



**INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NO  
CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DO  
FEIJÃO-CAUPI**

**MARIANA COSTA RANPAZZO**

**2019**

**MARIANA COSTA RANPAZZO**

**INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NO CRESCIMENTO  
E DESENVOLVIMENTO DO FEIJÃO-CAUPI**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* de Vitória da Conquista, para obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia.

Orientador:  
Prof. D.Sc. Alcebíades Rebouças São José

Coorientadora:  
D.Sc. Adriana Dias Cardoso

VITÓRIA DA CONQUISTA  
BAHIA – BRASIL  
2019

R148i

Rampazzo, Mariana Costa.

Interferência de plantas daninhas no crescimento e desenvolvimento de feijão-caupi. / Mariana Costa Rampazzo, 2019.

65f. : il.

Orientador (a): D. Sc. Alcebíades Rebouças São José.

Dissertação ( mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de concentração em Fitotecnia. Vitória da Conquista, 2019.

Inclui referência F. 56 - 62.

1. *Vigna unguiculata* (L).
2. Produtividade de grãos.
3. Feijão-caupi.
4. Plantas daninhas.
5. Competição. I. São José, Alcebíades Rebouças. II. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós- Graduação em Agronomia. T. III.

CDD. 635.651

Catálogo na fonte: **Juliana Teixeira de Assunção – CRB 5/1890**

UESB – Campus Vitória da Conquista – BA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA  
Área de Concentração em Fitotecnia


Campus de Vitória da Conquista - BA

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

**Título: "INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DO FEIJÃO-CAUPI".**

**Autor: Mariana Costa Rampazzo**

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM AGRONOMIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM FITOTECNIA, pela Banca Examinadora:

  
Prof. Alcebiades Rebouças São José, D. Sc., UESB  
Presidente

  
Mauricio Róberio Silva Soares, D.Sc, UESB

  
Pesq. Ivana Paula Ferraz Santos de Brito, D.Sc, UNESP/Botucatu-SP

Data de realização: 25 de fevereiro de 2019.

“Minhas mães do coração”, tia Dulce e vó Dalva (*in memoriam*),

Dedico.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar constantemente derramando bênçãos em minha vida, ensinando-me a ser paciente para poder compreender que tudo acontece conforme o SEU tempo e a SUA vontade.

Aos meus pais, que sempre me incentivaram a nunca desistir dos meus sonhos e sempre batalhar para conquistá-los.

Aos meus irmãos, Bruno, Jonatas e Rita de Cássia, pelo prazer da inconfundível convivência fraterna e solidária.

Ao meu noivo, Cássio Souza, pelo amor e companheirismo, por vibrar comigo a cada momento do meu crescimento.

Aos meus tios e primos, pelo carinho.

Gratidão “às minhas mães do coração” (tia Dulce e vó Dalva), pois, mesmo Deus levando-as, sei e posso sentir que estão vibrando de alegria por mais essa conquista e sempre estarão a me proteger.

Ao meu orientador prof. D. Sc. Alcebíades Rebouças São José, pela intensa dedicação, disponibilidade, paciência, capacidade de trabalho e generosidade.

À minha coorientadora e amiga D. Sc. Adriana Dias Cardoso, pela amizade e por sempre estar disposta a ajudar durante a execução do trabalho, sendo um exemplo de competência.

A toda a equipe do Laboratório de Biotecnologia: Maurício Robério, Raelly Lima, Gabriela Leite, Ana Paula Caetano e Renan Thiago; por dividirem seus conhecimentos e sempre estarem ajudando na condução do experimento.

Aos estagiários do CETEP: Gabriela, Layon, Elaine, Carlos Eduardo, Aelly, Camila, Fábio e Romário; pela convivência, eficácia e eficiência durante as atividades realizadas no experimento.

A todos os meus colegas da Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), em especial, aos meus amigos Fabrício Dutra e Bruno Viana, pela amizade verdadeira e pelos conhecimentos compartilhados.

A todos os professores do programa de Pós-Graduação em Agronomia da UESB, pelos ensinamentos, em especial, ao professor D. Sc. Anselmo Eloy Silveira Viana, que sempre esteve disposto a ajudar na estatística deste trabalho.

À UESB, pela oportunidade de desenvolver este trabalho, e a toda a equipe da DICAP.

“Porque o SENHOR dá a sabedoria, e da SUA boca vem à inteligência e o entendimento”.

(Provérbios 2:6)

## RESUMO

RAMPAZZO, M. C. **Interferência de plantas daninhas no crescimento e desenvolvimento do feijão-caupi**. Vitória da Conquista – BA: UESB, 2019. 65 p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia).\*

O feijão-caupi é bastante sensível à interferência das plantas daninhas; pode reduzir em até 90% a produtividade de grãos. Sendo assim, o experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia com o objetivo de avaliar os efeitos dos níveis de infestação por plantas daninhas sobre o crescimento e desenvolvimento de plantas de feijão-caupi. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com quatro repetições, arranjados segundo o esquema fatorial  $5 \times 4 + 1$ , sendo cinco espécies de plantas daninhas competindo com o feijão-caupi (*Amaranthus hybridus*, *Portulaca oleraceae*, *Bidens pilosa*, *Brachiaria decumbens* e *Panicum maximum*), quatro densidades dessas espécies (2, 4, 6 e 8 plantas vaso<sup>-1</sup>) e uma testemunha (feijão-caupi sem competição com plantas daninhas). As plantas daninhas foram semeadas 25 dias antes da semeadura do feijão-caupi e transplantadas nos vasos com solo 7 dias após a semeadura do feijão-caupi. Aos 90 dias após a emergência do feijão-caupi, realizou-se avaliação das características: altura de plantas, diâmetro do caule, comprimento de raiz, número de vagem planta<sup>-1</sup>, número de grão vagem<sup>-1</sup>, massa de vagem, massa de grão, produção de grãos, massa seca de raiz e parte aérea do feijão-caupi; em seguida, procedeu-se às avaliações das plantas daninhas: massa fresca e seca. *P. maximum* e *B. pilosa* foram as espécies que mais interferiram negativamente nas características agrônômicas do feijão-caupi. Com o aumento das densidades de plantas daninhas, houve uma redução no crescimento e desenvolvimento da cultura.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata* (L), Competição, Produção.

---

\* **Orientador:** Alcebíades Rebouças São José, *D.Sc.*, UESB.  
**Coorientadora:** Adriana Dias Cardoso, *D.Sc.*, UESB.



## ABSTRACT

RAMPAZZO, M. C. **Weed interference on the growth and development of the cowpea bean.** Vitória da Conquista – BA: UESB, 2019. 65 p. (Dissertação - Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia)\*

The Cowpea is very sensitive to interference of weeds and can reduce up to 90% the grain productivity, so the experiment was conducted at the State University of Southeast of Bahia with the objective of assessing the effects of the levels of weed infestation on the growth and development of plants of Cowpea. The experimental design used was random blocks with four repetitions, arranged according to the factorial scheme 4 x 5 +1, five weed species competing with the Cowpea beans (*Amaranthus hybridus*, *Portulaca oleraceae*, *Bidens pilosa*, *Brachiaria decumbens* and *Panicum maximum*), four densities of these species (2, 4, 6 and 8 pitcher plants<sup>-1</sup>) and a witness (Cowpea bean without competition with weeds). The weeds were seeded 25 days before seeding of cowpea bean and transplanted in pots with soil 7 days after sowing the cowpea bean. At 90 days after the emergence of cowpea bean, it was carried out evaluation of features: plant height, stem diameter, root length, number of pod plant<sup>-1</sup>, number of grain pod<sup>-1</sup>, pods mass, grain mass, grain production, and root dry mass and shoot cowpea bean; then it was carried out the evaluations of weeds: fresh and dry mass. *P. maximum* and *B. pilosa* were the species most interfered negatively in the agronomic characteristics of Cowpea bean. With the increase of the density of weeds there was a reduction in the growth and development of culture.

Keywords: *Vigna unguiculata* (L), competition, production.

