



## DESEMPENHO DO FEIJÃO GUANDU (*Cajanus Cajan*) EM PASTAGEM DEGRADADA

Cintia Dayrane Duarte Moreira<sup>1</sup>, Nilza de Lima Pereira Sales<sup>2</sup>, Gustavo de Oliveira Alves<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pós-graduando(a) no Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas (PPGSNP) - UFV, Viçosa - MG, Brasil (cintiadmora@ufv.br)

<sup>2</sup> Professor associado - UFMG, Montes Claros - MG, Brasil.

**Resumo:** Objetivou-se analisar a sobrevivência e o crescimento inicial de *Cajanus cajan*, em pastagem degradada no semiárido. Após 47 dias, sua sobrevivência foi de 81% em área total. Aos 76 dias, decaiu para 73% e, aos 145 dias, atingiu a taxa de 63%. A TCA para altura foi de 0,28 cm dia<sup>-1</sup> e 0,024 mm dia<sup>-1</sup> para o diâmetro, no intervalo de 69 dias. Conclui-se que o *C. cajan* pode ser utilizado em recuperação de solos degradados, devido à sua considerável taxa de sobrevivência e crescimento.

**Palavras-chave:** Semiárido; área degradada; sobrevivência; adubo verde; crescimento inicial.

### INTRODUÇÃO

A preocupação com o avanço do processo degradativo instalado em grande parte dos solos brasileiros, e com a prevenção da degradação de novas áreas, tem conduzido à necessidade do uso de práticas alternativas de adição de matéria orgânica ao solo e recuperação de áreas degradadas (Alcântara *et al.*, 2000; Ferreira *et al.*, 2012). Dentre as práticas conservacionistas, destaca-se a adubação verde, reconhecida como uma alternativa viável na busca da sustentabilidade dos solos agrícolas (Alcântara *et al.*, 2000).

A adubação verde tem sido reavaliada na produção agrícola contemporânea devido à sua resposta rápida na reposição de matéria orgânica em terras agrícolas degradadas e por minimizar o alto custo do uso de fertilizantes químicos (Ma *et al.*, 2021). A técnica visa a recuperação das características físicas e químicas do solo, a partir do fornecimento de carbono orgânico e ciclagem de nutrientes para o crescimento e desenvolvimento das plantas (Buzinaro *et al.*, 2009). Assim, a utilização da adubação verde tem importância econômica e ambiental, pois reduz os custos com fertilizantes e melhora as propriedades do solo (Ferreira *et al.*, 2012).

Dentro desse contexto, os conhecimentos técnicos e científicos sobre adubação verde possibilitam o desenvolvimento de uma agricultura mais sustentável, a recuperação de áreas degradadas pelo uso intensivo, e melhoria das propriedades do solo (Ferreira *et al.*, 2012). Desse modo, se reduz a densidade do solo, aumenta a atividade biológica e capacidade de retenção de água do solo, além de

ampliar significativamente os teores de N, P e K e micronutrientes (Ma *et al.*, 2021).

A contribuição na fertilidade do solo pelo fornecimento de nutrientes é uma das qualidades esperadas pela aplicação do adubo verde. E o tipo de planta mais comum usada como adubos verdes são as leguminosas, porque contribuem com o aumento e conservação do nitrogênio no solo, devido sua capacidade de fixar N através da relação simbiótica com microrganismos fixadores, além de produzir grandes quantidades de biomassa (Buzinaro *et al.*, 2009; Dabin *et al.*, 2016).

O *Cajanus cajan* (L.) Huth, conhecido popularmente como feijão guandu, guando, guandeiro ou ervilha-de-angola, é um arbusto naturalizado no Brasil, originária da Índia e cultivado em países tropicais, pertencente à família Fabaceae (Dutra, 2020). O feijão guandu é amplamente cultivado como cultura de subsistência, considerado uma leguminosa de dossel espesso e com alta produção de biomassa, servindo de forragem para o gado, e usado na restauração de áreas degradadas e na agricultura de baixo insumo externo (Abunyewa e Karbo, 2005).

Diante desses fatos, objetivou-se analisar o comportamento temporal da sobrevivência e crescimento inicial da espécie *C. cajan* (L.) Huth, em pastagem degradada no Cerrado sob condições semiáridas, afim de subsidiar ações de restauração com uso de adubo verde.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Área Experimental em Recuperação de Áreas Degradadas, no Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de



Minas Gerais, no período de dezembro de 2019 a maio de 2020, na cidade de Montes Claros - MG, a qual está situada sob as coordenadas geográficas (16°41'9.77"S, 43°50'22.46"O). A área apresenta 0,317 hectares, onde se predomina o solo de ordem Cambissolo. O clima da região é Aw (clima tropical quente, com inverno seco) conforme a classificação de Köppen (Alvares *et al.*, 2013), e altitude de 626 metros. Os dados climáticos durante o período de estudo, obtidos da plataforma online do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) (2022), estão disponíveis na figura 1.

