade, exigindo menor potência do trator.

A semeadura deve ocorrer imediatamente após o pastejo da área ou o mais cedo possível em relação ao início do período chuvoso, aproveitando o estresse da gramínea proporcionado pelo superpastejo ou pelo uso de herbicida. A adubação de plantio fosfatada e potássica deve ser aplicada na linha para favorecer o estabelecimento do guandu, enquanto a adubação nitrogenada não é recomendada, sob pena de favorecer a gramínea já estabelecida.

Recomenda-se o tratamento das sementes com inseticidas e fungicidas para evitar perdas no estande ocasionadas por pragas e doenças. O uso de inoculantes também é recomendado para aumentar a nodulação do guandu-anão. As estirpes de *Bradyrhizobium* BR 2003 (SEMIA 6156) e BR 2801 (SEMIA 6157) são específicas para o guandu e estão disponíveis no mercado de insumos.

Em pastagens de gramíneas do gênero *Urochloa* (syn. *Brachiaria*), para as cultivares de guandu-anão, recomenda-se espaçamento entre linhas de 0,5 a 1 m e população de 150 mil plantas por hectare. Nos trabalhos realizados na Embrapa Cerrados com a cultivar Iapar 43, observou-se que espaçamento de 1 m promove melhor distribuição espacial das plantas; essas observações também se aplicam a outras cultivares de porte baixo. Para a variedade Super-N, o número médio de sementes por quilograma varia entre 11 mil e 11,5 mil. Considerando a população de 150 mil plantas, a recomendação é de aproximadamente 15 kg/ha de sementes, considerando peso médio de 88,5 g por mil sementes e acréscimo de 10% para perdas de estande.

Após a semeadura direta, a área deve permanecer vedada até o pleno estabelecimento do guandu-anão, por período mínimo de aproximadamente 60 dias. Na Figura 2, é ilustrado o cultivo estabelecido em condição ideal de pasto (Escala de Degradação 1 ou 2) aos 27 e 42 dias após a semeadura. A espécie ou cultivar forrageira presente na área é fator preponderante, pois cultivares com maior capacidade de competição, como Marandu, Xaraés e MG-5, são menos aptas ao cultivo consorciado.

Recomenda-se avaliar o crescimento da leguminosa em relação ao pasto, de modo que os animais sejam introduzidos no piquete antes que a gramínea cause sombreamento total da leguminosa. Em estudo realizado na Embrapa Cerrados, visando avaliar o estabelecimento do guandu em consórcio com capim-piatã, observou-se que, aos 60 dias após a semeadura, as plantas de guandu já apresentavam altura média de 34 cm (Figura 3). Nesse mesmo período, o capim-piatã em consórcio apresentava altura média de 32 cm.

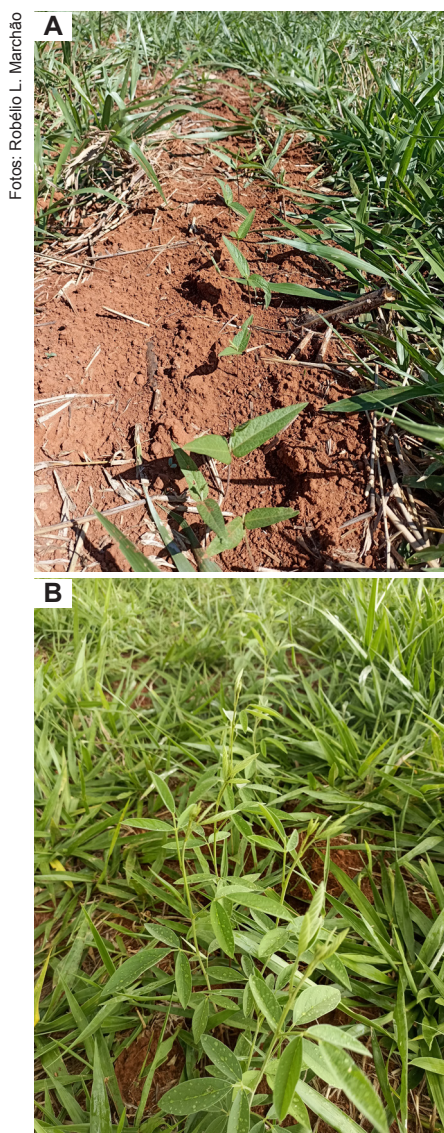


Figura 2. Fase inicial do estabelecimento do guandu-anão por meio de semeadura direta em pastagem de capim Piatã aos 27 dias (A) e 42 dias (B) após a semeadura.

