
COMPONENTES DE RENDIMENTO E BIOMASSA DO FEIJOEIRO EM FUNÇÃO DE NÍVEIS DE DESFOLHA ARTIFICIAL

Jiovane Marcelo Martins¹

João Paulo Teixeira Whitaker²

RESUMO

Fatores como ataque de insetos, granizo e sombreamento diminuem a área de captação de luz das plantas, resultando em diminuição de fotoassimilados que refletem na produtividade. O objetivo do presente estudo foi avaliar o impacto da desfolha na biomassa e nos componentes de rendimento das plantas de feijão comum, tipo carioca, cultivar IAC 1850. O experimento foi conduzido em vasos em ambiente protegido, em Bauru-SP. Empregou-se delineamento de blocos casualizados, com quatro tratamentos de desfolha artificial (0%, 33%, 67%, e 100%) no momento do pleno florescimento das plantas e cinco repetições (vasos) conduzindo 2 plantas por vaso. Os parâmetros avaliados incluíram número de vagens por planta, número de grãos por vagem, número de grãos por planta, massa de grãos por planta, massa de cem grãos, massa seca de vagens, massa seca de parte aérea, massa seca de parte aérea e vagens, e massa seca total. Os resultados mostraram que os componentes

1. Aluno de Agronomia das Faculdades Integradas de Bauru: jiovanemartins@outlook.com

2. Professor das Faculdades Integradas de Bauru: joao.whitaker@gmail.com

de rendimento do feijoeiro foram influenciados pela desfolha em diferentes níveis. Quando todas as folhas foram removidas (100% de desfolha), houve redução acentuada de 53% no número de vagens por planta e diminuição de cerca de 80% no número de grãos por planta, em relação à testemunha. A quantidade de grãos por vagem também reduziu em 57% em relação a testemunha. A massa dos grãos por planta foi fortemente afetada pela desfolha de 100%, com redução de 84% em relação à testemunha. No entanto, o feijoeiro suportou até 67% de perda foliar sem perdas de produção de grãos nem da biomassa.

Palavras-Chave: *Phaseolus vulgaris*. produtividade. feijão-comum. IAC 1850. queda foliar.

Bean yield components and biomass depending on the level of artificial defoliation

ABSTRACT

Factors such as insect attacks, hail and shading reduce the light capture area of plants, resulting in a reduction in photoassimilates that reflect on productivity. The objective was to evaluate the impact of defoliation on the biomass and yield components of common bean plants, carioca type, cultivar IAC 1850. The experiment was conducted in pots in a protected environment, in Bauru-SP. A randomized block design was used, with four artificial defoliation treatments (0%, 33%, 67%, and 100%) at the time of full flowering of the plants and five replications (pots) with 2 plants per pot. The parameters evaluated included number of pods per plant, number of grains per pod, number of grains per plant, mass of grains per plant, mass of one hundred grains, dry mass of pods, dry mass of shoots, dry mass of shoots and pods, and total dry mass. The results showed that bean yield components were influenced by defoliation at different levels. When all leaves were removed (100% defoliation), there was a marked reduction of 53% in the number of pods per plant and a decrease of approximately 80% in the number of grains per plant, in relation to the control. The quantity of grains per pod also reduced by 57% compared to the control. The grain mass per plant was strongly affected by 100% defoliation, with an 84% reduction in relation to the control. However, the bean plant supported up to 67% of leaf loss without losses in grain production or biomass.

Keywords: *Phaseolus vulgaris*. productivity. common-bean. IAC 1850. leaf loss.

1. INTRODUÇÃO

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma planta pertencente à família Fabaceae, classificada como leguminosa, e tem origem nas Américas. Embora haja alguma controvérsia sobre o local exato de sua domesticação, é consenso que populações selvagens de feijão podem ser encontradas desde os Andes até a América do Norte (GEPTS; DEBOUCK, 1991). Os registros mais antigos de seu cultivo remontam cerca de 6.000 anos atrás, no Peru e no México (BLANCO et al., 2007).

A cultura do feijão é disseminada em todo o país, especialmente nas regiões de clima tropical, como o Centro-Oeste e o Nordeste, onde desempenha um papel crucial como uma das principais culturas de subsistência (PAIVA et al., 2012). Em 2020, o Brasil produziu aproximadamente 3 milhões de toneladas de feijão, consolidando-se como o terceiro maior produtor mundial (ETENE, 2021).