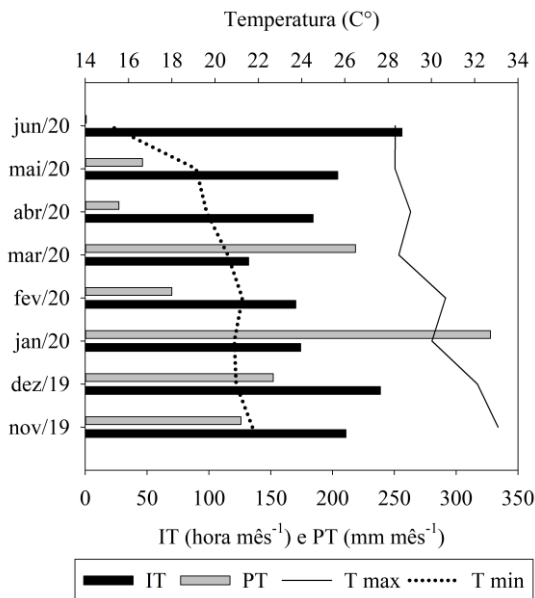


Figura 1. Dados climáticos da área de estudo durante o período de avaliação (dez/2019 a mai/2020).

Notas: IT: Insolação total; PT: Precipitação total; T Max: Temperatura média máxima; T Min: Temperatura média mínima.

A área tem histórico de utilização como pastagem e encontra-se com alto grau de degradação ambiental. Como alternativas de restauração da área, em 2018 foi realizado um plantio com espécies nativas e exótica adaptada, com base nas características ecológicas e adaptativas para regiões semiáridas, em área total com onze linhas, contendo, em média, sete plantas cada, em espaçamento de 3x4 m.

A semeadura do feijão guandu foi realizada em dezembro de 2019, entre as linhas de plantio das espécies arbóreas com 23 meses de idade, utilizando cinco sementes por cova. Os tratamentos culturais consistiram em capinas e coroamento das plantas, quando necessário, afim de minimizar a competição com as plantas invasoras. O experimento foi composto por nove linhas com sete covas cada, totalizando 63 covas. Durante todo o período de avaliação não foi realizada a irrigação das plantas.

Para avaliação, a área total foi dividida em PS (Parte superior) e PI (Parte inferior) conforme a intensificação dos níveis de erosão. As características do solo de ambas as partes, foram determinadas por meio de análise de três amostras aleatórias, coletadas entre 0-20 cm e 20-40 cm (Tabela 1).

Tabela 1. Características do solo em pastagem degradada no semiárido da região Norte de Minas Gerais.

Variáveis	Profundidades (cm)		Profundidades (cm)	
	0-20	20-40	PS	PI
pH 1:5	4,40	4,20	4,60	4,25
P rem (mg L <sup>-1</sup> )	18,02	8,05	10,18	6,35
P (mg dm <sup>-3</sup> )	0,72	0,39	0,43	0,47
SB (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	3,00	1,15	0,99	0,84
T (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	12,48	16,74	13,55	13,12
Al <sup>+3</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	4,05	4,80	4,40	4,60
CO (dag kg <sup>-1</sup> )	1,26	0,35	0,63	0,39

Notas: PS: Parte superior; PI: Parte inferior; P rem: Fósforo remanescente (Extrator Mehlich-1; EMBRAPA, 1997); T: capacidade de troca de cátions a pH 7; SB: Soma de base; Al: Alumínio. CO: Carbono orgânico (Tedesco *et al.*, 1995).

Como forma de avaliação do desenvolvimento e estabelecimento da espécie, a sobrevivência e o crescimento inicial foram avaliados temporalmente. A sobrevivência foi obtida aos 47, 76 e 145 dias após a semeadura. O diâmetro e altura das plantas foram obtidos aos 76 e 145 dias após a semeadura na área degradada. O diâmetro do caule foi medido à altura do solo com paquímetro digital de precisão (0,001 mm), e a altura das plantas com trena milimetrada.

A porcentagem de sobrevivência (SB) das plantas foi determinada pela equação (1):

$$SB (\%) = \frac{Nf}{N0} \times 100 \quad (1)$$

em que:

SB (%) = sobrevivência da espécie expressa em porcentagem;

Nf = número de indivíduos sobreviventes;

N0 = número inicial de indivíduos semeados.

