



**Competição de linhagens de feijão-mungo com fins forrageiros no semiárido do Piauí**

**Competition of mung bean lines for forage purposes in the semi-arid region of Piauí**

**Selección de lineajes de frijol mungo para fines forrajeros en la región semiárida de Piauí**

DOI: 10.55905/revconv.18n.9-231

Originals received: 8/18/2025

Acceptance for publication: 9/8/2025

**João Avelar Magalhães**

Doutor em Zootecnia

Instituição: Embrapa Meio Norte

Endereço: Parnaíba - Piauí, Brasil

E-mail: joão.magalhaes@embrapa.br

Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-0270-0524>

**Francisco José de Seixas Santos**

Doutor em Irrigação e Drenagem

Instituição: Embrapa Meio Norte

Endereço: Parnaíba - Piauí, Brasil

E-mail: francisco.seixas@embrapa.br

Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-8112-9003>

**Braz Henrique Nunes Rodrigues**

Doutor em Irrigação e Drenagem

Instituição: Embrapa Meio Norte

Endereço: Parnaíba - Piauí, Brasil

E-mail: braz.rodrigues@embrapa.br

Orcid: <http://orcid.org/0000-000-0094-6333>

**Kaesel Jackson Damasceno e Silva**

Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas

Instituição: Embrapa Meio Norte

Endereço: Teresina - Piauí, Brasil

E-mail: kaesel.damasceno@embrapa.br

Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-7261-216X>



**Newton de Lucena Costa**

Doutor em Produção Vegetal

Instituição: Embrapa Roraima

Endereço: Boa Vista - Roraima, Brasil

E-mail: [newton.lucena-costa@embrapa.br](mailto:newton.lucena-costa@embrapa.br)

Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-6853-3271>

## RESUMO

Buscou-se com este estudo a seleção de linhagens de feijão-mungo (*Vigna radiata* L.) com potencial forrageiro na região semiárida do norte do Piauí. A pesquisa foi conduzida entre abril e maio de 2021, no município de Parnaíba, PI, na área experimental da Embrapa Meio-Norte. Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso, envolvendo dez linhagens de feijão-mungo (BRA-084808-1, BRA-084638, BRA-084671, BRA-084841, BRA-000027, BRA-000078, BRA-000221, BRA-084794, BRA-084689 e BG3), com quatro repetições. Foram avaliados: altura de plantas, produção de matéria verde (PMV), produção de matéria seca (PMS), níveis de proteína bruta (PB), teores de fibra em detergente neutro (FDN) e em detergente ácido (FDA). A linhagem BRA-084841 apresentou altura média de 74,08 cm, superando as linhagens BRA – 084808-1 (64,00 cm), BRA-000027 (61,92 cm) e BRA-000078 (59,25 cm), enquanto as demais mostraram resultados semelhantes. A PMV média da linhagem BRA-084841 foi 13,58 t ha<sup>-1</sup>. Quanto à de PMS, a linhagem BRA-084841 apresentou 2,62 t ha<sup>-1</sup>, significativamente superior às linhagens BRA-084689 (1,56 t ha<sup>-1</sup>), BRA-084808-1 (1,66 t/ha) e BRA-000078 (1,77 t ha<sup>-1</sup>). Quanto ao teor de PB, a linhagem BRA-084794 apresentou 21,61%, o que é 27,02% superior ao da BRA-000027 (15,77%). Em relação aos teores de FDN e FDA, as linhagens avaliadas não apresentaram diferenças estatísticas significativas ( $p > 0,05$ ). As médias gerais de FDN e de FDA foram, respectivamente, 47,78% e 32,30%.

**Palavras-chave:** *Vigna radiata*, forragem, valor nutritivo e composição química.

## Abstract

This study aimed to select mung bean (*Vigna radiata* L.) genotypes with forage potential in the semi-arid region of northern Piauí. The research was conducted between April and May 2021, in the municipality of Parnaíba, PI, at the experimental area of Embrapa Meio-Norte. A randomized block design was used, involving ten mung bean genotypes (BRA-084808-1, BRA-084638, BRA-084671, BRA-084841, BRA-000027, BRA-000078, BRA-000221, BRA-084794, BRA-084689, and BG3), with four replications. The following traits were evaluated: plant height, green biomass yield (GBY), dry biomass yield (DBY), crude protein (CP) content, and levels of neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF). Genotype BRA-084841 showed an average height of 74.08 cm, outperforming BRA-084808-1 (64.00 cm), BRA-000027 (61.92 cm), and BRA-000078 (59.25 cm), while the remaining genotypes presented similar results. The average GBY of BRA-084841 was 13.58 t ha<sup>-1</sup>. Regarding DBY, BRA-084841 reached 2.62 t ha<sup>-1</sup>, significantly higher than BRA-084689 (1.56 t ha<sup>-1</sup>), BRA-084808-1 (1.66 t ha<sup>-1</sup>), and BRA-000078 (1.77 t ha<sup>-1</sup>). In terms of CP content, BRA-084794 recorded 21.61%, which is 27.02% higher than BRA-000027 (15.77%). No statistically significant differences ( $p > 0.05$ ) were observed among genotypes for NDF and ADF levels. The overall means for NDF and ADF were 47.78% and 32.30%, respectively.

**Keywords:** *Vigna radiata*, forage, nutritional value and chemical composition.



## RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo seleccionar líneas de frijol mungo (*Vigna radiata* L.) con potencial forrajero en la región semiárida del norte de Piauí. La investigación se llevó a cabo entre abril y mayo de 2021, en el municipio de Parnaíba, PI, en el área experimental de Embrapa Medio-Norte. Se utilizó un diseño en bloques al azar, con diez líneas de frijol mungo (BRA-084808-1, BRA-084638, BRA-084671, BRA-084841, BRA-000027, BRA-000078, BRA-000221, BRA-084794, BRA-084689 y BG3), con cuatro repeticiones. Se evaluaron los siguientes parámetros: altura de planta, producción de materia verde (PMV), producción de materia seca (PMS), contenido de proteína cruda (PC), y niveles de fibra detergente neutro (FDN) y fibra detergente ácido (FDA). La línea BRA-084841 presentó una altura media de 74,08 cm, superando a BRA-084808-1 (64,00 cm), BRA-000027 (61,92 cm) y BRA-000078 (59,25 cm), mientras que las demás líneas mostraron resultados similares. La PMV media de BRA-084841 fue de 13,58 t ha<sup>-1</sup>. En cuanto a la PMS, BRA-084841 alcanzó 2,62 t ha<sup>-1</sup>, significativamente superior a BRA-084689 (1,56 t ha<sup>-1</sup>), BRA-084808-1 (1,66 t ha<sup>-1</sup>) y BRA-000078 (1,77 t ha<sup>-1</sup>). En relación al contenido de PC, la línea BRA-084794 presentó un valor de 21,61%, lo que representa un 27,02% más que BRA-000027 (15,77%). No se observaron diferencias estadísticas significativas ( $p > 0,05$ ) entre las líneas evaluadas para los niveles de FDN y FDA. Las medias generales de FDN y FDA fueron, respectivamente, 47,78% y 32,30%.

**Palabras clave:** *Vigna radiata*, forraje, valor nutricional y composición química.

## 1 INTRODUÇÃO

Formada por pequenos e grandes ruminantes, a pecuária nordestina reúne um rebanho superior a 63 milhões de animais (IBGE, 2025), responsável pela produção de carne, leite e couro, majoritariamente voltada ao mercado interno. Desde o período colonial, o setor consolidou-se como um dos pilares do agronegócio regional, com papel estratégico na segurança alimentar e na geração de renda para milhares de produtores (Nogueira; Simões, 2009; Guilhoto *et al.*, 2014).