---

\* **Adviser:** Alcebíades Rebouças São José, *D.Sc.*, UESB.  
**Co-adviser:** Adriana Dias Cardoso, *D.Sc.*, UESB.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Médias mensais de temperatura média do ar (°C) e precipitação total (mm), nos meses de condução do experimento, no município de Vitória da Conquista-BA, UESB, 2018..... 26
- Figura 2.** Estimativa da altura de plantas de feijão-caupi em competição com espécies de plantas daninhas em diferentes densidades. Vitória da Conquista, Bahia, 2018..... 36
- p**
- Figura 3.** Estimativa do comprimento de raiz (A) e diâmetro do caule (B) de plantas de feijão-caupi em função de diferentes densidades de plantas daninhas. Vitória da Conquista, Bahia, 2018..... 40
- Figura 4.** Estimativa da massa de vagem (A), massa de grãos (B) e produção (C) de plantas de feijão-caupi em função de diferentes densidades de plantas daninhas. Vitória da Conquista, Bahia, 2018..... 47
- Figura 5.** Estimativa da massa seca de plantas de feijão-caupi em função de diferentes densidades de plantas daninhas. Vitória da Conquista, Bahia, 2018..... 52

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Análise química da amostra de solo coletado na área experimental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, realizada antes da instalação do experimento em Vitória da Conquista - BA, UESB, 2018.....	27
<b>Tabela 2.</b> Descrição dos tratamentos realizados. Vitória da Conquista-BA, UESB, 2018.....	29
<b>Tabela 3.</b> Resumo de análise de variância e coeficiente de variação de altura de plantas de feijão-caupi. Vitória da Conquista, Bahia, 2018.....	33
<b>Tabela 4.</b> Altura de plantas de feijão-caupi em função da competição com espécies de plantas daninhas em diferentes densidades e testemunha (livre da competição de plantas daninhas), Vitória da Conquista, Bahia, 2018.....	34
<b>Tabela 5.</b> Altura de plantas de feijão-caupi em competição com espécies de plantas daninhas em diferentes densidades. Vitória da Conquista, Bahia, 2018.....	35
<b>Tabela 6.</b> Resumo de análise de variância e coeficiente de variação de comprimento de raiz e diâmetro do caule de plantas de feijão-caupi. Vitória da Conquista, Bahia, 2018.....	37
<b>Tabela 7.</b> Comprimento de raiz e diâmetro do caule de feijão-caupi em função da competição com espécies de plantas daninhas em diferentes densidades e testemunha (livre da competição de plantas daninhas). Vitória da Conquista, Bahia, 2018.....	38
<b>Tabela 8.</b> Comprimento de raiz e diâmetro do caule de plantas de feijão-caupi em competição com espécies de plantas daninhas. Vitória da Conquista, 2018.....	39

<b>Tabela 9.</b> Resumo de análise de variância e coeficiente de variação para número de vagem planta <sup>-1</sup> (NVP), comprimento médio de vagens (CMV) e número de grãos (NG) do feijão-caupi. Vitória da Conquista, Bahia, 2018.....	41
<b>Tabela 10.</b> Número de grãos planta <sup>-1</sup> (NG), comprimento médio de vagens (CMV) e número de vagem planta <sup>-1</sup> (NG) de feijão-caupi em função da competição entre espécies e densidades de plantas daninhas e sem competição com plantas daninhas, Vitória da Conquista, Bahia, 2018.....	42
<b>Tabela 11.</b> Número de vagens planta <sup>-1</sup> (NVP), comprimento médio de vagens (CMV) e número de grãos (NG) do feijão-caupi em competição com espécies de plantas daninhas. Vitória da Conquista, Bahia, 2018.....	43
<b>Tabela 12.</b> Resumo de análise de variância e coeficiente de variação para as avaliações massa de vagem (MV), massa de grãos (MG) e produção (PROD) do feijão-caupi. Vitória da Conquista, Bahia, 2018.....	43
<b>Tabela 13.</b> Massa média de vagem (MV), massa média de grãos vagem <sup>-1</sup> (MG) e produção de grãos (PROD) em função da competição entre espécies e densidades de plantas daninhas e sem competição com plantas daninhas, Vitória da Conquista, Bahia, 2018.....	44
<b>Tabela 14.</b> Massa média de vagem (MV), massa média de grãos vagem <sup>-1</sup> (MG) e produção de grãos (PROD) de feijão-caupi. Vitória da Conquista, Bahia, 2018.....	45
<b>Tabela 15.</b> Resumo de análise de variância e coeficiente de variação de massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR) de plantas de feijão-caupi em convivência com espécies de plantas daninhas em diferentes densidades. Vitória da Conquista, Bahia, 2018.....	48

<b>Tabela 16.</b> Massa seca da parte aérea (MSPA) de plantas de feijão-caupi em função da competição entre espécies e densidades de plantas daninhas e sem competição com o feijão-caupi. Vitória da Conquista, Bahia, 2018.....	49
<b>Tabela 17.</b> Massa seca da parte aérea (MSPA) e raiz (MSR) do feijão-caupi. Vitória da Conquista, Bahia, 2018.....	50
<b>Tabela 18.</b> Resumo de análise de variância e coeficiente de variação de massa fresca (MFPD) e seca (MSPD) da parte aérea de espécies de plantas daninhas em diferentes densidades. Vitória da Conquista, Bahia, 2018.....	50
<b>Tabela 19.</b> Massa fresca (MFPD) e seca (MSPD) de espécies de plantas daninhas. Vitória da Conquista, Bahia, 2018.....	51

## LISTA DE APÊNDICE

<b>Apêndice 1A.</b> Feijão-caupi aos 70 dias após a semeadura na ausência de plantas daninhas.....	63
<b>Apêndice 2A.</b> Feijão-caupi aos 70 dias após a semeadura em convivência com plantas de caruru.....	63
<b>Apêndice 3A.</b> Feijão-caupi aos 70 dias após a semeadura em convivência com o colonião.....	64
<b>Apêndice 4A.</b> Feijão-caupi aos 70 dias após a semeadura em convivência com a braquiária.....	64
<b>Apêndice 5A.</b> Feijão-caupi aos 70 dias após a semeadura em convivência com a beldroega.....	65
<b>Apêndice 6A.</b> Feijão-caupi aos 70 dias após a semeadura em convivência com o picão-preto.....	65

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

cm	Centímetro
cmol	Centimol
CMV	Comprimento médio de vagem
dm <sup>-3</sup>	Decímetros cúbicos
g	Gramas
m <sup>-2</sup>	Metros quadrados
MFPD	Massa fresca de plantas daninhas
MG	Massa de grãos por vagem
mg	Miligramas
MSPA	Massa seca de parte aérea
MSR	Massa seca de raiz
MV	Massa média de vagem
NVP	Número de vagem por planta
PAI	Período Anterior à Interferência
PCPI	Período Crítico de Prevenção à Interferência
PROD	Produção de grãos
PTPI	Período Total de Prevenção à Interferência

## SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO .....	17
2.REFERÊNCIAL TEÓRICO .....	19
2.1 Importância econômica do feijão-caupi.....	19
2.2 Aspectos gerais da cultura .....	20
2.3 Plantas daninhas na cultura do feijão-caupi.....	22
2.4 Densidade de plantas daninhas .....	24
3.MATERIAL E MÉTODOS.....	26
3.1 Localização .....	26
3.2 Instalação e condução do experimento .....	27
3.3 Delineamento experimental .....	28
3.4 Características avaliadas .....	29
3.5 Análise estatística .....	31
4.RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
5.CONCLUSÕES .....	53
REFERÊNCIAS .....	54
APÊNDICE.....	63



## 1. INTRODUÇÃO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é considerado uma das principais fontes proteicas para a população do Nordeste brasileiro; além disso, promove emprego e renda para os pequenos produtores dessa região.

O Nordeste apresenta clima tropical, condições edafoclimáticas favoráveis à cultura, semelhantes ao continente africano, seu local de origem. Entretanto, ainda é constatada uma baixa produtividade, equivalente a 431 kg ha<sup>-1</sup> (CONAB,2019), que pode estar relacionada a fatores como: pouca utilização de cultivares melhoradas, baixas precipitações durante o ciclo da cultura, manejo inadequado das plantas daninhas, pragas e doenças, entre outros (NASCENTE e colaboradores, 2014).

As plantas daninhas que ocorrem na área de cultivo competem pelos recursos essenciais, como nutrientes, água, CO<sub>2</sub>, luz e espaço físico, o que contribui para a redução em até 90% da produtividade das culturas. Além disso, algumas espécies servem de hospedeiros alternativos de doenças e pragas que atacam a cultura do feijão-caupi.