Além de seu destaque econômico, o feijão desempenha um papel social significativo, atuando como cultura de subsistência em pequenas propriedades e contribuindo para a segurança alimentar e nutricional (INCAPER, 2010). Além disso, sua relevância cultural é evidente em pratos típicos como feijoada, tutu de feijão e feijão tropeiro, que fazem parte das tradições culinárias de diversas regiões do Brasil. O feijão é também um alimento incorporado em várias tradições culinárias em todo o mundo, frequentemente associado a celebrações e festivais (BLANCO et al., 2007).

Apesar de sua importância, a produção nacional enfrenta desafios, principalmente devido à baixa produtividade por área, especialmente em sistemas menos tecnificados (VASCONCELOS JÚNIOR, 2009). Dentre os fatores que afetam a produtividade, destacam-se os insetos desfolhadores, incluindo a cigarrinha verde (*Empoasca krameri*), a mosca minadora (*Liriomyza* spp) e doenças como o Vírus do Mosaico Dourado do Feijoeiro (BGMV), Ferrugem (*Uromyces appendiculatus*), Antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*) e Manchar Angular (*Phaeoisariopsis griseola*). Todos esses fatores podem reduzir a área foliar da cultura, afetando a quantidade de fotoassimilados e, conseqüentemente, a produção de biomassa (PRATISSOLI et al., 2000).

O sombreamento excessivo também é um fator que pode diminuir o tamanho das folhas, o número de ramificações e a altura da planta, além de reduzir a taxa fotossintética, resultando em uma menor produção de grãos. O autossombreamento, particularmente durante a fase inicial de enchimento dos grãos, pode resultar em uma menor captação de luz e conversão dessa luz em biomassa vegetal (GONZAGA, 2014).

Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar componentes de rendimento e biomassa do feijoeiro-comum em função de diferentes níveis de desfolha artificial.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em vasos numa estufa do tipo ‘Túnel Baixo’ na cidade de Bauru-SP, nas coordenadas geográficas: 22,3030034 latitude sul, 49,0037247 longitude oeste. O solo utilizado no preenchimento dos vasos foi da classe Latossolo Vermelho-Amarelo, coletado no município de Pederneiras-SP. Primeiramente, o solo foi corrigido para 70% saturação por bases de acordo com análise de solo, utilizando-se calcário em dose equivalente a 1,45 t ha⁻¹, conforme indicação de Cantarella et al. (2022). Então, o solo foi deixado em repouso por 60 dias, tempo necessário para a efetiva reação corretiva do calcário. A análise de solo pode ser conferida na Tabela 1.

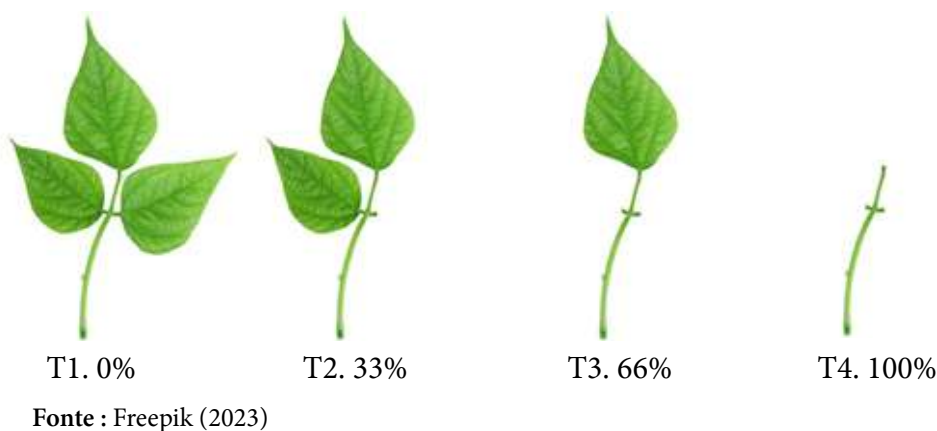
Tabela 1. Caracterização química do solo utilizado no experimento

pH	M.O.	Presina	Al ⁺³	H+Al	Ca	Mg	SB	CTC	V
CaCl ₂	g dm ⁻³	mg dm ⁻³	-----			mmol _c dm ⁻³	-----		%
3,8	10,0	6,2	5	28,0	12,6	6,3	22,1	50,1	44,0

A adubação de semeadura foi equivalente às doses de 10 kg ha⁻¹ de nitrogênio (N), 90kg ha⁻¹ de P₂O₅, 20 kg ha⁻¹ de K₂O e 30 kg ha⁻¹ de S, proporcionalmente ao tamanho dos vasos. A adubação de cobertura foi realizada quando o terceiro trifólio se formou, na dose de 70 kg ha⁻¹ de N, na forma de ureia. Adubações seguiram indicações de Cantarella et al. (2022).