A alimentação dos rebanhos apoia-se, sobretudo, em pastagens de gramíneas e leguminosas, nativas e cultivadas, recursos de baixo custo e fácil manejo (Cândido *et al.*, 2005; Alves *et al.*, 2014). O clima nordestino, com temperaturas elevadas, longos períodos de seca e chuvas irregulares, agravado pelas mudanças ambientais globais, reduz a disponibilidade e a qualidade da biomassa, comprometendo a eficiência produtiva e reprodutiva dos rebanhos (Santos *et al.*, 2011; Magalhães *et al.*, 2018). Em grande parte da região, 70 a 80% da forragem se concentra na estação chuvosa (Silva *et al.*, 2010), evidenciando forte dependência da sazonalidade climática. Essa irregularidade na oferta de alimento é uma das principais causas da



escassez nutricional que afeta a produtividade dos sistemas pecuários, especialmente no bioma Caatinga, ecossistema semiárido que cobre cerca de 15,3% do País e 70,9% do Nordeste (Andrade, 2025; ASA, 2025), reconhecido como o maior semiárido em extensão do mundo (Bautista; Silva, 2015; Sousa *et al.*, 2017).

Para mitigar os efeitos do período seco e aumentar a produtividade dos sistemas pecuários no Nordeste brasileiro, diversas estratégias tecnológicas têm sido recomendadas. Entre as principais alternativas, destacam-se o uso de rações produzidas industrialmente (geralmente de alto custo), o manejo sustentável de espécies forrageiras nativas da Caatinga, os cultivos de palma forrageira e de mandioca, bem como a produção de volumosos conservados, como silagens de milho ou de sorgo, feno, capineiras de capim-elefante e de cana-de-açúcar, e o aproveitamento de subprodutos da agroindústria. Além destas, quando tecnicamente viáveis, práticas como diferimento, irrigação e adubação de pastagens, assim como o plantio de leguminosas em bancos de proteína para pastejo, ensilagem e fenação, têm demonstrado elevado potencial para otimizar a eficiência nutricional e aumentar a resiliência dos sistemas de produção em frente às adversidades climáticas (Cândido *et al.*, 2005; Magalhães *et al.*, 2006; Voltolini *et al.*, 2010; Magalhães *et al.*, 2012; Araújo Filho, 2013; Alves *et al.*, 2015; Campos *et al.*, 2017; Peixoto *et al.*, 2018; Reis Filho *et al.*, 2022; Magalhães *et al.*, 2022; Santos *et al.*, 2023).

Nesse contexto, as leguminosas, plantas da família Fabaceae, desempenham papel estratégico na redução da sazonalidade da produção de forragem, especialmente em regiões semiáridas, onde a escassez hídrica é predominante. Em comparação às gramíneas, essas espécies oferecem diversas vantagens: contribuem para a melhoria da fertilidade do solo, apresentam maior teor de proteína, melhor digestibilidade da matéria seca e maior resistência à estiagem (Gutiérrez, 2013). O valor nutricional superior das leguminosas está associado tanto ao elevado teor de nitrogênio, quanto à menor proporção de parede celular, o que facilita a digestão pelos ruminantes. Embora as leguminosas apresentem níveis elevados de lignina, um dos principais componentes da parede celular vegetal e reconhecida como fator antinutricional por sua baixa digestibilidade, essa substância se concentra predominantemente nos caules centrais das plantas. As partes efetivamente consumidas pelos animais, como folhas e caules finos (com diâmetro equivalente ao de um lápis), têm baixos teores de lignina. Nas gramíneas, por outro lado, a lignina está distribuída por toda a planta, inclusive nas folhas, e sua concentração tende a aumentar consideravelmente com o amadurecimento. Essa diferença estrutural entre leguminosas e



gramíneas favorece a mastigação, acelera o trânsito ruminal e estimula o consumo voluntário, resultando em melhor desempenho animal (Fluck *et al.*, 2015; Terré; Castells, 2016).

Do ponto de vista ambiental, ruminantes alimentados com leguminosas tendem a emitir menos metano (CH<sub>4</sub>) do que aqueles alimentados com gramíneas (Hristov *et al.*, 2013), contribuindo para a mitigação dos gases de efeito estufa.

Enfatiza-se que na região Nordeste brasileira, a maior parte dos trabalhos científicos sobre plantas leguminosas forrageiras tem sido conduzida com cunhã (*Clitoria ternatea*), leucena (*Leucaena leucocephala*), guandu (*Cajanus cajan*), gliricídia (*Gliricidia sepium*), calopogônio (*Calopogonium mucunoides*), desmódio (*Desmodium ovalifolium*), amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*), pueraria (*Pueraria phaseoloides*) e estilosantes (*Stylosanthes guianensis* e *Stylosanthes macrocephala*); que se somam às leguminosas encontradas no bioma caatinga: mata-pasto (*Senna obtusifolia*), jurema-preta (*Mimosa hostilis*), catingueira (*Caesalpineia bracteosa*), sabiá (*Mimosa casalpiniaefolia*) e erva de ovelha (*Stylosanthes humilis*) (Pinto, 2008; Teixeira *et al.*, 2010; Voltolini *et al.*, 2010; Costa *et al.*, 2011; Araújo Filho, 2013; Edvan *et al.*, 2014; Santana Neto *et al.*, 2015, Sá *et al.*, 2017; Machado *et al.*, 2021).

A introdução e avaliação contínua de novas espécies de leguminosas forrageiras têm-se mostrado fundamentais para o fortalecimento da pecuária no Nordeste brasileiro. Como já destacado, a região enfrenta desafios como a baixa diversidade de forrageiras adaptadas e as condições edafoclimáticas adversas, como os longos períodos de estiagem e os solos de baixa fertilidade. Diante desse cenário, tornam-se cada vez mais necessários estudos científicos por meio da introdução e avaliação de plantas forrageiras que aliem elevado valor nutritivo à ampla capacidade de adaptação às condições dos ambientes semiáridos, favorecendo a sustentabilidade e a resiliência dos sistemas produtivos no longo prazo.

Nesse contexto, o feijão-mungo (*Vigna radiata*), uma leguminosa originária da Ásia, poderá despontar como mais uma alternativa forrageira para a pecuária nordestina. A espécie é amplamente cultivada em regiões áridas e semiáridas devido à sua reconhecida tolerância à seca (Mehandi *et al.*, 2019; Azimov *et al.*, 2024). Além disso, destaca-se por elevado valor nutritivo, configurando-se como opção promissora para diversificar a base forrageira regional e reforçar a resiliência dos sistemas produtivos em frente às variações climáticas e à escassez hídrica.



Além de suas qualidades agronômicas, o feijão-mungo apresenta atributos morfológicos que favorecem seu cultivo e manejo. Trata-se de uma planta herbácea anual, de pequeno porte, com crescimento ereto a semiereto, ramificada e com pelos curtos, atingindo entre 25 e 125 cm de altura. Suas folhas são largas, geralmente ovais e dispostas em grupos de três. As flores, de coloração amarela e marrom, emergem das axilas e crescem em cachos de 5 a 15 unidades, com hastes florais variando de 2 a 10 cm de comprimento, distribuídas tanto no caule principal quanto nos ramos. As vagens, geralmente estreitas, apresentam comprimento entre 5 e 10 cm e, quando maduras, podem exibir coloração cinza, marrom ou preta (Zhao *et al.*, 2022; Karaman *et al.*, 2024).