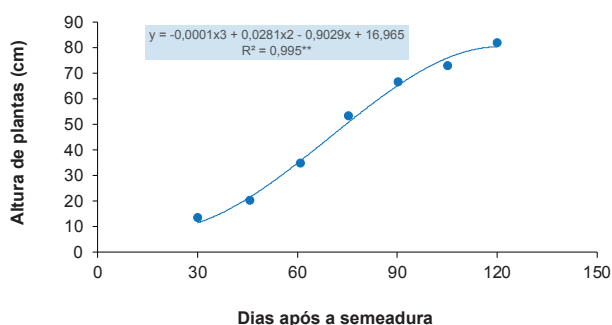


Figura 3. Desenvolvimento em altura média de plantas de guandu-anão cv. Iapar 43 em consórcio com capim-piatã durante a fase inicial de estabelecimento em experimento de longa duração na Embrapa Cerrados.

Desempenho animal em sistemas pastoris consorciados com guandu-anão

Com relação ao desempenho animal, resultados de pesquisas realizadas em experimentos de longa duração ou mesmo em condições de fazenda indicam que, em relação à pastagem solteira, o consórcio com forrageiras leguminosas é sempre benéfico para o ganho de peso animal (Bonamigo, 1999; Barcellos et al., 2008).

Segundo Oliveira et al. (2017), os animais devem ser introduzidos na área para pastejo, com lotação contínua ou rotacionada, mas somente se alimentarão do guandu no início da época seca, quando as plantas estiverem na fase de florescimento e formação de vagens. As vagens são bem consumidas e, por isso, praticamente não ocorre ressemeadura natural do guandu-anão.

Em 2015, durante o período das chuvas, avaliou-se, em experimento de longa duração na Embrapa Cerrados, o desempenho animal em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã consorciadas com guandu (*Cajanus cajan*), utilizando mistura de duas cultivares na proporção de sete linhas da cv. Iapar-43 (porte baixo) e uma linha da cv. BRS Mandarin (porte alto). A introdução da leguminosa proporcionou incrementos nos ganhos de peso diário e por área de 46% (Tabela 2).

Neste experimento, a alternância do guandu-anão com uma linha de BRS Mandarin teve como objetivo avaliar a dinâmica de sombreamento da área ao introduzir uma cultivar de porte alto. Observou-se que a planta de porte alto dificulta o manejo da área, necessitando de roçagem para seu adequado manejo, o que implica aumento dos custos para o pecuarista. Problemas relacionados à ressemeadura e perenização de plantas adultas da cultivar de porte alto, com tronco extremamente lignificado, também foram observados na área.

Neste experimento, a lotação animal na pastagem solteira foi menor ($p < 0,05$) do que na pastagem consorciada. Nessa condição, pode-se inferir que a menor lotação da pastagem solteira proporciona maior oferta de forragem por unidade animal e maior oportunidade de seleção pelos bovinos. Contudo, essa diferença de apenas 9% na lotação não justifica a magnitude do incremento de 46% observado pela presença da leguminosa na pastagem consorciada.

Tabela 2. Ganho de peso bovinos machos⁽¹⁾ da raça Nelore em *U. brizantha* cv. BRS Piatã sob diferentes sistemas de manejo em experimento de longa duração, no período de 3/12/2014 a 2/3/2015 (87 dias de pastejo). Embrapa Cerrados, 2015.

Sistema	Disponibilidade de forragem	Lotação (UA ha ⁻¹)	Ganho de peso	
	(kg ha ⁻¹)		(kg animal ⁻¹ dia ⁻¹)	(kg ha ⁻¹)
Pastagem consorciada ⁽²⁾	3.493 a	4,4 ab	1,286 a	419 a
Pastagem solteira	3.096 a	4,0 b	0,699 b	228 b

⁽¹⁾ Touro da raça nelore BRGN com peso médio de entrada de 477 Kg ($\pm$ 102,7 kg).

⁽²⁾ Consórcio de *B. brizantha* cv. BRS Piatã com guandu (*Cajanus cajan*) na proporção de sete linhas da cv. Iapar 43 e uma linha da cv. Mandarin no espaçamento entre linhas de 0,50 m.