Os dados de sobrevivência foram expressos em porcentagem referente a cada avaliação, contabilizando o número total de indivíduos vivos.

Com os resultados da altura e do diâmetro, foram obtidas as taxas de crescimento absoluto, por meio da fórmula (Benincasa, 2003):



$$TCA = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1} \quad (2)$$

em que:

TCA - taxa de crescimento absoluto (cm dia<sup>-1</sup>) ou (mm dia<sup>-1</sup>);

V<sub>1</sub> - crescimento da planta no tempo t<sub>1</sub>;

V<sub>2</sub> - crescimento da planta no tempo t<sub>2</sub>.

Os dados biométricos e índices de desenvolvimento, se basearam na divisão da área superior, inferior e total, foram logrados, com estatística descritiva, os parâmetros populacionais de médias com o respectivo intervalo de confiança ( $\alpha$  a 0,05). O software SigmaPlot 14 foi utilizado na confecção dos gráficos e análise de dados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após 47 dias da sementeira no solo degradado, o *C. cajan* apresentou uma sobrevivência de 81% em área total. Esta alta taxa de sobrevivência na primeira avaliação está relacionada com a fase inicial de adaptação das espécies às condições edafoclimáticas (Higa e Pellegrino, 2015). Considerando que o Feijão Guandu é uma leguminosa adaptada às condições de semiárido, em função da sua tolerância à seca e adaptação aos solos pouco férteis (Godoy *et al.*, 2005; Buch *et al.*, 2020; Sreeharsha *et al.*, 2019).

No período inicial do desenvolvimento do Feijão Guandu, houveram precipitações de 152,0 mm (dezembro/19) e 327,8 mm (janeiro/20) (Figura 1). Desse modo, esta condição de umidade do solo devido à precipitação, também pode ter colaborado para os altos índices de sobrevivência obtidos na primeira avaliação, devido à maior sensibilidade do Guandu ao estresse hídrico nos primeiros 30 dias (Marin, 2003).

Tabela 2. Sobrevivência do *C. cajan* em pastagem degradada, no semiárido Mineiro, com diferentes graus de degradação ambiental.

Taxa de sobrevivência (%)	Avaliações		
	fev/20	mar/20	mai/20
Parte Superior	83%	70%	50%
n	25	21	15
Parte Inferior	79%	76%	76%
n	26	25	25
Área total	81%	73%	63%
n	51	46	40

Fonte: Autor. Notas: n: número de indivíduos vivos.

A segunda avaliação, aos 76 dias, houve um decréscimo na sobrevivência do *C. cajan*, atingindo 73% em área total. Essa mortalidade (27%) provavelmente foi ocasionada pelo baixo pH do solo da área que, em média, apresentou valor de 4,4, considerado muito ácido. A acidez do solo é importante na associação rizóbio – leguminosa, pois

o organismo microssimbionte é muito sensível ao pH do solo, onde em condições ácidas reduz a eficiência desta relação e a obtenção de N pela planta, reduzindo seu desenvolvimento (Fernandes Júnior e Reis, 2008).

A baixa disponibilidade de nutriente é outro fator importante, e é agravado por constar em uma área de pastagem degradada que nunca repõe nutrientes via adubação de plantio ou reposição. Além disso, a elevada disponibilidade de alumínio trocável em camada superficial e subsuperficial, reflete em fertilidade e saturação de bases extremamente baixas.

A terceira avaliação, aos 145 dias, teve uma taxa de sobrevivência de 63% em área total, e uma alta mortalidade na parte superior (50%), entretanto, se mantendo constante na parte inferior (mortalidade de 24%). Sabe-se que a mortalidade de espécies em áreas degradadas, muitas vezes está relacionada com os estresses no campo, a exemplo o estresse hídrico (Brancaion *et al.*, 2015), que juntamente com o elevado teor de alumínio trocável e pobreza em bases, provoca uma diminuição no desenvolvimento do Feijão Guandu, podendo levar a senescência (Marin, 2003). Mesmo considerando que o *C. cajan* é tolerante a seca, a interação deste fator com uma elevada disponibilidade de alumínio trocável e acidez no solo traz um efeito negativo na planta (Marin, 2003).