Essa combinação de rusticidade e valor nutricional tem favorecido o uso do feijão-mungo como forragem em diversas regiões do mundo. A espécie pode ser aproveitada de diferentes formas, como feno, silagem, pastejo direto ou em consórcio com gramíneas, ampliando sua versatilidade nos sistemas de produção animal (Ullah *et al.*, 2012; Heuzé *et al.*, 2015). Estudos indicam que os rendimentos de matéria seca variam entre 0,6 e 1,8 t ha<sup>-1</sup>, com teores de proteína bruta de 13,00 a 23,0%, evidenciando seu potencial nutricional e a necessidade de maior exploração agronômica (Rao; Northup, 2009; Heuzé *et al.*, 2015). Apesar desse potencial forrageiro, sua utilização para esse fim no Brasil ainda é pouco estudada.

O objetivo deste trabalho foi identificar linhagens de feijão-mungo (*Vigna radiata* L.) com potencial para produção de forragem no Semiárido do norte do estado do Piauí.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em condições de campo e de laboratório, utilizando-se o método quantitativo, em que os dados obtidos são interpretados por meio de recursos e técnicas estatísticas (Pereira, 2012). Como ainda são escassas as pesquisas sobre o potencial forrageiro do feijão-mungo (*Vigna radiata*) e suas linhagens, no Semiárido da região Nordeste, o método hipotético-dedutivo (Pereira *et al.*, 2018) foi escolhido para ser utilizado.

O trabalho foi conduzido no período de abril a junho de 2021, na Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento de Parnaíba, pertencente à Embrapa Meio-Norte, no município de Parnaíba, PI (03°05'S, 41°46'W e 46,8 m), situado na região de abrangência do Semiárido (Sudene, 2021; Letras Ambientais, 2024).



O clima da região, de acordo com a classificação climática de Thornthwaite e Mather, é C1da'a', caracterizado como subúmido seco, megatérmico, com pequeno excedente hídrico e uma concentração de 29,7% da evapotranspiração potencial no trimestre outubro, novembro e dezembro. Em 2021 a precipitação pluviométrica foi de 917,6mm, com o acumulado de 293,2 mm durante o período experimental (19 de abril a 31 de maio – fase de campo), de acordo com a estação meteorológica automática A308 do INMET instalada na Embrapa/UEP de Parnaíba. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Amarelo Distrófico, de textura média, fase caatinga litorânea e relevo plano a suavemente ondulado (Melo *et al.*, 2004). No início do experimento, o solo, na camada de 0–20 cm, apresentou as seguintes características químicas: pH = 6,4 (água), MO = 1,6 dag/kg, P = 6,89 mg/dm<sup>3</sup>, K = 0,05, Ca = 1,14 e Mg = 0,36 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; acidez potencial = 1,40, SB = 1,54, CTC total=2,94 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>, saturação por bases = 52% e saturação por alumínio = 0%.

Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso, com os tratamentos representados por dez linhagens de feijão-mungo (BRA-084808-1, BRA-084638, BRA-084671, BRA-084841, BRA-000027, BRA-000078, BRA-000221, BRA-084794, BRA-084689 e BG3), que foram obtidas do BAG da Embrapa Meio-Norte, com quatro repetições.

As parcelas mediram 5,0 x 3,0 m, utilizando-se as duas linhas centrais como área útil, uma linha em cada lateral como bordadura e 0,5 m nas extremidades. O plantio foi realizado em sulcos espaçados de 0,5 m entre si, com 60 sementes por metro. A adubação de estabelecimento consistiu da aplicação, nos sulcos, de 54 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, na forma de superfosfato simples. Trinta dias após o plantio, as parcelas foram adubadas com o equivalente a 20 kg ha<sup>-1</sup> de N e 40 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, nas formas de ureia e de cloreto de potássio, respectivamente.

A altura de plantas, com o auxílio de uma régua, foi determinada em todas as parcelas, tomando-se como critério a medida desde a superfície do solo até a ponta da folha mais alta.

As parcelas foram cortadas 42 dias após o plantio e apresentavam mais de 50% de florescimento. Os cortes foram realizados a 5 cm de altura acima do solo. As amostras foram pesadas para estimativas da produção de matéria verde; em seguida enviadas ao Laboratório de Análise Física e Química de Produtos Vegetais da UEP de Parnaíba, onde subamostras foram retiradas e submetidas à secagem em estufa com circulação forçada de ar a 65 °C até atingirem peso constante para a determinação das estimativas da produção de matéria seca (MS).



Posteriormente, foram moídas através de malha de 1,0 mm para determinação da composição bromatológica.

Foram determinados os teores de proteína bruta (PB) pelo método de Kjeldahl, fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) de acordo com a metodologia preconizada por Silva; Queiroz (2002). O teor de PB foi estimado a partir da multiplicação do teor de N total da amostra pelo fator de transformação do nitrogênio ( $N \times 6,25$ ) (Garcia *et al.*, 2015; Gosukonda *et al.* 2020).

A digestão para obtenção da FDN e da FDA foi realizada em aparelho de digestão de fibra (modelo Tecnal TE-149, similar ao Ankon) (Berchielli *et al.*, 2001). As amostras foram colocadas em saquinhos de tecido de TNT 100 mm, de 25 cm<sup>2</sup>, selados, e em cada um foi depositado 0,5 g de massa pré-seca moída em peneira de 1 mm.

Os dados foram analisados utilizando-se o programa estatístico Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2012).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à altura de plantas, houve diferenças significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre as linhagens avaliadas (Tabela 1). A linhagem BRA-084841 apresentou a maior média (74,08 cm), sendo superior às linhagens BRA-084808-1 (64,00 cm), BRA-000027 (61,92 cm) e BRA-000078 (59,25 cm), enquanto as demais apresentaram valores intermediários. Destaca-se que essa altura foi 15,75% superior à da BRA-084808-1, 16,41% superior à da BRA-000027 e 20,01% superior à da BRA-000078, que registraram os menores valores entre as linhagens testadas. Apesar de todas as médias estarem dentro do intervalo de alturas de plantas (15 a 125 cm) relatadas por Heuzé *et al.* (2015), essas diferenças, provavelmente, devem-se às características genéticas das linhagens testadas



Tabela 1. Altura de plantas e produtividade de matéria verde e seca de linhagens de feijão-mungo (*Vigna radiata*) na fase de floração para produção de forragem.

| Linagem      | Altura de planta (cm) | Produção de matéria verde (t ha <sup>-1</sup> ) | Produção de matéria seca (t ha <sup>-1</sup> ) |
|--------------|-----------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| BRA-084808-1 | 64,00 bc              | 9,44 b                                          | 1,66 b                                         |
| BRA-084638   | 66,58 abc             | 11,60 ab                                        | 2,32 ab                                        |
| BRA-084671   | 71,50 ab              | 10,70 ab                                        | 2,17 ab                                        |
| BRA-084841   | 74,08 a               | 13,58 a                                         | 2,62 a                                         |
| BRA-000027   | 61,92 c               | 11,10 ab                                        | 2,13 ab                                        |
| BRA-000078   | 59,25 c               | 8,84 b                                          | 1,77 b                                         |
| BRA-000221   | 66,83 abc             | 10,48 ab                                        | 1,95ab                                         |
| BRA-084794   | 68,00 abc             | 10,74 ab                                        | 2,01ab                                         |
| BRA-084689   | 68,33 abc             | 8,66 b                                          | 1,56 b                                         |
| BG3          | 67,92 abc             | 11,07 ab                                        | 2,06 ab                                        |

Na coluna, médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

Fonte: Dados da pesquisa

Embora a altura das plantas seja influenciada pelas condições edafoclimáticas e de manejo, é um atributo que Santos *et al.* (2018) apresenta alta variância genotípica e elevada herdabilidade. Rasul *et al.* (2012) também reportaram variações estatísticas na altura ao estudarem três variedades de feijão-mungo cultivadas em solo franco-argiloso arenoso, durante o outono de Faisalab, Paquistão. As médias de altura observadas foram de 45,17 cm na cultivar Mung-1, 46,11 cm na Niab Mung-98 e 51,89 cm na Niab Mung-92. Ullah *et al.* (2012) estimaram média geral de 43,1 cm, que variou de 15,6 (NFM-8-1) a 67,5 cm (NFM-5-63-4), após comparar 30 genótipos em Peshawar, Paquistão.