A intensidade da interferência da comunidade infestante sobre as culturas de interesse econômico, normalmente, é medida pelos efeitos negativos sobre a produtividade, cujos valores são bastante variáveis, pois dependem de fatores ligados à cultura (espaçamento, densidade e cultivar), à comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição) e ao ambiente (solo, clima e práticas de manejo adotadas) (OLIVEIRA e colaboradores, 2017).

Entre os fatores ligados ao grau de interferência de plantas daninhas, destaca-se a densidade de plantas daninhas, pois, à medida que esta aumenta, maior é a disputa pelos recursos do meio e, portanto, mais intensa é a competição sofrida pela cultura. Além disso, plantas daninhas com características morfofisiológicas semelhantes às da cultura podem apresentar exigências próximas em relação a fatores de crescimento; assim, a

competição torna-se mais intensa pelos fatores limitados no ambiente comum (CORRÊA e colaboradores, 2015).

O conhecimento da densidade de plantas daninhas na área de cultivo está entre uma das primeiras etapas do manejo adequado, sabendo que, com o aumento daquelas, possivelmente, haverá perdas significativas no rendimento das plantas cultivadas.

Embora existam trabalhos na literatura que abordam sobre a ação das plantas daninhas no feijão-caupi, são escassas as pesquisas que visam a identificar a importância da densidade daquelas na interferência na cultura.

Diante do exposto, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar os efeitos dos níveis de infestação das espécies *Amaranthus hybridus*, *Panicum maximum*, *Brachiaria decumbens*, *Portulaca oleraceae* e *Bidens pilosa* sobre o crescimento e desenvolvimento de plantas de feijão-caupi.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Importância socioeconômica do feijão-caupi**

O feijão-caupi tem grande importância socioeconômica para as regiões Norte e Nordeste do Brasil, principalmente, para o semiárido nordestino, pois faz parte da base alimentar nessas regiões (SILVA e colaboradores, 2016; PÊSSOA e colaboradores, 2017).

Na safra de 2017/2018, a área ocupada pela cultura do feijão-caupi, no Brasil, correspondeu a 1409,3 ha, sendo que 78,9% destes estão localizados na região Nordeste (CONAB, 2019). No entanto, essa cultura tem conquistado espaço na região Centro-Oeste do país, em razão do desenvolvimento de cultivares que favorecem o cultivo mecanizado (SILVA e colaboradores, 2016).

A produção brasileira de feijão-caupi em 2014 correspondeu a 482,66 mil toneladas. Entretanto, no ano de 2017, houve acréscimo nessa produção, sendo que o país produziu 654,4 mil toneladas. Nesse mesmo ano, a região Nordeste destacou-se como a maior produtora e consumidora dessa Fabaceae no país, com produção de 343,8 mil toneladas; o Estado da Bahia foi responsável pela produção de 85,4 mil toneladas (CONAB, 2019).

Ao longo dos anos, no Nordeste brasileiro, há oscilações na produção do feijão-caupi. Essas variações de acréscimos e decréscimos são típicas de regiões onde a produção é dependente de clima e um ano de distribuição pluviométrica regular quase sempre é seguido por um período de distribuição irregular, com reflexos na produção (FREITAS, 2012).

No que se refere ao mercado do feijão-caupi na região Nordeste, um aspecto importante é o destino da produção. Aproximadamente a metade destina-se ao consumo, e a outra metade é comercializada, havendo presença de intermediários na comercialização, pouca relevância da venda direta ao consumidor ou via cooperativas e pouca industrialização pós-colheita (SILVA e colaboradores, 2018).

Parte da produção nacional é destinada à exportação. Os países que mais importam feijão-caupi do Brasil são: Índia, Egito, Paquistão e Indonésia (SILVA e colaboradores, 2016); em 2015, foram exportadas 119.370 toneladas; 56,66% dessas (67.634 toneladas) foram destinadas à Índia.

No contexto de alimentação das populações, principalmente, as mais carentes, o feijão-caupi fornece alimento de alto valor nutritivo; é um dos principais componentes da dieta alimentar e gera emprego e renda tanto na zona rural quanto na zona urbana. A maioria dos produtores são pequenos ou médios.

Como os pequenos produtores não possuem infraestrutura para produção mais tecnificada, grande parte desses produtores cultiva o feijão-caupi na estação das chuvas (NASCIMENTO e colaboradores, 2012). Segundo Barros (2012), essa cultura gera, em média, 1,36 milhões de empregos por ano, produzindo suprimento alimentar para 23,06 milhões de pessoas.

## **2.2 Aspectos gerais da cultura**

O feijão-caupi é uma dicotiledônea pertencente à ordem Fabales, família Fabaceae, subfamília Faboideae, tribo Phaseoleae, subtribo Phaseolinae, gênero *Vigna* e espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp (SILVA, 2015). Originário do Continente Africano, foi introduzido no Brasil na segunda metade do século XVI pelos colonizadores portugueses, no estado da Bahia (OLIVEIRA e colaboradores, 2015).

Nas regiões brasileiras, o feijão-caupi possui vários nomes populares; é conhecido na região Nordeste como feijão-massar e feijão-de-corda; no Norte, feijão-de-praia, feijão-da-colônia e feijão-estrada; e como feijão-miúdo na região Sul. A espécie também é chamada de feijão-gurutuba e feijão-catador em algumas regiões do estado da Bahia e Norte de Minas Gerais (FREIRE FILHO e colaboradores, 2011).

O feijão-caupi é uma planta herbácea anual, autógama, que possui flores completas e tem os órgãos masculinos e femininos bem protegidos pelas pétalas, em número de cinco, de coloração branca, amarela ou violeta. Dependendo da cultivar, as plantas podem apresentar o hábito de crescimento determinado e o indeterminado. No primeiro tipo, o caule produz um número limitado de nós e para de crescer quando emite uma inflorescência. Nas plantas de ramificação indeterminada, o caule continua crescendo e emitindo novos ramos secundários e gemas florais. Este tipo é o mais cultivado no Brasil, e ocorrem quatro tipos principais de porte da planta, que são: ereto, semiereto, semiprostado e o prostado (FREIRE FILHO e colaboradores, 2011). Seu sistema radicular é composto por uma raiz principal, da qual se desenvolvem, lateralmente, raízes secundárias, terciárias etc. As raízes laterais apresentam nódulos colonizados por bactérias fixadoras de nitrogênio (FREITAS, 2012).

Características como a arquitetura de planta, precocidade e qualidade de grãos têm grande importância nos programas de melhoramento; primeiro, por conta da necessidade de plantas mais eretas, devido ao crescimento da mecanização; segundo, em razão do aumento do cultivo em áreas irrigadas e, ainda, pela exigência do mercado consumidor, que prefere grãos com melhor aparência (PÚBLIO JÚNIOR e colaboradores, 2017).

O caupi constitui uma das principais fontes de proteína vegetal, principalmente, para as regiões Norte e Nordeste, em média de 25%, pois apresenta todos os aminoácidos essenciais, carboidratos, vitaminas e minerais, não contém colesterol e possui ainda grande quantidade de fibras dietéticas e baixa qualidade de gordura, para as populações pobres (SILVA; NEVES, 2011).

O consumo do feijão-caupi pode ser na forma de vagem verde, grão verde e grão seco, além de poder ser utilizado em outras formas de preparo, como o acarajé. Na forma de vagem verde, a colheita é feita quando as vagens estão bem desenvolvidas, mas com pouca fibra. Para o consumo na forma de grão verde, as vagens são colhidas quando começam a maturar, e,

para a produção de grão seco, as vagens são colhidas secas (SOUSA e colaboradores, 2015).

Quanto às condições edafoclimáticas ideais para o cultivo, as plantas exigem, no mínimo, 300 mm de chuva durante seu ciclo, sem a necessidade de irrigação, e temperaturas entre 20 e 35°C e se adaptam muito bem tanto às terras altas como às baixas, no Oeste da África, na Ásia, na América Latina e na América do Norte (LIMA FILHO e colaboradores, 2013). Sabe-se, no entanto, que as cultivares de feijão-caupi respondem de maneira diferente às condições de clima e solo das regiões de produção, isso devido às variadas características genéticas, fisiológicas e morfológicas (SILVA; NEVES, 2011).