A taxa de crescimento absoluto (TCA) indica a capacidade de crescimento das plantas durante o período observado (Benincasa, 2003). Com base na média de crescimento no período total, constata-se que o Guandu apresentou uma alta velocidade de crescimento em altura em área degradada, apresentando uma TCA de 0,28 cm dia<sup>-1</sup> ( $\pm 0,06$  cm dia<sup>-1</sup>), com incremento de 19 cm no intervalo de 69 dias. A TCA para o diâmetro foi de 0,024 mm dia<sup>-1</sup> ( $\pm 0,006$  mm dia<sup>-1</sup>), apresentando um crescimento de 1,63 mm no mesmo intervalo.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que o *Cajanus cajan* pode ser utilizado para programas de recuperação de pastagens e solos degradados, devido à taxa de sobrevivência e seu crescimento serem considerados satisfatórios. Novos experimentos devem ser realizados com o propósito de estudar o benefício do uso dessa espécie como adubo verde para a recuperação de solos degradado nas condições semiáridas.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradem a Universidade Federal de Minas Gerais e o Instituto de Ciências Agrárias pelo apoio técnico e infraestrutura.

## REFERÊNCIAS

Abunyewa A. A.; Karbo K. N. Improved fallow with pigeonpea for soil fertility improvement and to



increase maize production in smallholder crop-livestock farming system in the Subhumid zone of Ghana. *Land Degrad Dev* v. 16, p. 447–454, 2005.

Alcântara, F. A. D., Furtini Neto, A. E., Paula, M. B. D., Mesquita, H. A. D., & Muniz, J. A. Adubação verde na recuperação da fertilidade de um Latossolo Vermelho-Escuro degradado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 35, p. 277-288, 2000.

Alvares, C. A.; Stape, J. L.; Sentelhas, P. C.; Gonçalves, J. L. De M.; Sparovek, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, [s.l.], v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

Brancalion, P. H. S.; Viani, R. A. G.; Rodrigues, R. R.; Gandolfi, S. Avaliação e monitoramento de áreas em processo de restauração. In: Martins, S. V. (ed). *Restauração ecológica de ecossistemas degradados*. 2 ed. Viçosa: Editora UFV. p. 262-292, 2015.

Benincasa, M. M. P. Análise de crescimento de plantas: noções básicas. Jaboticabal: UNESP, 2003.

Buzinaro, T. N.; Barbosa, J. C.; Nahas, E. Atividade microbiana do solo em pomar de laranja em resposta ao cultivo de adubos verdes. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 31, p. 408-415, 2009.

Buch, D. U.; Sharma, O. A.; Pable, A. A.; Barvkar, V. T. Characterization of microRNA genes from Pigeonpea (*Cajanus cajan* L.) and understanding their involvement in drought stress. *Journal of Biotechnology*, v. 321, p. 23-34, 2020

Dabin, Z.; Pengwei, Y. Na, Z.; Changwei, Y., Weidong, C.; Yajun, G. Contribution of green manure legumes to nitrogen dynamics in traditional winter wheat cropping system in the Loess Plateau of China. *European Journal of Agronomy*, v. 72, p. 47-55, 2016.

Dutra, V.F. *Cajanus* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB82709>>. Acesso em: 13 jul. 2022.

Fernandes Júnior, P. I.; Reis, V. M. Algumas limitações à fixação biológica de nitrogênio em leguminosas. EMBRAPA - Agrobiologia, 2008.

Ferreira, L. E.; De Souza, E. P.; Chaves, A. F. Adubação verde e seu efeito sobre os atributos do solo. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 7, n. 1, p. 5, 2012.

Godoy, R., Batista, L. A. R., Santos, P. M., & Souza, F. H. D. D. Avaliação agronômica de linhagens selecionadas de guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp). *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 34, p. 7-19, 2005.

Higa, R.V. V.; Pellegrino, G. Q. Adaptação às mudanças climáticas de plantações florestais. In: *Anais da 47ª Reunião Técnico-Científica do Programa*

Cooperativo sobre Silvicultura e Manejo. Série Técnica IPEF, v. 20, n. 41, 2015.

Ma, D.; Yin, L.; Ju, W.; Li, X.; Liu, X.; Deng, X.; Wang, S. Meta-analysis of green manure effects on soil properties and crop yield in northern China. *Field Crops Research*, v. 266, p. 108146, 2021.

Marin, A. Influência associada do estresse hídrico e do alumínio na germinação e crescimento inicial do guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.). 2003.

Sreeharsha, R. V.; Mudalkar, S.; Sengupta, D.; Unnikrishnan, D. K.; Reddy, A. R. Mitigation of drought-induced oxidative damage by enhanced carbon assimilation and an efficient antioxidative metabolism under high CO<sub>2</sub> environment in pigeonpea (*Cajanus cajan* L.). *Photosynthesis research*, v. 139, n. 1, p. 425-439, 2019.