A avaliação da produção de massa verde permite calcular a quantidade de forragem disponível para pastejo, ensilagem e alimentação do rebanho. Entre as linhagens, a BRA-084841 apresentou elevado valor médio para produção de massa verde (13,58 t ha<sup>-1</sup>), no entanto não diferiu ( $p > 0,05$ ) da maioria das linhagens avaliadas, o que representa um desempenho significativamente superior às linhagens BRA-084689 (8,66 t ha<sup>-1</sup>), BRA-000078 (8,84 t ha<sup>-1</sup>) e BRA-084808-1 (9,44 t ha<sup>-1</sup>). As demais linhagens mostraram resultados semelhantes às citadas (Tabela 2). Além disso, os dados deste estudo foram inferiores às 20,64 t ha<sup>-1</sup> obtidas por Ghotbi *et al.* (2022) em Karaj, Irã, com a cultivar Parto de feijão-mungo em irrigação, bem como às 15,12 t ha<sup>-1</sup> observadas por Akbay *et al.* (2020) em Kahramanmaraş, Turquia, região com precipitações pluviárias anuais que podem variar de 400 a 700 mm.

A avaliação da produtividade de matéria seca (PMS) é um elemento essencial para medir a eficiência das plantas forrageiras, uma vez que indica como estas convertem recursos como luz, água e nutrientes em biomassa seca (Cai *et al.*, 2023). Na Tabela 1, são apresentados os dados



sobre a produtividade de matéria seca da planta inteira de feijão-mungo durante a fase de floração. A análise de variância detectou diferenças significativas ( $P \leq 0,05$ ) entre as linhagens. A linhagem BRA-084841 apresentou maior rendimento forrageiro ( $2,62 \text{ t ha}^{-1}$ ) quando comparada às linhagens BRA-084689 ( $1,56 \text{ t ha}^{-1}$ ), BRA-084808-1 ( $1,66 \text{ t ha}^{-1}$ ) e BRA-000078 ( $1,77 \text{ t ha}^{-1}$ ). Os resultados relatados superam os registrados por Costa *et al.* (1991) em pesquisa conduzida nas condições edafoclimáticas dos cerrados de Vilhena, Rondônia. Naquele estudo, foram analisados 35 ecótipos de leguminosas forrageiras, pertencentes aos gêneros *Stylosanthes* (23), *Centrosema* (11) e *Zornia* (1). Essas leguminosas foram cortadas após um período de 42 dias de crescimento em Latossolo Vermelho-Amarelo de textura argilosa. Também são igualáveis aos registrados por Valentin *et al.* (2003) que obtiveram  $2,63$  e  $2,37 \text{ t ha}^{-1}$  com as *Arachis pintoi*, cultivares Belmonte e Amarillo, respectivamente, em um Argissolo Vermelho-Amarelo, em Rio Branco, Acre, município localizado em um ecossistema de floresta tropical úmida, onde, historicamente, a pluviosidade média anual é de  $1.860 \text{ mm}$ .

A elevada produção de forragem observada na linhagem BRA-084841 (Tabela 1) pode estar diretamente relacionada à sua maior estatura em comparação às demais linhagens. Segundo Lemoire *et al.* (2022), plantas mais altas tendem a apresentar maior número de folhas e ramos, o que favorece o acúmulo de biomassa aérea e, consequentemente, o rendimento forrageiro. Contudo, é fundamental reconhecer que o desempenho produtivo de plantas forrageiras não depende exclusivamente da morfologia vegetal. Fatores como densidade populacional, distribuição espacial, condições edafoclimáticas (tipo de solo, disponibilidade hídrica e temperatura), práticas de manejo (como corte, adubação e controle de plantas daninhas), além da espécie e do cultivar adotado, exercem influência significativa sobre a produtividade (Costa, 2004).

A Tabela 2 apresenta os níveis de proteína bruta (PB), de fibra em detergente neutro (FDN) e de fibra em detergente ácido (FDA) do feijão-mungo durante a fase de floração, evidenciando seu potencial nutricional como forragem.



Tabela 2. Teores (%) de proteína bruta, fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) de linhagens de feijão-mungo (*Vigna radiata*) na fase de floração para produção de forragem.

| Linhagens    | Proteína Bruta | FDN     | FDA     |
|--------------|----------------|---------|---------|
|              |                | (%)     |         |
| BRA-084808-1 | 19,60 ab       | 47,55 a | 28,29 a |
| BRA-084638   | 16,92 ab       | 48,92 a | 26,92 a |
| BRA-084671   | 17,39 ab       | 48,59 a | 35,28 a |
| BRA-084841   | 17,31 ab       | 49,08 a | 30,20 a |
| BRA-000027   | 15,77 b        | 47,07 a | 35,01 a |
| BRA-000078   | 18,90 ab       | 49,33 a | 33,88 a |
| BRA-000221   | 19,43 ab       | 49,92 a | 37,14 a |
| BRA-084794   | 21,61 a        | 43,45 a | 31,08 a |
| BRA-084689   | 19,70 ab       | 46,54 a | 33,52 a |
| BG3          | 20,75 ab       | 47,39 a | 31,76 a |

Na coluna, médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

Fonte: Dados da pesquisa

A análise de variância revelou diferenças significativas nos teores de PB entre as linhagens BRA-084794 (21,61%) e BRA-000027 (15,77%). Os valores obtidos da linhagem BRA-084794 estão em consonância com os resultados de Twidwell *et al.* (1992), que relataram teores entre 20,0 e 23,0% de PB no feijão-mungo cultivado em solo de textura franco-argilosa na região de Highmore, Dakota do Sul, Estados Unidos, em precipitação média anual de 466 a 663 mm. De modo geral, os resultados obtidos corroboram a faixa de 12% a 23% de PB indicada por Heuzé *et al.* (2015) e Karimian *et al.* (2022) para o feijão-mungo destinado à produção forrageira.

A expressiva concentração de PB observada nas linhagens avaliadas pode estar relacionada à alta relação folha/colmo dessas cultivares, fator que influencia diretamente a qualidade nutricional da forragem. Essa correlação é sustentada por Testa *et al.* (2011), que ao estudarem três cultivares de alfafa Equipe, Europe e Midi (*Medicago sativa*), verificaram que o teor de PB está fortemente associado à proporção de folhas, com coeficiente de determinação de  $R^2 = 0,76$ . O corte precoce, realizado no estágio de gema floral, resultou em maiores teores de PB em comparação ao corte tardio, realizado em plena floração, evidenciando a influência do estágio fenológico sobre a composição química da planta.