A cultivar BRS Guariba obtida do cruzamento da linhagem IT85F-2687, introduzida do International Institute of Tropical Agriculture-IITA da Nigéria, possui tegumento branco, é resistente a diversas doenças e tem boa adaptabilidade em diferentes ecossistemas do país, sobretudo nas regiões Nordeste, Norte e Centro Oeste (GONÇALVES e colaboradores, 2009).

### **2.3 Plantas daninhas na cultura do feijão-caupi**

As plantas daninhas competem com o feijão-caupi por luz, nutrientes,  $CO_2$ , água, espaço físico e, ainda, podem servir de hospedeiras para pragas e doenças, o que reflete na redução quantitativa e qualitativa da produção, além de aumentar os custos operacionais da colheita, secagem e beneficiamento dos grãos. Quando não controladas, as plantas podem reduzir o rendimento de grãos em até 90%, além de promover o aumento da altura e acamamento das plantas (LIMA e colaboradores, 2016; FREITAS e colaboradores, 2009).

A interferência da planta daninha em uma cultura é descrita em três períodos: período anterior à interferência (PAI), no qual a cultura pode conviver com as plantas daninhas sem que ocorram prejuízos quantitativos e qualitativos, período total de prevenção à interferência (PTPI), que ocorre

após a semeadura, ou da emergência da planta de interesse econômico, em que esta deve ser mantida livre da interferência de plantas daninhas, e o período crítico de prevenção à interferência (PCPI), em que a convivência das plantas daninhas com as culturas pode causar prejuízos (PITELLI, 1985); dessa forma, é necessário que a cultura seja mantida no limpo.

Em trabalho de interferência de plantas daninhas no feijão-caupi em Mossoró-RN, Freitas e colaboradores (2009) observaram que o PAI foi de 11 dias após a emergência do feijão-caupi, o que é relativamente curto, provavelmente devido à grande infestação de plantas daninhas, e o período crítico de prevenção à interferência (PCPI) foi de 11 a 35 dias após a emergência da cultura.

Segundo Pitelli (1985), o grau de interferência planta daninha-cultura depende de alguns fatores, como os ligados à comunidade infestante (composição florística, densidade e frequência) à cultura (clima, solo e manejo) e ao período de convivência da planta daninha com a cultura (época e duração). O período no qual as plantas daninhas e as culturas estão disputando os recursos de crescimento disponíveis em um mesmo ambiente está entre os fatores de maior destaque (FORTE e colaboradores, 2017).

Corrêa e colaboradores (2015), estudando períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do feijão-caupi, constataram que a convivência da cultura com a comunidade infestante ocasionou uma redução de 46% no rendimento de grãos, em relação à testemunha mantida livre da interferência de plantas daninhas durante o ciclo da cultura.

O método de controle mais utilizado pelos produtores de feijão-caupi é a capina manual, com auxílio da enxada, prática esta de baixo rendimento operacional, custo alto, além da baixa eficácia quando as condições ambientais favorecem a perda de água dos tecidos vegetais. A utilização do controle químico, diferente de algumas outras culturas, é restrita, pois não existem herbicidas registrados para o feijão-caupi, porém esse método pode resultar em um menor custo de produção e maior eficiência de controle, se comparado ao controle mecânico (SILVA e colaboradores, 2014).

## 2.4 Densidade de plantas daninhas

A densidade de plantas daninhas é um indicador da adaptação e capacidade competitiva que as espécies podem exercer sobre a cultura. Algumas espécies são encontradas em maior número e com maior frequência em função das condições de umidade e fertilidade do solo, luminosidade, temperaturas e espaço reduzido (SANTOS e colaboradores, 2015).

Quanto maior a densidade de espécies de plantas daninhas, maior será a quantidade de indivíduos que disputam os recursos do meio e mais intensa será a competição com a cultura, o que ocasiona maiores perdas no rendimento da cultura (CÔRREA e colaboradores, 2015). No entanto, vale ressaltar que, nem sempre, a espécie que apresenta maior densidade será a que possui maior competição, pois mesmo uma planta daninha com baixa densidade pode apresentar um ótimo crescimento, um sistema radicular eficiente, dormência das sementes e, ainda, ser hospedeiras de pragas e doenças e causar, assim, prejuízos às lavouras (CHRISTOFFOLETI e colaboradores, 2008).

Silva e colaboradores (2009), trabalhando densidades de plantas daninhas na cultura da soja, observaram que, à medida que se aumenta a densidade, principalmente daquelas que emergiram no início do ciclo da cultura, intensifica-se a competição inter e intraespecífica, de modo que as plantas daninhas mais altas e desenvolvidas tornam-se dominantes e as menores são suprimidas e morrem.

Freitas e colaboradores (2009), estudando a interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi em Mossóro-RN, observaram que a espécie com maior densidade foi o *Amaranthus spinosus*, seguido de *Phyllanthus tenellus*, *Talinum paniculatum*, *Sida glaziovii*, *Cenchrus echinatus*, *Commelina benghalensis*, *Cyperus rotundus*, *Richardia brasiliensis* e *Digitaria sanguinalis*.

Em estudo de Bandeira (2015) sobre a interferência de plantas daninhas na produtividade do feijão-caupi em Vitória da Conquista- BA, foi



observado na área experimental que as espécies com maior densidade foram *Digitaria horizontalis* e *Panicum maximum*, que representaram 36,20% das espécies da comunidade infestante.

Em trabalho realizado por Lima e colaboradores (2016) com plantas daninhas no feijão-caupi em Vitória da Conquista, Bahia, as espécies com maior densidade relativa foram *Amaranthus hybridus* var. *paniculatus*, *Brachiaria plantaginea* e *Portulaca oleraceae*, com 49,1%, 25,5% e 10,4%, respectivamente. Segundo os mesmos autores, o aumento na quantidade de indivíduos está relacionado com as condições edafoclimáticas favoráveis à germinação das sementes e desenvolvimento das plantas, que irão interferir no desenvolvimento da cultura e ocasionar, com isso, perdas na produção.

Em levantamento florístico na cultura do feijão-caupi, em Botucatu-SP, Mancuso e colaboradores (2016) encontraram como espécies de maior ocorrência: *Euphorbia heterophylla* L., *Bidens Pilosa*, *Commelina benghalensis* L. e *Oxalis corniculata* L.

Oliveira e colaboradores (2017), realizando o levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi no Agreste alagoano, observaram que as espécies com maior densidade relativa foram *Eleusine indica*, *Emilia fosbergii*, *Amaranthus hybridus* var. *patulus* e *Commelina benghalensis*.

Vidal e colaboradores (2010), em trabalho com interferência de *Brachiaria plantaginea* na cultura do feijão-comum, observaram que, com o aumento do nível de infestação dessa espécie de planta daninha, houve uma diminuição de 50% no rendimento de grãos.

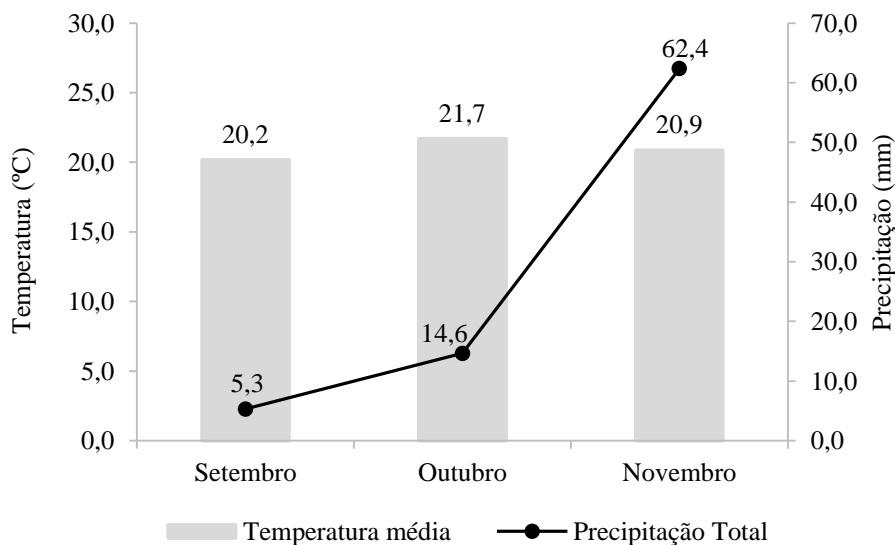
As espécies do gênero *Amaranthus*, *Panicum maximum*, *Brachiaria decumbens*, *Portulaca oleraceae* e *Bidens Pilosa* são plantas daninhas anuais de grande importância devido ao seu rápido desenvolvimento; é encontrada em, praticamente, quase todo o território brasileiro e possui ainda duração de ciclo parecida com a de algumas culturas, como a do feijão-caupi.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Localização

O experimento foi realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus de Vitória da Conquista, na região Sudoeste do estado, localizado a 14°53'33'' de Latitude Sul e 40° 48' 15'' de Longitude Oeste, em altitude média de 941 m. O clima, conforme classificação de Köppen, é do tipo Cwa (tropical de altitude), com precipitação média anual de 733,9 mm, concentrada nos meses de novembro a março. A temperatura média anual é de 20,2°C, com as médias máxima e mínima variando entre 23,5°C e 15,1°C, respectivamente (SEI, 2013).