O experimento foi conduzido em vasos de capacidade de 8,5 litros, nos quais foram semeadas 10 sementes de feijoeiro cultivar ‘IAC 1850’. Posteriormente, realizou-se o desbaste, com o objetivo de deixar apenas 2 plantas por vaso. Foram aplicados quatro tratamentos, correspondendo a diferentes porcentagens de desfolha: 0%, 33%, 67% e 100%, realizada no estágio fenológico de pleno florescimento (R6), com o corte de parte dos trifólios de acordo com a Figura 1. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com cinco repetições (vasos), resultando num total de 20 vasos e 40 plantas.

Figura 1. Níveis de desfolha do feijoeiro.



Ao longo do ciclo da cultura, foram realizadas irrigações periódicas para manter o solo com 80% de sua capacidade de campo, visando evitar o estresse hídrico nas plantas e promover o desenvolvimento adequado durante todo o ciclo de crescimento.

Ao término do ciclo da cultura, aos 90 dias após semeadura, as vagens foram colhidas, debulhadas, contadas e pesadas. Os seguintes componentes de rendimento do feijoeiro foram determinados: número de vagens por planta; número de grãos por vagem; número de grãos por planta; massa de grãos por planta; massa de cem grãos.

Para determinação da biomassa da parte aérea, as folhas junto com o caule, as vagens e os grãos foram secos em estufa a 65°C por 48 horas. Após a secagem, o material foi pesado, e os seguintes parâmetros foram avaliados: massa seca de vagens (sem os grãos); massa seca de folhas e caule; massa seca de grãos por planta; e massa de cem grãos.

Todos os dados coletados foram compilados e submetidos à análise de variância, com médias comparadas pelo o Teste de Tukey a um nível de significância de 5%, utilizando-se do programa ASSISTAT (SILVA; AZEVEDO, 2001)

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os componentes de rendimento do feijoeiro, em função dos tratamentos de desfolha, podem ser vistos na Tabela 2.

Tabela 2. Componentes de rendimento do feijoeiro, em função dos tratamentos de desfolha das plantas. Bauru, SP, 2023.

Tratamento (% desfolha)	Nº vagens por planta	Nº de grãos por vagem	Nº de grãos por planta	Massa de grãos (g planta ⁻¹)	Massa de cem grãos (g)
0	7 ^{ns}	9 a	32 a	8,0 a	26,2 ab
33	6	9 a	29 a	7,9 a	27,8 a
67	6	8 a	26 a	6,7 a	26,0 ab
100	3	4 b	6 b	1,3 b	19,8 b
C.V.(%)	35,0	11,3	36,1	27,6	14,6

(^{ns}) não significativo. Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

Observou-se que a remoção total das folhas resultou em redução expressiva de cerca de 53% no número de vagens por planta, o que está em consonância com os achados de Pratisoli et al. (2000), que observaram diminuição de aproximadamente 58% no número de vagens quando a desfolha foi total, retirando-se todas as folhas. Além disso, a remoção completa das folhas (100% de desfolha) resultou em drástica diminuição no número de grãos por planta (cerca de 80%) em relação à testemunha. Também houve diminuição da quantidade de grãos por vagem, com queda de aproximadamente 57%, o que contrasta com os resultados de Fazolin e Estrela (2003), que não encontraram diferenças na quantidade de grãos por vagem em nenhum dos níveis de desfolha no estágio fenológico R6.

A massa de grãos por planta foi muito afetada pela desfolha de 100%, com redução drástica de 84% em relação a testemunha. No entanto, embora os níveis de desfolha de 33% e 67%, tenham mostrado tendência de redução no peso de grãos por planta, não apresentaram diferença estatisticamente significativa.

No que diz respeito à massa de cem grãos, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre o grupo de controle e os grupos de desfolha de 33% e 67%, nem entre os grupos de controle, 67% e 100% de desfolha.

Esses resultados evidenciam que a desfolha completa das plantas de feijão prejudicou significativamente a capacidade das plantas de realizar a fotossíntese e produzir os fotoassimilados necessários para a formação e enchimento dos grãos, o que levou a diminuição drástica na produção de biomassa e, conseqüentemente, na produção de grãos.

No entanto, ao analisar os tratamentos de desfolha parcial (33% e 67%), observou-se que, embora tenham mostrado tendências de redução na produção de vagens, grãos, massa das vagens e dos grãos em relação ao controle, essas diferenças não foram estatisticamente significativas.

No que diz respeito à influência da desfolha na biomassa da parte aérea das plantas, os resultados podem ser vistos na Tabela 3.

Tabela 3. Efeito da desfolha na biomassa da parte aérea do feijoeiro, cv. IAC 1850. Bauru, SP, 2023.