Médias seguidas de letra igual não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Diante dos resultados, verificou-se que o aumento no desempenho animal pode ser explicado, principalmente, pela qualidade da forragem consumida, uma vez que a oferta não foi limitante — resultado constatado por meio de avaliações visuais. Contudo, como não foi realizada análise bromatológica da forragem, não há informações que permitam comprovar esse efeito. Por outro lado, experiências conduzidas em outras unidades da Embrapa e relatos na literatura corroboram os resultados obtidos. Por exemplo, em trabalhos envolvendo o uso do guandu Mandarin (porte alto) em pastagens na Embrapa Pecuária Sudeste, localizada em São Carlos-SP, também foram observados benefícios relacionados ao aumento do ganho de peso individual, da taxa de lotação animal e do ganho de peso por unidade de área, bem como à redução do tempo necessário para o abate de novilhas Nelore oriundas de pastagens de braquiária recuperadas pelo consórcio com o guandu e submetidas ao pastejo contínuo (Oliveira et al., 2017).

Uma segunda avaliação foi realizada na Embrapa Cerrados envolvendo somente a cultivar de porte anão Iapar 43, em pastejo conduzido por 30 dias, no período de 26/07/2018 a 26/08/2018, caracterizado como transição entre o período chuvoso e o seco. Nessa avaliação, utilizou-se um grupo de contemporâneas composto por 12 novilhas da raça Nelore Puras de Origem (PO) no terço inicial de gestação, com peso médio de 369 kg e 18 meses de idade, distribuídas em grupos de três animais por parcela, o que resultou em taxa de lotação de 3,1 Unidade Animal (UA) por hectare. Durante o período experimental, foi fornecida suplementação com sal proteínado contendo 24% de proteína. Para o cálculo da taxa de lotação em cada sistema, considerou-se a disponibilidade de forragem avaliada antes da entrada dos animais (Tabela 3).

Após os 30 dias de pastejo, verificou-se que os animais apresentaram peso médio final de 378 kg, sendo que no sistema com a presença do guandu-anão os animais apresentaram um ganho de peso 72% superior, confirmando que no período da transição águas-seca o papel da leguminosa é ainda mais relevante em comparação ao desempenho

nas águas (Tabela 4), mesmo sob suplementação proteica.

Apesar das inúmeras vantagens agrônômicas e ambientais, o manejo com pastagens consorciadas ainda é pouco adotado no Brasil devido aos custos de implantação. Com o objetivo de estimar o custo de implementação dessa prática, de acordo com os critérios estabelecidos nas recomendações apresentadas, calculou-se que a sobressemeadura direta do guandu apresenta custo aproximado de R\$ 2.103,26 por hectare (Tabela 5). Esse valor contempla as atividades de semeadura direta mecanizada, bem como os principais insumos recomendados, incluindo sementes e fertilizante.

Ainda, os resultados dessa análise preliminar indicaram que o investimento inicial, embora elevado, pode ser compensado pelo incremento no desempenho animal, que, para o período de avaliação descrito na Tabela 2, foi 12,73 arrobas maior no sistema consorciado com guandu, representando um aumento de 84% na produção de carne por área. Esse ganho resultou em incremento de 37% na receita líquida por hectare, em comparação ao sistema de pastagem solteira, considerando o preço de R\$ 297,00 a arroba (valor referente à 2025). Esse retorno financeiro, aliado aos benefícios agrônômicos e ambientais já mencionados, confirma que a adoção do consórcio em sistema de semeadura direta em pastagens cultivadas é uma alternativa viável e estratégica para elevar a eficiência produtiva.

Tabela 3. Disponibilidade de forragem em pastagem de capim BRS Piatã solteiro e consorciado com guandu-anão.

Sistema	Disponibilidade de forragem (kg ha ⁻¹)
Pastagem solteira	3.537 b
Pastagem consorciada ⁽¹⁾	4.410 a

⁽¹⁾ Consórcio de *B. brizantha* cv. BRS Piatã com guandu-anão (*Cajanus cajan*) cv. IAPAR 43 no espaçamento entre linhas de 1 m.

Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Taxa de lotação e ganho de peso de novilhas nelore da raça BRGN prenhas (1º terço de gestação) em pastagem de capim BRS Piatã solteiro e consorciado com guandu-anão (23% da biomassa).

Sistema	Ganho de peso ²	
	(kg animal ⁻¹ dia ⁻¹)	(kg PV ha ⁻¹)
Pastagem solteira	0,117 b	13,1 b
Pastagem consorciada ⁽¹⁾	0,422 a	47,5 a

⁽¹⁾ Guandu-anão introduzido por meio de semeadura direta com espaçamento de 1 m entre linhas em 2017/2018.

Período de pastejo: 26/6/2018 a 26/7/2018 (30 dias).