Os dados de precipitação pluviométrica total e temperaturas médias referentes ao período de condução de experimento encontram-se na Figura 1.



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia - INMET/Vitória da Conquista, Estado da Bahia (2018).

**Figura 1.** Médias mensais de temperatura média do ar (°C) e precipitação total (mm), no período de setembro a novembro de 2018, no município de Vitória da Conquista- BA, UESB, 2018.

### 3.2 Instalação e condução do experimento

A unidade Experimental foi constituída por vasos com capacidade volumétrica de 20 dm<sup>3</sup> e área 0,0628 m<sup>2</sup>; estes foram preenchidos com solo coletado na área experimental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; o solo foi destorroado e peneirado, para desfazer os possíveis agregados; amostras desse foram retiradas e levadas ao Laboratório de Solos da UESB para determinação dos atributos químicos (Tabela 1).

**Tabela 1.** Análise química da amostra de solo coletado na área experimental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, realizada antes da instalação do experimento em Vitória da Conquista - BA, UESB, 2018.

Determinação	Valores
pH em H <sub>2</sub> O	5,3
P (mg dm <sup>-3</sup> ) <sup>1</sup>	5,0
K (cmol dm <sup>-3</sup> ) <sup>1</sup>	0,3
Ca <sup>2+</sup> (cmol dm <sup>-3</sup> ) <sup>2</sup>	1,5
Mg <sup>2+</sup> (cmol dm <sup>-3</sup> ) <sup>2</sup>	0,7
Al <sup>3+</sup> (cmol dm <sup>-3</sup> ) <sup>2</sup>	0,2
H <sup>+</sup> (cmol dm <sup>-3</sup> ) <sup>3</sup>	2,3
Na <sup>+</sup> (cmol dm <sup>-3</sup> )	-
S B (cmol dm <sup>-3</sup> )	2,5
t (cmol dm <sup>-3</sup> )	2,7
T (cmol dm <sup>-3</sup> )	5,0
V (%)	50
m (%)	7
MO (g dm <sup>-3</sup> )	8

<sup>1</sup> Extrator Mehlich; <sup>2</sup> Extrator KCl 1N.

Com base nos resultados da análise de solo, foi realizada calagem com 250 mg dm<sup>-3</sup> de calcário. Na semeadura do feijão-caupi, foi feita a adubação fosfatada e potássica com 222,22 mg dm<sup>-3</sup> de superfosfato simples e 16,66 mg dm<sup>-3</sup> de cloreto de potássio, respectivamente. Aos 20 dias após a semeadura do feijão-caupi, foi feita a adubação nitrogenada com 33,33 mg dm<sup>-3</sup> na forma de ureia (MELO; CARDOSO, 2017).

As sementes das espécies das daninhas foram coletadas na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *campus* de Vitória da Conquista. A semeadura dessas foi realizada em bandejas de poliestireno, com 200 células, utilizando o substrato Bioplant, 25 dias antes da semeadura do feijão-caupi.

A cultivar de feijão-caupi utilizada foi a BRS Guariba; foram semeadas 5 sementes tratadas com fungicida (Tiram-200 g L<sup>-1</sup>) no centro do mesmo vaso. O desbaste foi realizado 8 dias após emergência das plântulas de feijão-caupi, sendo mantida apenas uma planta por vaso. As plantas daninhas foram transplantadas 7 dias após a semeadura do feijão-caupi na periferia do vaso (conforme a densidade dessas).

No decorrer do experimento, foram aplicados o fungicida *Bacillus subtilis* linhagem QST 713 (27,36 g ha<sup>-1</sup>) para o controle *Oidium* sp. e o Clorfenapir (240 g ha<sup>-1</sup>) para o controle de *Bemisia tabaci* e *Thrips palmi*. As aplicações foram realizadas 3 vezes, conforme o indicado pelas bulas dos produtos.

As plantas foram regadas com água de acordo com a sua necessidade.

### **3.3 Delineamento experimental**

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro repetições e 21 tratamentos, arranjos segundo esquema fatorial 5 x 4 + 1, sendo cinco espécies de plantas daninhas competindo com o feijão caupi (*Amaranthus hybridus*: caruru, *Portulaca oleraceae*: beldroega, *Bidens pilosa*: Picão-preto, *Brachiaria decumbens*: capim-braquiária e *Panicum maximum*: capim-colonião), quatro densidades dessas espécies (2, 4, 6 e 8 plantas vaso<sup>-1</sup>) e uma testemunha (feijão-caupi sem competição com plantas daninhas) (Tabela 2).

**Tabela 2.** Descrição dos tratamentos realizados. Vitória da Conquista-BA, UESB, 2018.

Tratamentos	Competição com plantas daninhas	Densidade de plantas daninhas vaso <sup>-1</sup>
1	Testemunha- sem competição	0
2	<i>Amaranthus hybridus</i> + feijão-caupi	2 plantas
3	<i>Amaranthus hybridus</i> + feijão-caupi	4 plantas
4	<i>Amaranthus hybridus</i> + feijão-caupi	6 plantas
5	<i>Amaranthus hybridus</i> + feijão-caupi	8 plantas
6	<i>Panicum maximum</i> + feijão-caupi	2 plantas
7	<i>Panicum maximum</i> + feijão-caupi	4 plantas
8	<i>Panicum maximum</i> + feijão-caupi	6 plantas
9	<i>Panicum maximum</i> + feijão-caupi	8 plantas
10	<i>Brachiaria decumbens</i> + feijão-caupi	2 plantas
11	<i>Brachiaria decumbens</i> + feijão-caupi	4 plantas
12	<i>Brachiaria decumbens</i> + feijão-caupi	6 plantas
13	<i>Brachiaria decumbens</i> + feijão-caupi	8 plantas
14	<i>Portulaca oleraceae</i> + feijão-caupi	2 plantas
15	<i>Portulaca oleraceae</i> + feijão-caupi	4 plantas
16	<i>Portulaca oleraceae</i> + feijão-caupi	6 plantas
17	<i>Portulaca oleraceae</i> + feijão-caupi	8 plantas
18	<i>Bidens pilosa</i> + feijão-caupi	2 plantas
19	<i>Bidens pilosa</i> + feijão-caupi	4 plantas
20	<i>Bidens pilosa</i> + feijão-caupi	6 plantas
21	<i>Bidens pilosa</i> + feijão-caupi	8 plantas

### 3.4 Características avaliadas

Aos 90 dias após a emergência das plantas de feijão-caupi, realizou-se a avaliação das plantas daninhas e do feijão.

#### 3.4.1 Características do feijão-caupi

##### a) Altura de plantas

A altura da parte aérea foi determinada aferindo da base do caule até a mais alta ramificação de ramos/folha, com o auxílio de uma régua milimetrada.

**b) Diâmetro do caule**

O diâmetro do caule foi medido a 5 cm da base da planta com o auxílio de um paquímetro digital (mm).

**c) Comprimento de raiz**

As raízes foram retiradas cuidadosamente do vaso, e o excesso de terra, retirado em água corrente; posteriormente, com o auxílio de uma régua milimetrada, foi mensurado o comprimento dessas.