Tratamento (% desfolha)	Massa seca de vagens	Massa seca de folhas e caule	Massa seca de folhas, caule e vagens	Massa seca total (folhas, caule, vagens e grãos)
	----- (g planta ⁻¹) -----			
0%	0,396 b	1,992 a	2,388 a	10,39 a
33%	0,424 b	1,454 a	1,878 a	8,79 a
67%	0,714 b	1,864 a	2,578 a	9,28 a
100%	1,314 a	1,484 a	2,798 a	4,10 b
CV%	41,87	31,64	29,88	22,78

Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

O maior incremento na massa seca de vagens foi observado no tratamento com 100% de desfolha, não ocorrendo diferença estatística significativa com 33% e 66% de desfolha em relação à testemunha. Isso pode ser explicado devido à baixa possibilidade de alocação dos fotoassimilados nos grãos, resultando em concentração dos mesmos nas vagens.

A massa seca de folhas e caule não diferiram estatisticamente entre os tratamentos, assim como, a massa seca de folhas, caules e vagens, indicando que a desfolha não exerceu influência significativa nessas variáveis.

Os tratamentos de desfolha de 33% e 67% não diferiram para a massa seca total por planta (folhas, caule, vagens e grãos) em relação à testemunha, embora pareça haver tendência de diminuição com o aumento da desfolha. A desfolha completa (100%) resultou em redução significativa de 61% no peso da massa seca total em relação a testemunha.

Portanto, esses resultados indicam que, com exceção do fator massa seca total, que incorpora a produtividade de grãos, a desfolha não causou impacto negativo direto na produção da biomassa da parte aérea das plantas de feijoeiro.

4. CONCLUSÕES

Nas condições do presente estudo, o feijoeiro suportou perda de até 67% de área foliar, sem ocorrer perda de produção de grãos ou biomassa.

REFERÊNCIAS

BLANCO, M.; RESTREPO, M. T.; BECERRA, V.; MENA, J.; LEON, J. Genetic diversity of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in Peru and its relationships with ecological factors. *Genetic Resources and Crop Evolution*, v. 54, p. 1173–1193, 2007.

CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; MATTOS JÚNIOR, D.; BOARETTO, R. M.; RAIJ, B. Van (ed.). *Boletim 100: Recomendações de Adubação e Calagem para o Estado de São Paulo*. Campinas, SP: IAC, 2022. 489 p.

ETENE. Escritório técnico de estudos econômicos do nordeste. **Feijão: Produção e Mercados**. S.L.: Banco do Nordeste, 2021. (Caderno Setorial, 197)

FAZOLIN, M.; ESTRELA, J.L.V. Comportamento da cv. Pérola (*Phaseolus vulgaris* L.) submetida a diferentes níveis de desfolha artificial. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 27, n. 5, p. 978-984, 2003.

FREEPIK. *Banco de imagens, vetores e ilustrações gratuitas*. Disponível em: https://br.freepik.com/fotos-premium/folha-de-feijao-verde-e-vagens-de-feijao-em-fundo-branco-isolado_17580941.htm. Acesso em: 08 dez. 2023.

GEPTS, P.; DEBOUCK, D.G. Origin, domestication, and evolution of the common bean (*Phaseolus vulgaris*). In: SCHOONHOVEN, A. Van; VOYSEST, O. (ed.). *Common Beans: Research for Crop Improvement*. Cali: CIAT, 1991. p. 7-53.

GONZAGA, A. C. De O. (ed). *Feijão: O Produtor Pergunta, a Embrapa Responde*. 2. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 247 p.

INCAPER - Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. *Informações Técnicas para o Cultivo do Feijoeiro-comum na Região Central-Brasileira: 2009 - 2011*. Vitória: INCAPER, 2010. (Documentos 191).

PAIVA, L. M.; NETO, N. L.; HUNGRIA, M.; LOUREIRO, M. F.; HUNGRIA, G. S. Development and characterization of microsatellite markers for common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *BMC Plant Biology*, v. 12, n. 139, p. 1-7, 2012.

PRATISSOLI, D.; SCHMILDT, E. R.; REIS, E. F. dos.; THULER, R. T. Influência de desfolhas simuladas na produtividade e em outras características agrônômicas do feijoeiro. *Revista Ceres*, v. 48, p. 17-24, 2000.

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, v. 4, n. 1, p. 71-78, 2002.

VASCONCELOS JÚNIOR, J. F. S. *Produtividade do Feijoeiro em Cultivo Tradicional e Tecnificado no Norte Fluminense*. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade Estadual do Norte Fluminense, 2009.