Tabela 5. Estimativa dos custos de introdução da leguminosa guandu-anão (*Cajanus cajan*) cv. Iapar 43 por semeadura direta em pastagens de capim Piatã.

Serviço e insumo ⁽¹⁾	Unidade	Quantidade	Valor unitário	Total
Sementes	kg	15	28,00	420,00
Fertilizantes	kg	200	216,69	866,76
Trator/plantadeira	h/m	1	400,00	400,00
Operador e auxiliar	d/h	2	100,00	200,00
Transporte	h/m	1	200,00	200,00
Inoculante	dose	5	2,50	12,50
Grafite	kg	1	4,00	4,00
Custo total	R\$/ha	—	—	2.103,26

⁽¹⁾ Sementes de feijão-guandu: taxa de semeadura de 15 kg/ha. Fertilizantes: aplicação de 200 kg/ha de N-P-K (0-20-20). Trator/plantadeira: maquinário alugado (h/m). Operador e auxiliar: contratação por diária (d/h). Transporte: máquina contratada para suporte ao plantio (h/m). Inoculante (*Bradyrhizobium*): aplicação de 200 mL/50 kg de sementes.

Traço (—): informação não aplicável.

Fonte: Emater (2025). Valores médios de serviços e insumos agrícolas referentes a março de 2025.

Considerações finais

As pesquisas realizadas com foco no estabelecimento de leguminosas em pastagens cultivadas no Bioma Cerrado concentraram-se historicamente na utilização de espécies herbáceas, cultivadas de forma solteira ou em misturas com mais de uma espécie. A ausência de uma leguminosa capaz de se estabelecer em consórcio com pastagens na região foi uma das causas do insucesso na adoção dessa prática.

Mais recentemente, reconhecendo-se os benefícios das leguminosas, os estudos passaram a direcionar-se para o uso do guandu-anão (*Cajanus cajan*), visando ao estabelecimento dessa espécie em áreas de pastagens em processo de degradação, em sistema de plantio direto. Ressalta-se que, embora o guandu-anão não resolva o problema de persistência, sua escolha facilita a reintrodução na pastagem por meio da semeadura direta mecanizada, método mais simples e menos oneroso, por dispensar o revolvimento do solo e a substituição

da gramínea forrageira. Como resultado, tem-se observado a recuperação de pastagens em estágios iniciais de degradação, com ganhos expressivos na produção de biomassa, melhoria na qualidade da forrageira e aumento no desempenho animal.

Referências

- BARCELLOS, A. O.; RAMOS, A. K. B.; VILELA, L.; MARTHA JUNIOR, G. B. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, p. 51-67, 2008.
- BONAMIGO, L. A. Recuperação de pastagem com guandu em sistema de plantio direto. **Informações agrônômicas**, Piracicaba, n. 88, p. 1-8, dez. 1999. Encarte Técnico.
- BRAGA, G. J.; RAMOS, A. K. B.; CARVALHO, M. A.; FONSECA, C. E. L.; FERNANDES, F. D.; FERNANDES, C. D. Liveweight gain of beef cattle in *Brachiaria*

brizantha pastures and mixtures with *Stylosanthes guianensis* in the Brazilian savannah. **Grass Forage Science**, v. 75, p. 206-215, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1111/gfs.12473>.

CARNEIRO, R. G.; MENDES, I. C. de; LOVATO, P. E.; CARVALHO, A. M. de; VIVALDI, L. J. Indicadores biológicos associados ao ciclo do fósforo em solo de Cerrado sob plantio direto e plantio convencional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, p. 661-669, 2004.

CARVALHO, A. M. de; BUSTAMANTE, M. M. C. da; ALMONDES, Z. A. P. do; FIGUEIREDO, C. C. de. Forms of phosphorus in an oxisol under different soil tillage systems and cover plants in rotation with maize. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 38, p. 972-979, 2014

CORDEIRO, L. A. M.; VILELA, L.; MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; RAMOS, A. K. B.; BRAGA, G. J.; MACIEL, G. A.; MARCHÃO, R. L.; ALMEIDA, R. G.; KICHEL, A. N. **Estratégias para recuperação e renovação de pastagens degradadas no Cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2022. 27 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 397).

EMATER-DF. **Custo de produção**. Brasília, DF: Emater-DF, 2025. Disponível em: <https://www.emater.df.gov.br/custos-de-producao/>. Acesso em: 8 abr. 2025.

IBGE. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/resultados-censo-agro-2017.html>. Acesso em: 10 set. 2022.