**d) Massa seca de raiz e parte aérea (%)**

As amostras das raízes e parte aérea do feijão-caupi foram acondicionadas individualmente em sacos de papel, os quais foram identificados conforme o tratamento; posteriormente, foram colocadas em estufa de circulação de ar forçada, a 65°C, por 72 horas, e pesadas; e a porcentagem foi determinada a partir da fórmula: % massa seca = (massa seca / massa fresca) x100.

**e) Número de vagens planta<sup>-1</sup>(NVP)**

Foi realizada a contagem das vagens em cada planta quando essas estavam totalmente secas.

**f) Comprimento médio das vagens (CMV)**

O comprimento médio das vagens (CMV) foi calculado a partir de três vagens tiradas ao acaso de cada parcela e medidas com um auxílio de uma régua milimetrada.

**g) Número de grão por vagem (NGV)**

Foram coletadas três vagens de cada parcela, e se fez a contagem dos grãos; logo após, foi obtida a média.

**h) Massa média de vagem (MV)**

A massa média de vagem (MV) foi obtida pela massa média (g) de 3 vagens secas com sementes, escolhidas ao acaso, de cada parcela.

**i) Massa de grãos vagem<sup>-1</sup> (MG)**

A massa de grãos vagem<sup>-1</sup> (MG) foi obtida a partir da média da massa total de sementes das 3 vagens de cada unidade experimental.

**j) Produção de grãos (PROD)**

A produção de grãos (PROD) foi determinada a partir da produção total de grãos em cada planta, em g planta<sup>-1</sup> na parcela.

**3.4.2 Avaliações das plantas daninhas**

**a) Massa fresca da parte aérea**

A parte aérea das plantas daninhas foi previamente pesada para a determinação da massa fresca (g).

**b) Massa seca de parte aérea**

As amostras da parte aérea das plantas daninhas, acondicionadas individualmente em sacos de papel, foram identificadas conforme o tratamento; posteriormente, foram colocadas em estufa de circulação de ar forçada, a 65°C, por 72 horas e pesadas; a porcentagem foi determinada a partir da fórmula: % massa seca = (massa seca(g) / massa fresca(g)) x 100.

**3.5 Análise estatística**

A análise estatística dos dados foi realizada utilizando-se o programa AGROESTAT, versão 1.0 (BARBOSA e MALDONATO JÚNIOR, 2010). Os dados foram submetidos aos testes de Lilliefors e Bartlett para verificação da normalidade e homogeneidade de variâncias, respectivamente,

e, quando necessário, os dados foram transformados para  $\sqrt{x}$  ou  $\log x$ . Posteriormente, realizou-se a análise de variância; em seguida, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo Teste Tukey e Regressão Polinomial, a 5% de probabilidade.



#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se efeito significativo da interação espécies x densidades de plantas daninhas para a variável altura de plantas de feijão-caupi. Além disso, verificou-se também a significância da interação espécies e densidades de plantas daninhas em relação à testemunha (feijão-caupi sem competição com plantas daninhas) (Tabela 3).

**Tabela 3.** Resumo de análise de variância e coeficiente de variação de altura de plantas de feijão-caupi. Vitória da Conquista, Bahia, 2018.

FV	GL	Quadrados Médios
		Altura de plantas (cm)
Espécie (E)	4	398,75*
Densidade (D)	3	21,95
E x D	12	115,82*
(E, D) x Testemunha	1	1021,49*
Bloco	3	388,65*
Resíduo	60	58,34
CV(%)		16,37

\* Significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade.

As plantas de feijão-caupi cultivadas sem competição com plantas daninhas (testemunha) apresentaram maiores valores de altura de plantas em comparação com a interação espécie e densidades de plantas daninhas (Tabela 4). Isso, provavelmente, decorre da competição entre as plantas daninhas pelos recursos essenciais (como luz, CO<sub>2</sub>, nutrientes, espaço físico) de crescimento do feijão-caupi.

Conforme Santos e colaboradores (2016), uma planta ideal para colheita mecanizada é aquela que apresenta altura superior a 50 cm. Locatelli e colaboradores (2014), trabalhando com cultivares de feijão-caupi, encontraram média de altura de plantas para cultivar Guariba de 59,25 cm, resultados semelhantes ao apresentado pela testemunha neste estudo.

**Tabela 4.** Altura de plantas de feijão-caupi em função da competição com espécies de plantas daninhas em diferentes densidades e testemunha (livre da competição de plantas daninhas), Vitória da Conquista, Bahia, 2018.

Tratamentos	Altura de plantas (cm)
Espécies x Densidades de plantas daninhas	45,87 b
Testemunha	59,25 a

\* Médias seguidas de uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste F, a 5% de probabilidade.

A altura do feijão-caupi foi superior nos tratamentos que continham o *Amaranthus hybridus* e *Panicum maximum*, em comparação ao de *Bidens pilosa*, nas densidades 2 e 6 plantas vaso<sup>-1</sup>. Na densidade 4, observa-se que o *Amaranthus*, o *Panicum* e a *Brachiaria* foram superiores em relação à espécie *Bidens pilosa*. Não houve diferença na altura de plantas do feijão-caupi quando submetidas à densidade 8 plantas daninhas, independente da espécie (Tabela 5). Isso, provavelmente, ocorreu porque a espécie *Bidens pilosa* apresenta rápido crescimento, o que favorece seu estabelecimento na área e reduz o crescimento da cultura de interesse. Segundo Duarte e colaboradores (2014), essa espécie é uma planta herbácea, considerada uma das mais importantes plantas daninhas anuais e perenes e encontrada em quase todo o território brasileiro.

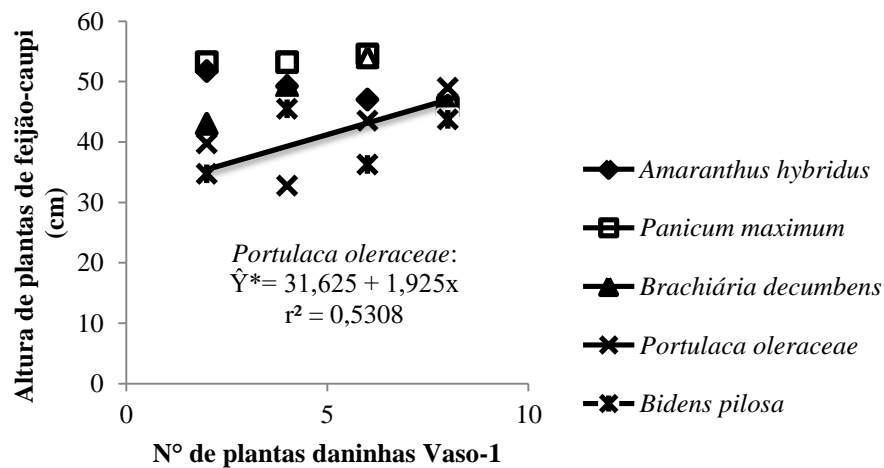
**Tabela 5.** Altura de plantas de feijão-caupi em competição com espécies de plantas daninhas em diferentes densidades. Vitória da Conquista, Bahia, 2018.

Espécie	Densidades (plantas vasos <sup>-1</sup> )				Média
	2	4	6	8	
<i>Amaranthus hybridus</i>	51,75 a	49,25 a	54,00 a	45,25 a	49,31
<i>Panicum maximum</i>	53,25 a	53,25 a	54,50 a	45,75 a	51,68
<i>Brachiaria decumbens</i>	43,00 ab	49,25 a	47,00 ab	46,00 a	46,31
<i>Portulaca oleraceae</i>	39,75 ab	45,50 ab	43,50 ab	49,00 a	44,37
<i>Bidens pilosa</i>	34,75 b	32,75 b	36,25 b	43,75 a	36,87
Média	44,50	55,10	47,05	45,35	

\*Médias seguidas de uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Foi determinado o modelo linear de densidade de plantas daninhas para altura de plantas de feijão-caupi apenas para a espécie *Portulaca oleraceae*. não foi possível definir modelo significativo para as demais espécies de plantas daninhas (Figura 2). Observou-se incremento do percentual da altura de plantas de feijão-caupi em decorrência do aumento da densidade de plantas daninhas.

Para *Portulaca oleraceae* nas densidades maiores (6 e 8 plantas daninhas vaso<sup>-1</sup>), houve incremento na altura do feijão, comprovação do que é descrito por Silva e colaboradores (2009): o desenvolvimento da cultura de interesse pode ser dependente das densidades e das espécies de plantas daninhas, sabendo que a planta de interesse tende a se expandir longitudinalmente (aumento na altura), como forma de maximizar a captação da radiação e sombrear as plantas daninhas.