As proteínas são nutrientes orgânicos nitrogenados e estão presentes em todas as células dos seres vivos. Por isso, elas são essenciais à sobrevivência de todos os animais, que precisam de uma quantidade adequada de proteína ao seu crescimento, produção e reprodução. A determinação do percentual de proteínas é um fator crucial na avaliação da qualidade nutricional da forragem. Os níveis de PB na matéria seca (MS) dos materiais analisados superam significativamente as exigências para atender às necessidades de bovinos adultos (9%) e de



pequenos ruminantes (11 a 13%), de acordo com Cavalheiro; Trindade (1992) e Anele *et al.* (2012), respectivamente, além de garantir o consumo voluntário de MS (acima de 7%) e sem prejudicar a adequada fermentação ruminal. Os valores estimados estão dentro das médias encontradas nas frações comestíveis (folha + talo) da maioria das principais leguminosas forrageiras tropicais (14 a 20%) e são consideravelmente superiores às das gramíneas tropicais (Magalhães *et al.*, 2015; Castro-Montoya; Dickhoefer, 2020).

A análise de variância revelou ausência de diferenças estatisticamente significativas nos teores de FDN entre as linhagens ( $p > 0,05$ ), conforme demonstrado na Tabela 2. A média geral observada foi de 47,78%, com variação entre 43,45% (BRA-084794) e 49,92% (BRA-000221). Esses valores são inferiores aos reportados por Akbay *et al.* (2020), que indicaram teores entre 55,06 e 56,65% em genótipos destinados à produção forrageira, sugerindo um potencial nutritivo superior das linhagens avaliadas. A FDN é um parâmetro crucial para estimar a qualidade da forragem, pois influencia diretamente o consumo voluntário por ruminantes ao promover o enchimento do retículo-rúmen (Costa *et al.*, 2015). Níveis de FDN superiores a 60% reduzem significativamente o consumo, o que reforça o desempenho positivo dos materiais avaliados neste estudo. A digestão eficiente dos nutrientes ingeridos é essencial à produção de carne, leite, lã e pele (Silva, 2023).

Quanto à FDA, também não foram detectadas diferenças estatisticamente significativas entre as linhagens ( $p > 0,05$ ) (Tabela 2). A média geral foi de 32,30%, com variações entre 26,92% (BRA-084638) e 37,14% (BRA-000221). Esses teores foram superiores aos observados por Akbay *et al.* (2020), que registraram valores médios de 26,22%, com variação entre 22,17 e 29,12%. Nair *et al.* (2015), em Hyderabad, Índia, ao analisarem 26 linhagens de feijão-mungo para fins forrageiros, encontraram valores de 23,8 a 32,5%, confirmando a amplitude genética da espécie quanto à composição fibrosa. A FDA está diretamente associada à concentração de lignina nos alimentos, sendo determinante para a digestibilidade da fibra. Quanto maior o teor de FDA, maior a presença de lignina, o que reduz a digestibilidade e, consequentemente, o valor nutricional da forragem. De acordo com Nussio *et al.* (1998), plantas forrageiras com cerca de 30% de FDA proporcionam digestão eficiente, favorecendo o desempenho animal, seja em ganho de peso, seja em produção de leite. Teores elevados podem prejudicar a eficiência alimentar, enquanto valores muito baixos podem comprometer o fornecimento de fibra essencial ao funcionamento adequado do rúmen.



Dessa forma, embora não tenham sido observadas diferenças estatísticas entre as linhagens analisadas quanto aos teores de FDN e de FDA, os valores médios situam-se dentro de faixas consideradas adequadas para forragem. Associados aos altos teores de proteína bruta, esses resultados destacam o feijão-mungo como uma alternativa promissora para formulações forrageiras na alimentação de ruminantes, aliando qualidade nutricional, diversidade genética e adaptabilidade a condições tropicais e semiáridas.

#### 4 CONCLUSÕES

O feijão-mungo apresentou desempenho satisfatório como leguminosa forrageira nas condições do Semiárido piauiense, apresentando alta produção de matéria seca e adequada qualidade nutricional.

Entre as linhagens avaliadas, a BRA-084841 apresentou maior rendimento forrageiro, enquanto a BRA-084794 sobressaiu quanto ao teor de proteína bruta, evidenciando seu potencial na formulação de dietas para ruminantes.

Os resultados reforçam a viabilidade do uso dessa espécie como alternativa estratégica na diversificação das fontes de forragem na região.



## REFERÊNCIAS

AKBAY, F.; USLU, Ö. S. & EROL, A. (2020). The effect of different planting times on the agronomic characteristics and forage quality of mung bean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). **Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology**, v. 8, n. 5, p. 1160-1165. Disponível em: <https://agrifoodscience.com/index.php/TURJAF/article/view/3335/1648>. Acesso em: 11 jan. 2025.

ALVES, A. A.; REIS, E. M. & SILVA NETO, M. F. (2015). **Forrageiras indicadas para alimentação animal no Semiárido brasileiro**. Petrolina: EMBRAPA Semiárido, 62 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1026866/1/CarilhaAndrea.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2025.

ANELE, U. Y.; SÜDEKUM, K. H.; ARIGBEDE, O. M.; LÜTTGENAU, H.; ONI, A. O.; BOLAJI, O. J. & GALYEAN, M. L. (2012). Chemical composition, rumen degradability and crude protein fractionation of some commercial and improved cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) haulm varieties. **Grass and Forage Science**, v. 67, n. 2, p. 210-218. Disponível em: <https://funaab.edu.ng/funaab-ocw/publications-abstract/chemical%20composition,%20rumen%20degradability.pdf>. Acesso em: 17 maio 2025.

ANDRADE, F. A. S. de. (2025). **Mudanças climáticas e políticas públicas no semiárido: os eventos extremos de seca nas agendas municipais de Acari, Caicó e Currais Novos, Rio Grande do Norte/Brasil**. 80 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Gestão de Políticas Públicas) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2025. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/64661> Acesso em: 22 ago. 2025.

ARAÚJO FILHO, J. A. de. (2013). **Manejo pastoril sustentável da caatinga**. Recife: Projeto Dom Helder Câmara, 200 p.

ARTICULAÇÃO SEMIÁRIDO BRASILEIRO (ASA). Semiárido. Disponível em: <https://asabrasil.org.br/semiario/>. Acesso em: 05 ago. 2025.

AZIMOV, A.; SHAVKIEV, J.; SAIDJANOV, S.; ZIYAEV, Z. & VALIYEV, L. (2024). Mung Bean (*Vigna radiata* L.) genotypes assessment for drought tolerance in Uzbekistan. **Journal of Wildlife and Biodiversity**, v. 8, n. 1, p. 65-75. Disponível em: <https://www.wildlife-biodiversity.com/index.php/jwb/article/view/472>. Acesso em: 6 ago. 2025.

BAUTISTA, D. C. G. & SILVA, V. R. da. (2015). Pluriactividad una opción para la sustentabilidad en el semiárido brasileño: Caso minifundios del municipio de Brejinho/PE. **Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais**, v. 4, n. 2, p. 64-80. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/revistamseu/article/view/229886>. Acesso em: 22 jul. 2025.

BERCHIELLI, T. T.; SADER, A. P. de O.; TONANI, F. L.; PAZIANI, S. de F. & ANDRADE, P. de. (2001). Use of the Ankom system to determine neutral detergent fiber and acid detergent fiber with different filter bags, and sample amounts. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 5, p. 1572-1578. Disponível em: <https://10.1590/S1516-3598200100060027>. Acesso em: 12 ago. 2025.