JANTALIA, C. P. **Estudo de sistemas de uso do solo e rotações de culturas em sistemas agrícolas brasileiros: dinâmica de nitrogênio e carbono no sistema solo-planta-atmosfera 2005**. 151 f. Tese (Doutorado em Agronomia – Ciência em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

MACEDO, M. C. M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, p. 133-146, 2009.

MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; KICHEL, A. N. **Degradação e alternativas de recuperação e renovação de pastagens**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. 4 p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado Técnico, 62).

OLIVEIRA, P. D.; FAVARIN, J. L.; KLUTHCOUSKI, J.; SANTOS, D. D. C. **Manejo do nitrogênio nas culturas do milho e do feijoeiro de inverno em palhada de**

braquiária. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2010. 7 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado Técnico, 188).

OLIVEIRA, P.P.A.; GODOY, R.; OLIVEIRA, B.A.; PEDROSO, A.F.; BONANI, W.L.; RODRIGUES, P.H.M.; LELIS, A.L.J. **Avaliação de diferentes materiais genéticos de feijão-guandu em consórcio com capim-marandu na recuperação de pastagens degradadas**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2022. 23 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 52). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1142946/1/BOLETIM-52.pdf>. Acesso: 13 mar. 2024.

OLIVEIRA, P. P. A.; MATTA, F. P.; GODOY, R. **Consortiação com guandu na recuperação de pastagens degradadas, uma tecnologia de duplo propósito: adubação verde e pastejo consorciado diferido**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2017. 6 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Circular Técnica, 75).

PEZZOPANE, J. R. M.; OLIVEIRA, P. P. A. de; PEDROSO, A. F.; BONANI, W. L.; BOSI, C.; BRUNETTI, H. B.; NETO, R. P.; FURTADO, A. J.; RODRIGUES, P. H. M. Intercropping of Tropical Grassland and Pigeon Pea: Impact on Microclimate, Soil Water, and Forage Production. **Rangeland Ecology & Management**, v. 95, n. 1, p. 1-10, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rama.2024.04.005>.

REIN, T. A.; SOUSA, D. M. G.; SANTOS JUNIOR, J. D. G.; NUNES, R. S. Desenvolvimento das Tecnologias de Correção e Manutenção da Fertilidade dos Solos do Cerrado e Aspectos do seu Contexto. In: FALEIRO, F. G.; SILVA NETO, S. P. (ed. téc.). **Tecnologias desenvolvidas pela Embrapa Cerrados e parceiros que transformaram o Cerrado e o Brasil: especial 40 anos**. Planaltina, DF: Embrapa, 2022. p.133-225.

SANTOS, C. A. F.; ARAUJO, F. P. de; MENEZES, E. A. Guandu. In: KIILL, L. H. P.; MENEZES, E. A. (ed.). **Espécies vegetais exóticas com potencialidades para o semiárido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. cap. 7, p. 227-250.

SEIFFERT, N. F.; THIAGO, L. R. L. S. **Legumineira: cultura forrageira para produção de proteína**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPQC, 1983. 52 p. (EMBRAPA-CNPQC. Circular Técnica 13).

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS. Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (LAPIG). **Atlas das Pastagens**. Disponível em: <https://atlasdaspastagens.ufg.br/>. Acesso em: 30 set. 2023.

Embrapa Cerrados

BR 020, Km 18, Rod. Brasília / Fortaleza
Caixa Postal 08223
CEP 73310-970, Planaltina, DF
www.embrapa.br/cerrados
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente

Eduardo Alano Vieira

Secretária-executiva

Lidiamar Barbosa de Albuquerque

Membros

*Alessandra de Jesus Boari, Alessandra Silva G. Faleiro, Angelo Aparecido
Barbosa Sussel, Fábio Gelape Faleiro, Fabíola de Azevedo Araujo,
Giuliano Marchi, Jussara Flores de Oliveira Arbues, Karina Pulrolnik,
Maria Emília Borges Alves e Natália Bortoleto Athayde Maciel*

Circular Técnica 57

ISSN 1676-918X

Outubro, 2025

Edição executiva e revisão de texto: *Jussara Flores
de Oliveira Arbues*

Normalização bibliográfica: *Marilaine Shaun
Pelufe* (CRB-1/2045)

Projeto gráfico: *Leandro Sousa Fazio*

Diagramação: *Jussara Flores de Oliveira Arbues*

Publicação digital: PDF



Todos os direitos reservados à Embrapa.