\* Significativo a 5% de probabilidade pela Análise de Variância de Regressão.

**Figura 2.** Estimativa da altura de plantas de feijão-caupi em competição com espécies de plantas daninhas em diferentes densidades. Vitória da Conquista, Bahia, 2018.

Para o comprimento de raiz e diâmetro do caule das plantas de feijão-caupi, houve efeito significativo para os fatores isolados espécie e densidade de plantas daninhas e também para a interação entre espécie x densidade de plantas daninhas com a testemunha (Tabela 6).

**Tabela 6.** Resumo de análise de variância e coeficiente de variação de comprimento de raiz e diâmetro do caule de plantas de feijão-caupi. Vitória da Conquista, Bahia, 2018.

FV	GL	Quadrados Médios	
		Comprimento de raiz (cm)	Diâmetro do caule (mm)
Espécie (E)	4	540,69 *	13,82*
Densidade (D)	3	280,62 *	6,02 *
E x D	12	100,11	0,98
(E, D) x testemunha	1	3825,13 *	51,01*
Bloco	3	127,19	0,58
Resíduo	60	55,32	1,05
CV(%)		20,61	13,40

\* Significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade.

As plantas de feijão-caupi cultivadas sem competição com as plantas daninhas apresentaram maiores comprimentos de raiz e diâmetros do caule quando comparadas àquelas submetidas à competição com espécies em diferentes densidades das plantas daninhas (Tabela 7).

Segundo Ferreira e colaboradores (2017), o comprimento de raiz determina a capacidade externa da planta em absorver nutrientes e água; afirma-se, dessa maneira, que a competição por espaço com as plantas daninhas desfavoreceu o crescimento das raízes e, conseqüentemente, a absorção de nutrientes e água foi menor.

**Tabela 7.** Comprimento de raiz e diâmetro do caule de feijão-caupi em função da competição com espécies de plantas daninhas em diferentes densidades e testemunha (livre da competição de plantas daninhas). Vitória da Conquista, Bahia, 2018.

Tratamentos	Comprimento de raiz (cm)	Diâmetro do caule (mm)
Espécie x Densidade	34,56 b	7,48 b
Testemunha	66,25 a	11,14 a

\* Médias seguidas de uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste F, a 5% de probabilidade.

Os tratamentos os quais continham *Portulaca oleraceae* foram iguais aos com *Amaranthus hybridus* e *Brachiaria decumbens* e superiores para o comprimento de raiz do feijão-caupi em comparação aos que possuíam o *Panicum maximum*.

As espécies *Panicum* e *Bidens Pilosa* ocasionam menor diâmetro de caule nas plantas de feijão-caupi em relação à presença das espécies *A. hybridus*, *B. decumbens* e *P. oleraceae* (Tabela 8).

A *Portulaca oleraceae* é uma planta glabra suculenta carnuda de pequeno porte e de raízes fasciculadas (SANTOS, 2011); dessa maneira, permite-se que o feijão-caupi consiga se desenvolver e sua competição não reduza drasticamente o tamanho das raízes e diâmetro do caule.

Esses resultados comprovaram que houve alta competição interespecífica, com redução da quantidade de água, nutrientes e espaço físico no solo para cada indivíduo que estava presente limitando a expansão das raízes (CURY e colaboradores, 2013).

A redução do diâmetro do caule, por sua vez, está associada ao aumento do comprimento do epicótilo, o que contribui para o acamamento das plantas (PÊSSOA e colaboradores, 2017).

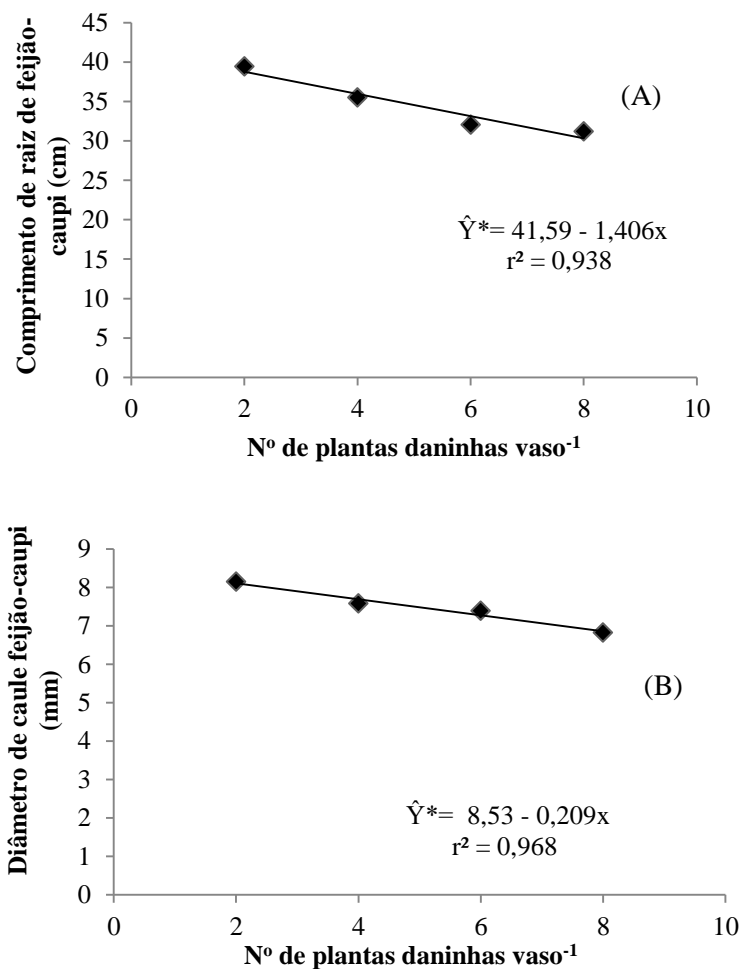
**Tabela 8.** Comprimento de raiz e diâmetro do caule de plantas de feijão-caupi em competição com espécies de plantas daninhas. Vitória da Conquista, 2018.

Espécie	Comprimento de raiz (cm)	Diâmetro do caule (mm)
<i>Amaranthus hybridus</i>	38,12 ab	8,23 a
<i>Panicum maximum</i>	26,06 c	6,30 b
<i>Brachiaria decumbens</i>	34,12 ab	8,12 a
<i>Portulaca oleraceae</i>	41,46 a	8,12 a
<i>Bidens pilosa</i>	33,03 bc	6,65 b
Média	34,55	7,48

\*Médias seguidas de uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Nota-se efeito linear decrescente da densidade de plantas daninhas sobre o comprimento de raiz e o diâmetro do caule do feijão-caupi; isso indica que a interferência das plantas daninhas estudadas sobre as plantas de feijão-caupi está associada com a densidade populacional, ou seja, quanto maior a densidade de plantas daninhas, maior será a competição interespecífica, com comprometimento do crescimento da cultura (Figura 3 A e B).

A superioridade das plantas daninhas em competição com as plantas de interesse econômico pode ser devido à ocorrência da alta densidade dessas plantas daninhas ou também por estas possuírem vantagens no aproveitamento dos recursos essenciais para o desenvolvimento de ambas as espécies (PARREIRA, 2009).



\* Significativo a 5% de probabilidade pela Análise de Variância de Regressão.

**Figura 3.** Estimativa do comprimento de raiz (A) e diâmetro do caule (B) de plantas de feijão-caupi em função de diferentes densidades de plantas daninhas. Vitória da Conquista, Bahia, 2018.

Para as variáveis número de vagem planta<sup>-1</sup> (NVP), comprimento médio de vagem (CMV) e número de grão vagem<sup>-1</sup>(NG) do feijão-caupi, houve efeito significativo entre as espécies de plantas daninhas e para interação espécie x densidade de plantas daninhas com a testemunha (Tabela 9).



**Tabela 9.** Resumo de análise de variância e coeficiente de variação para número de vagem planta<sup>-1</sup> (NVP), comprimento médio de vagens (CMV) e número de grãos (NG) do feijão-caupi. Vitória da Conquista, Bahia, 2018.