CAI, F.; MI, N.; MING, H.; ZHANG, Y.; ZHANG, H.; ZHANG, S.; ZHAO, X. & ZHANG, B. (2023). Responses of dry matter accumulation and partitioning to drought and subsequent rewatering at different growth stages of maize in Northeast China. **Frontiers in Plant Science**, v. 20, n. 2, p. 1-15. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1110727>. Acesso em: 17 ago. 2025.

CAMPOS, F. S.; GOIS, G. C.; VICENTE, S. L. A.; MACEDO, A. & MATIAS, A. G. S. (2017). Alternativa de forragem para caprinos e ovinos criados no semiárido. **Nutritime**, v. 14, n. 2, p. 5004-5013. Disponível em: <https://nutritime.com.br/artigos/artigo-416-alternativa-de-forragem-para-caprinos-e-ovinos-criados-no-semiarido/>. Acesso em: 24 jun. 2025.

CÂNDIDO, M. J. D.; ARAÚJO, G. G. L. & CAVALCANTE, M. A. B. (2005). Pastagens no ecossistema Semiárido Brasileiro: atualização e perspectivas futuras. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42. Goiânia-GO, 2005, **Anais...** Goiânia: SBZ, p. 85-9.

CASTRO-MONTOYA, J. M. & DICKHOEFER, U. (2020). The nutritional value of tropical legume forages fed to ruminants as affected by their growth habit and fed form: a systematic review. **Animal Feed and Science Technology**, v. 269, p.114-641. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2020.114641>. Acesso em: 11 ago. 2025.

CAVALHEIRO, A. C. L. & TRINDADE, D. S. (1992). **Os minerais para bovinos e ovinos criados em pastejo**. Porto Alegre: Sagra DC Luzzatto, 142p.

COSTA, M. R. G. F.; CARNEIRO, M. S. de S.; PEREIRA, E. S.; MAGALHÃES, J. A.; COSTA, N. de L.; MORAIS NETO, L. B.; MOCHEL FILHO, W. J. E. & BEZERRA, A. P. A. (2011). Utilização do feno de forrageiras lenhosas nativas do Nordeste brasileiro na alimentação de ovinos e caprinos. **Pubvet**, v. 5, n. 7, p.1-17. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/2371>. Acesso em: 17 maio 2025.

COSTA, N. de L. (2004). **Formação, manejo e recuperação de pastagens em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 224p. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/15440279.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2025.

COSTA, N. de L.; MONTEIRO, A. L. G.; SILVA, A. L. P.; MORAES, A.; GIOSTRI, A. F.; STIVARI, T. S. S.; BALDISSERA, T. C. & PIN, E. A. (2015). Considerações sobre a degradação da fibra em forragens tropicais associada com suplementos energéticos ou nitrogenados. **Archivos de Zootecnia**, v. 64, p. 31-41. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1034762>. Acesso em: 18 ago. 2025.

COSTA, N. de L.; GONÇALVES, C.A. & ROCHA, C. M. C. da. (1991). Avaliação agrônômica de leguminosas forrageiras nos cerrados de Rondônia, Brasil. **Pasturas Tropicais**, v. 13, n. 1, p.36-40. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/699458/1/Vol13-rev1-91-art8-1.pdf>. Acesso em: 22 ago.2025.

DI RIENZO, J. A.; CASANOVES, F.; BALZARINI, M. G.; GONZALEZ, L.; TABLADA, M. & ROBLEDO, C. W. (2012). **InfoStat versión 2012**. Córdoba, Argentina: Grupo InfoStat,



FCA, Universidad Nacional de Córdoba. Disponível em: <http://www.infostat.com.ar>. Acesso em: 02 ago. 2025.

EDVAN, R. L.; CARNEIRO, M. S. D. S.; MAGALHÃES, J. A.; ALBUQUERQUE, D. R.; SILVA, M. S. D. M.; BEZERRA, L. R. & SANTOS, E. M. (2014). Rendimento de forragem de *Gliricidia sepium* durante as estações chuvosas e secas seguintes ao manejo da poda, no Brasil. **Ciencia e Investigación Agraria**, v. 41, n. 3, p. 309-316. Disponível em: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-16202014000300003](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-16202014000300003). Acesso em: 18 ago. 2025.

FLUCK, A. C.; BORBA, L. P. de; COSTA, O. A. D.; CARDINAL, K. M.; OLIVEIRA, L. de; RIZZO, F. A.; ROSA, P. P. da & FARIAS, G. D. (2015). A lignina na alimentação de ruminantes. In: **Nutrição animal: novas perspectivas e avanços para a sustentabilidade e otimização dos sistemas de criação**. v. 1, p. 11–24. Editora Científica Digital.

GHOTBI, V.; MAHROKH, A.; TEHRANI, A. M. & ASADI, H. (2022). Evaluation of forage yield and quality of cowpea, guar, and mung bean under drought stress conditions. **Chemistry Proceedings**, v. 10, n. 1, p. 62. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/IOCAG2022-12288>. Acesso em: 02 ago. 2025.

GOSUKONDA, V.; SINGH, H. & GOSUKONDA, R. (2020). Comparative analysis of nitrogen to nitrogen conversion factors for determining net protein in six superfoods. **Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences**, [s.l.], v. 9, n. 4, p. 856–860. Disponível em: <https://10.15414/jmbfs.2020.9.4.856-860>. Acesso em: 21 ago. 2025.

GUILHOTO, J. J. M.; AZZONI, C. R. & ICHIHARA, S. M. (2014). Contribuições da agricultura e do agronegócio familiar para o PIB do Nordeste. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 45, p. 136–152. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/revista/ren/article/view/506/402>. Acesso em: 25 jun. 2025.

GUTIÉRREZ, D. B. D. (2013). Importancia de las leguminosas en la alimentación de rumiantes. **Manejo de Pastos y Forrajes Tropicales**, 169p.

HEUZÉ, V.; TRAN, G., BASTIANELLI, D. & LEBAS, F. (2015). Mung bean (*Vigna radiata*). Feedipedia, a programme by INRAE, CIRAD, AFZ and FAO. Disponível em: <https://feedipedia.org/node/235>. Acesso em: 11 ago. 2025.

HRISTOV, A. N.; OTT, T.; TRICARICO, J.; ROTZ, A.; WAGHORN, G.; ADESOGAN, A.; DIJKSTRA, J.; MONTES, F.; OH, J.; KEBREAB, E.; OOSTING, S. J.; GERBER, P. J.; HENDERSON, B.; MAKAR, H. P. S. & FIRKINS, J. L. (2013). Mitigation of methane and nitrous oxide emissions from animal operations: III. A review of animal management mitigation options. **Journal of Animal Science**, v. 91, n. 11, p. 5095-5113. Disponível em: <https://10.2527/jas.2013-6585>. Acesso em: 23 jun. 2025

KARAMAN, R.; ODABAS, M. S. & TURKAY, C. (2024). Estimation of mung bean [*Vigna radiata* (L.) Wilczek] pod shell rate using curve fitting and artificial neural network techniques. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 67, p. e24230283. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-4324-2024230283>. Acesso em: 22 fev. 2025.



KARIMIAN, M. A.; SHIRI, Y. & BIDARNAMANI, F. (2022). Yield and nutritive value of mung bean forage (*Vigna radiata* L.) affected by potassium fertilizer in drought conditions. **Iranian Journal of Field Crops Research**, v. 20, n. 3, p. 243–253. Disponível em: [https://jcesc.um.ac.ir/article\\_42378\\_277f5a7a027d4bed07dc2a641758e30d.pdf](https://jcesc.um.ac.ir/article_42378_277f5a7a027d4bed07dc2a641758e30d.pdf). Acesso em: 11 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. (2025). Tabela 3939: **Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho**. SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/3939>. Acesso em: 01 ago. 2025.

LEMORE, A. A.; DIDA, M. F. & SEID, K. A. (2022). Morphological characters, dry matter production, and nutritional quality of cowpea (*Vigna unguiculata* L.) as influenced by genotype and environment. **Advances in Agriculture**, v. 2022, n. 1, p. 6672801. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2022/6672801>. Acesso em: 24 jun. 2025.

LETRAS AMBIENTAIS. (2024). **Semiárido brasileiro tem nova delimitação desde janeiro de 2024**. Disponível em: <https://www.letrasambientais.org.br/posts/semiario-brasileiro-tem-nova-delimitacao-desde-janeiro-de-2024>. Acesso em: 11 maio 2025.

MACHADO, H. C.; CAMPOS, N. M. & SANTOS, C. A. P. (2021). Análise do desenvolvimento e da produção da cunhã em função de diferentes tipos de adubação orgânica. **Revista Ciência Agrícola**, v. 19, n. 1, p. 25–36. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/revistacienciaagricola/article/view/10265>. Acesso em: 29 jun. 2025.

MAGALHÃES, J. A.; CARNEIRO, M. S. de S.; ANDRADE, A. C.; PEREIRA, E. S.; RODRIGUES, B. H. N.; COSTA, N. de L. & TOWNSEND, C. R. (2015). Composição bromatológica do capim-marandu sob efeito de diferentes irrigações e adubações nitrogenadas. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 2, p. 933-942. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/esLos/biblio-1499887>. Acesso em: 22 ago. 2025.

MAGALHÃES, J. A.; LOPES, E. A.; RODRIGUES, B. H. N.; COSTA, N. L. DA; BARROS, N. N. & MATTEI, D. A. (2006). Influência da adubação nitrogenada e da idade de corte sobre o rendimento forrageiro do capim-elefante. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 1, p. 91-96. Disponível em: <https://periodicos.ufc.br/revistacienciaagronomica/article/view/83682>. Acesso em: 13 maio 2025.

MAGALHÃES, J. A.; RODRIGUES, B. H. N.; ARAÚJO NETO, R. B. de; COSTA, N. de L.; BEZERRA, E. E. A.; SANTOS, J. M. dos & POMPEU, R. C. F. F. (2012). Produção de leite com vacas mestiças em capim-elefante. **Pubvet**, v. 5, Art. 1224. Disponível em: <https://doi.org/10.22256/pubvet.v5n35.1226>. Acesso em: 17 maio 2025.

MAGALHÃES, J. A.; RODRIGUES, B. H. N.; SEIXAS SANTOS, F. J. de; JUNIOR, A. S. A.; ARAÚJO NETO, R. B. de; COSTA, N. de L. & CARVALHO CASTRO, K. N. de. (2018). Produção e composição química de variedades de cana-de-açúcar com fins forrageiros sob irrigação e adubação. **Pubvet**, v. 12, p. 136-144. Disponível em: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v12n12a230.1-10>. Acesso em: 11 fev. 2025.



MAGALHÃES, J. A.; SANTOS, F. J. de S.; RODRIGUES, B. H. N.; COSTA, N. de L. & FOGAÇA, F. H. dos S. (2022). Períodos de utilização de gramíneas forrageiras diferidas implantadas sob sombreamento de coqueiro-anão. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 12, p. e541111234752. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/34752>. Acesso em: 06 ago. 2025.

MEHANDI, S.; QUATADAH, S.; MISHRA, S. P.; SINGH, I.; PRAVEEN, N. & DWIVEDI, N. (2019). Mungbean (*Vigna radiata* L. Wilczek): retrospect and prospects. In: EL-ESAWI, M. (Ed.). **Legume crops: characterization and breeding for improved food security**. London: IntechOpen, p. 49–66.

MELO, F. de B.; CAVALCANTE, A. C.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. de & BASTOS, E. A. (2004). **Levantamento detalhado dos solos da área da Embrapa Meio-Norte/UEP de Parnaíba**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 25 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 89). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/68239>. Acesso em: 11 ago. 2025.

NAIR, R. M.; GIRI, R. R.; BODDEPALLI, V. N.; SHARADA, P.; PRASAD, K. V. S. V.; REDDY, Y. R. & BLÜMMEL, M. (2015). **Variation in mungbean for grain yield, haulm yield and forage quality**. Eco-responsive feeding and nutrition linking livestock and livelihood, 32p. Disponível em: <https://core.ac.uk/reader/132677380>. Acesso em: 22 ago. 2025.

NOGUEIRA, F. R. B & SIMÕES, S. V. D. (2009). Uma abordagem sistêmica para a agropecuária e a dinâmica evolutiva dos sistemas de produção no nordeste semi-árido. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 2. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/caatinga/article/view/187>. Acesso em: 17 jun. 2025.

NUSSIO, L. G.; MANZANO, R. P. & PEDREIRA, C. G. S. (1998). Valor alimentício em plantas do gênero *Cynodon*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASAGEM, 15., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 203-242.

PEIXOTO, M. J. A.; CARNEIRO, M. D. S.; AMORIM, D. S.; EDVAN, R. L.; PEREIRA, E. S. & COSTA, M. R. G. F. (2018). Características agrônômicas e composição química da palma forrageira em função de diferentes sistemas de plantio. **Archivos de Zootecnia**, v. 67, n. 257. Disponível em: <https://10.21071/az.v67i257.3489>. Acesso em: 23 jan. 2025.

PEREIRA, A. S.; SHITSUKA, D. M.; PEREIRA, F. J. & SHITSUKA, R. (2018). **Metodologia da pesquisa científica** [recurso eletrônico]. 1. ed. Santa Maria, RS: UFSM. Disponível em: [https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic\\_ComputaçãoMetodologiaPesquisaCientifica.pdf](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_ComputaçãoMetodologiaPesquisaCientifica.pdf). Acesso em: 11 jun. 2025.

PEREIRA, J. M. (2012). **Manual de metodologia da pesquisa científica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 187 p.

PINTO, M. S. C. (2008). **Levantamento florístico e composição químico-bromatológica do estrato herbáceo em áreas de Quixelô e Tauá, Ceará**. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia,



Fortaleza. 117f. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/17064>. Acesso em: 24 jun. 2025.

RAO, S. C. & NORTHUP, B. K. (2009). Capabilities of four novel warm season legumes in the southern Great Plains: Biomass and forage quality. **Crop Science**, v. 49, n. 3, p.1096-1102. Disponível em: <https://doi:10.2135/cropsci2008.08.0499>. Acesso em: 24 jul. 2025.

RASUL F.; CHEEMA, M. A.; SATTAR, A.; SALEEM, M. F. & WAHID, M. A. (2012). Evaluating the performance of three mungbean varieties grown under varying inter-row spacing. **The Journal of Animal & Plant Sciences**, v. 22, n. 4, p.1030-1035. Disponível em: <https://thejaps.org.pk/docs/V-22-4/35.pdf>. Acesso em: 29 abril 2025.

REIS FILHO, R. J. C. D.; CARNEIRO, M. S. D. S.; PEREIRA, E. S.; FURTADO, R. N.; MORAIS, L. B. D.; MAGALHÃES, J. A.; ALVES, F. G. S. & LOPES, M. N. (2022). Biomass components and water use efficiency in cactus pear under different irrigation systems and harvest frequencies. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 51, e20210093. Disponível em: <https://doi.org/10.37496/rbz5120210093>. Acesso em: 29 jun. 2025.

SÁ, F. A. de; GOMES, T. G. J.; EDVAN, R. L. & SOUSA, P. H. A. A. (2017). Fenação de leguminosas tropicais como alternativa para aumentar a segurança alimentar do rebanho. **REDVET – Revista Electrónica de Veterinária**, v. 18, n. 2, p. 1-15. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63651262004.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2025.

SANTANA NETO, J. A.; OLIVEIRA, V. S. & VALENÇA, R. L. (2015). Leguminosas adaptadas como alternativa alimentar para ovinos no semiárido - revisão. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 14, n. 2, p. 191-200. Disponível em: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20153314958>. Acesso em: 21 jun. 2025.

SANTOS, A. R. M. dos; BEZERRA, R. C. A.; CORDEIRO, L. R. B. A.; LEITE, M. L. D. M. V.; SILVA SALVADOR, K. R. S. da; SOUSA, L. D. de C.; NOGUEIRA, J. C.; CALAÇA, J. S. G.; CARVALHO, F. G.; SANTOS, W. R. DOS; SILVA, T. G. F. (2023). Valor nutritivo de plantas forrageiras cultivadas no semiárido brasileiro: uma revisão. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 16, n. 3, p. 1466-1489. Disponível em: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v16.3.p1466-1489>. Acesso em: 22 jul. 2025.

SANTOS, E. R.; SPEHAR, C. R.; CAPONE, A. & PEREIRA, P. R. (2018). Estimativa de parâmetros de variação genética em progênes F2 de soja e genitores com presença e ausência de lipoxigenases. **Nucleus**, v. 15, n. 1, p. 61-70. Disponível em: <https://doi.org/10.3738/1982.2278.2169>. Acesso em: 17 jun. 2025.

SANTOS, P. M.; VOLTOLINI, T. V.; CAVALCANTE, A. C. R.; PEZZOPANE, J. R. M. de; MOURA, M. S. B.; SILVA, T. G. F. & BETTIOL, G. M. (2011). Mudanças climáticas globais e a pecuária: cenários futuros para o Semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 4, n. 6, p. 1176-1196. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/922978>. Acesso em: 18 ago. 2025.

SILVA, D. J. & QUEIROZ, A. C. (2002). **Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3ª ed. Viçosa. Imprensa Universitária. UFV, 235p.



SILVA, E. A.; QUEIROZ, D.S.; GUIMARÃES, A. S.; RUAS, J. R. M.; CARVALHO, B. C. & CASTRO MENEZES, A. C. (2010). Potencial das pastagens tropicais para a produção de leite. **Informe Agropecuário**, v. 31, n. 258, p. 18-28. Disponível em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/590642>. Acesso em: 29 jun. 2025.

SILVA, E. I. C. da. (2023). Cálculos de consumo e digestibilidade de alimentos e nutrientes para ruminantes. **Revista Universitária Brasileira**, v. 1, n. 3, p. 71-88. Disponível em:

<https://hal.science/hal-04471818/document>. Acesso em: 11 ago. 2025.

SOUSA, A. B. de; COSTA, C. T. F. da; FIRMINO, P. R. A. & BATISTA, V. de S. (2017). Tecnologias sociais de convivência com o Semiárido na região do Cariri cearense. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 34, n. 2, p. 197-220. Disponível em:

<https://apct.sede.embrapa.br/cct/article/view/26327>. Acesso em: 17 ago. 2025.

SUDENE. Resolução CONDEL/SUDENE Nº 150, de 13 de dezembro de 2021. Aprova a **Proposição n. 151/2021, que trata do Relatório Técnico que apresenta os resultados da revisão da delimitação do Semiárido 2021**. [Recife], 25 jul. 2022. Disponível em:

<https://www.gov.br/sudene/pt-br/centrais-de-conteudo/resolucao1502021.pdf>. Acesso em: 29 abril 2025.

TEIXEIRA, V. I.; DUBEUX JR, J. C. B.; SANTOS, M. V. F. dos; LIRA JR, M. D. A.; LIRA, M. D. A. & SILVA, H. M. S. da. (2010). Aspectos agronômicos e bromatológicos de leguminosas forrageiras no Nordeste brasileiro. **Archivos de Zootecnia**, v. 59, n. 226, p. 245-254. Disponível em: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-05922010000200010](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-05922010000200010). Acesso em: 17 maio 2025.

TERRÉ, M. & CASTELLS, L. (2016). Forragem para alimentação de bezerras. **Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG**, n. 81, p. 91-107. Disponível em:

<https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/cadernos-tecnicos-de-veterinaria-e-zootecnia/2016-81/forragem-para-alimentacao-de-bezerras/>. Acesso em: 19 jul. 2025.

TESTA, G.; GRESTA, F. & COSENTINO, S. L. (2011). Dry matter and qualitative characteristics of alfalfa as affected by harvest times and soil water content. **European Journal of Agronomy**, v. 3, n. 3, p. 144-152. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.eja.2010.12.001>. Acesso em: 17 maio 2025.

TWIDWELL, E. K.; BOE, A. & KEPHART, K. D. (1992). Planting date effects on yield and quality of foxtail millet and three annual legumes. **Canadian Journal of Plant Science**, v. 72, n. 3, p. 819-827. Disponível em: <https://doi.org/10.4141/cjps92-09>. Acesso em: 29 abr. 2025.

ULLAH, H.; KHALIL, I. H. & LIGHTFOOT, D. A. (2012). Selecting mungbean genotypes for fodder production on the basis of degree of indeterminacy and biomass. **Pakistan Journal of Botany**, v. 44, n. 2, p. 697-703. Disponível em: [https://psa.pastic.gov.pk/SearchArticleView.aspx?articleDetailId=3639&S\\_id=33853](https://psa.pastic.gov.pk/SearchArticleView.aspx?articleDetailId=3639&S_id=33853). Acesso em: 22 ago. 2025.

VALENTIM, J. F.; ANDRADE, C. M. S. de; MENDONÇA, H. A. de & SALES, M. F. L. (2003). Velocidade de estabelecimento de acessos de amendoim forrageiro na Amazônia



Ocidental. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6. p. 1569-1577. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982003000700005>. Acesso em: 11 ago. 2025.

VOLTOLINI, T. V.; NEVES, A. L. A.; GUIMARÃES FILHO, C.; SÁ, C. O.; NOGUEIRA, D. M.; CAMPECHE, D. F. B. & MORAES, S. A. (2010). Alternativas alimentares e sistemas de produção animal para o semiárido brasileiro. In: SA, I. B.; SILVA, P. C. G. da (Org.).

**Semiárido brasileiro:** pesquisa, desenvolvimento e inovação. Petrolina: Embrapa Semiárido, Capítulo 6, p. 199–242. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/861895/semi-arido-brasileiro-pesquisa-desenvolvimento-e-inovacao>. Acesso em: 22 ago. 2025.

ZHAO, T.; MENG, X.; CHEN, C.; WANG, L.; CHENG, X. & XUE, W. (2022). Agronomic traits, fresh food processing characteristics and sensory quality of 26 mung bean (*Vigna radiata* L.) cultivars (Fabaceae) in China. **Foods**, v. 11, n. 12, p. 1687. Disponível em: <https://10.3390/foods11121687>. Acesso em: 02 set. 2025.