FV	GL	Quadrados Médios		
		NVP <sup>1</sup>	CMV(cm)	NG
Espécie (E)	4	2,30*	18,54*	27,33*
Densidade (D)	3	0,38	1,01	0,71
E x D	12	0,34	2,70	3,05
(E, D) x testemunha	1	15,79*	29,40*	42,43*
Bloco	3	0,15	0,45	1,41
Resíduo	60	0,30	1,95	2,71
CV(%)		22,89	8,60	20,40

<sup>1</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x}$ .

\* Significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade.

O feijão-caupi, quando cultivado sem competição com plantas daninhas, apresentou maior número de vagens planta<sup>-1</sup>, comprimento médio de vagem e número de grãos vagem<sup>-1</sup> (19 vagens, 18,75 cm e 11 grãos, respectivamente) (Tabela 10). Esse resultado, provavelmente, é resultado da competição do feijão-caupi, o que ocasiona menor emissão de inflorescências e do abortamento de flores (FREITAS e colaboradores, 2009).

Oliveira e colaboradores (2017) afirmam que o número de vagens planta<sup>-1</sup> e o número de grãos vagens<sup>-1</sup> são as características mais afetadas pelas mudanças ambientais, devido à limitada variabilidade; assim, comprova-se que o convívio com as plantas daninhas pode afetar negativamente essas características de rendimento.

**Tabela 10.** Número de grãos planta<sup>-1</sup>(NG), comprimento médio de vagens (CMV) e número de vagem planta<sup>-1</sup> (NG) de feijão-caupi em função da competição entre espécies e densidades de plantas daninhas e sem competição com plantas daninhas, Vitória da Conquista, Bahia, 2018.

Feijão-caupi	NVP <sup>1</sup>	CMV(cm)	NG
Espécie x Densidade	2,30 b (6)	15,97 b	8 b
Testemunha	4,34 a (19)	18,75 a	11 a

<sup>1</sup>Dados transformados para  $\sqrt{x}$ ; médias destransformadas entre parênteses.

\* Médias seguidas de uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste F, a 5% de probabilidade.

O número de vagem planta<sup>-1</sup> de feijão-caupi foi maior quando essa foi submetida à competição com as plantas *A. hybridus* em relação à presença de *P. maximum*, *B. decumbens* e *B. pilosa* (Tabela 11). Segundo Freitas e colaboradores (2009), o número de vagem por planta é o componente que mais se correlaciona com a produção da cultura. Dessa forma, *P. maximum*, *B. decumbens* e *B. pilosa* são as espécies que mais interferem negativamente na produção do feijão-caupi.

Para o comprimento médio de vagem, pode-se observar que a competição com plantas de *P. maximum* proporcionou menores valores do comprimento médio de vagem em relação às demais espécies estudadas (Tabela 11). O *Panicum maximum* é uma forrageira robusta tolerante ao sombreamento e de rápido crescimento (FERREIRA e colaboradores, 2010); possui, desse modo, alta capacidade competitiva, o que pode ser comprovado no presente estudo.

As plantas de feijão-caupi cultivadas com a presença de *Amaranthus hybridus* apresentaram maior número de grãos do que as cultivadas com as espécies *P. maximum* e *B. pilosa* (Tabela 11); provavelmente, isso ocorreu porque a competição do *A. hybridus* não foi tão intensa e, com isso, não influenciou drasticamente no número de grãos (SILVA; NEVES, 2011).

**Tabela 11.** Número de vagens planta<sup>-1</sup>(NVP), comprimento médio de vagens (CMV) e número de grãos (NG) do feijão-caupi em competição com espécies de plantas daninhas. Vitória da Conquista, Bahia, 2018.

Espécie	NVP <sup>1</sup>	CMV(cm)	NG
<i>Amaranthus hybridus</i>	2,88 a (8)	17,14 a	9 a
<i>Panicum maximum</i>	2,00 b (4)	14,30 b	7 bc
<i>Brachiaria decumbens</i>	2,24 b (5)	15,95 a	8 ab
<i>Portulaca oleraceae</i>	2,46 ab (6)	16,40 a	8 ab
<i>Bidens pilosa</i>	1,94 b (4)	15,78 a	6 c
Média	2,3 (5)	15,91	7

<sup>1</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x}$ ; médias destransformadas entre parênteses.

\* Médias seguidas de uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Houve diferença significativa entre os fatores isolados espécie e densidade de plantas daninhas e interação entre a testemunha x espécie, densidade de plantas daninhas (Tabela 12) para massa de vagem, massa de grão e produção do feijão-caupi.

**Tabela 12.** Resumo de análise de variância e coeficiente de variação para as avaliações massa de vagem (MV), massa de grãos (MG) e produção (PROD) do feijão-caupi. Vitória da Conquista, Bahia, 2018.

FV	GL	Quadrados Médios		
		MV (g)	MG (g)	PROD (g planta <sup>-1</sup> )
Espécie (E)	4	0,76 *	1,07 *	183,67 *
Densidade (D)	3	0,28 *	0,40 *	61,51 *
E x D	12	0,10	0,10	22,93
(E, D) x testemunha	1	7,72 *	2,25 *	1423,40 *
Bloco	3	0,17	0,12	15,04
Resíduo	60	0,09	0,14	12,45
CV(%)		19,21	28,02	42,54

\* Significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade.

A competição com as espécies de plantas daninhas em diferentes densidades interferiu negativamente nas características de produção de

plantas de feijão-caupi e, conseqüentemente, reduziu a produção de grãos (Tabela 13).

Freitas e colaboradores (2009), avaliando a interferência de plantas daninhas no feijão-caupi, verificaram que a convivência da cultura com as plantas daninhas reduziu em 90% o rendimento de grãos, em relação à testemunha mantida livre da interferência de plantas daninhas durante todo o ciclo. Oliveira e colaboradores (2010) observaram reduções na produção das cultivares de feijão-caupi EV x 91-2E-2, BR8 Caldeirão e BR IPEAN V69 em convivência com plantas daninhas (92,98; 90,18 e 69,26%, respectivamente). No presente estudo, houve redução no rendimento de grãos de 72%.

**Tabela 13.** Massa média de vagem (MV), massa média de grãos vagem<sup>-1</sup> (MG) e produção de grãos (PROD) em função da competição entre espécies e densidades de plantas daninhas e sem competição com plantas daninhas, Vitória da Conquista, Bahia, 2018.

Feijão-caupi	MV (g)	MG (g)	PROD (g planta <sup>-1</sup> )
Espécie x Densidade	1,56 b	1,34 b	7,37 b
Testemunha	2,96 a	2,07 a	26,70 a

\* Médias seguidas de uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste F, a 5% de probabilidade.

As plantas de feijão-caupi submetidas à competição com *A. hybridus* apresentaram valores superiores de massa de vagens e produção de grãos em relação às plantas cultivadas com o *P. maximum*, *P. oleraceae* e *B. pilosa* (Tabela 14). O grau de interferência negativa de plantas de caruru nas áreas agrícolas varia em função da cultura presente, densidade e tempo de emergência (CARVALHO e colaboradores, 2008). No presente trabalho, verifica-se que essa espécie não exerce tanta influência na produção do feijão-caupi quanto às demais.

O colônio interfere negativamente nas culturas de interesse econômico, devido às condições edafoclimáticas favoráveis e a seu sistema

radicular altamente desenvolvimento, que proporcionam rápido estabelecimento e crescimento, limitando a absorção de água, luz e nutrientes pelas culturas, o que reflete na produtividade destas (CORREIA e colaboradores, 2011).

**Tabela 14.** Massa média de vagem (MV), massa média de grãos.vagem<sup>-1</sup> (MG) e produção de grãos (PROD) de feijão-caupi. Vitória da Conquista, Bahia, 2018.

Espécie	MV (g)	MG (g)	PROD (g planta <sup>-1</sup> )
<i>Amaranthus hybridus</i>	1,85 a	1,52 a	11,77 a
<i>Panicum maximum</i>	1,23 c	0,91 b	3,69 d
<i>Brachiaria decumbens</i>	1,57 ab	1,48 a	7,73 bc
<i>Portulaca oleraceae</i>	1,54 bc	1,43 a	9,31 ab
<i>Bidens pilosa</i>	1,51 bc	1,16 ab	4,35 cd
Média	1,54	1,30	7,37

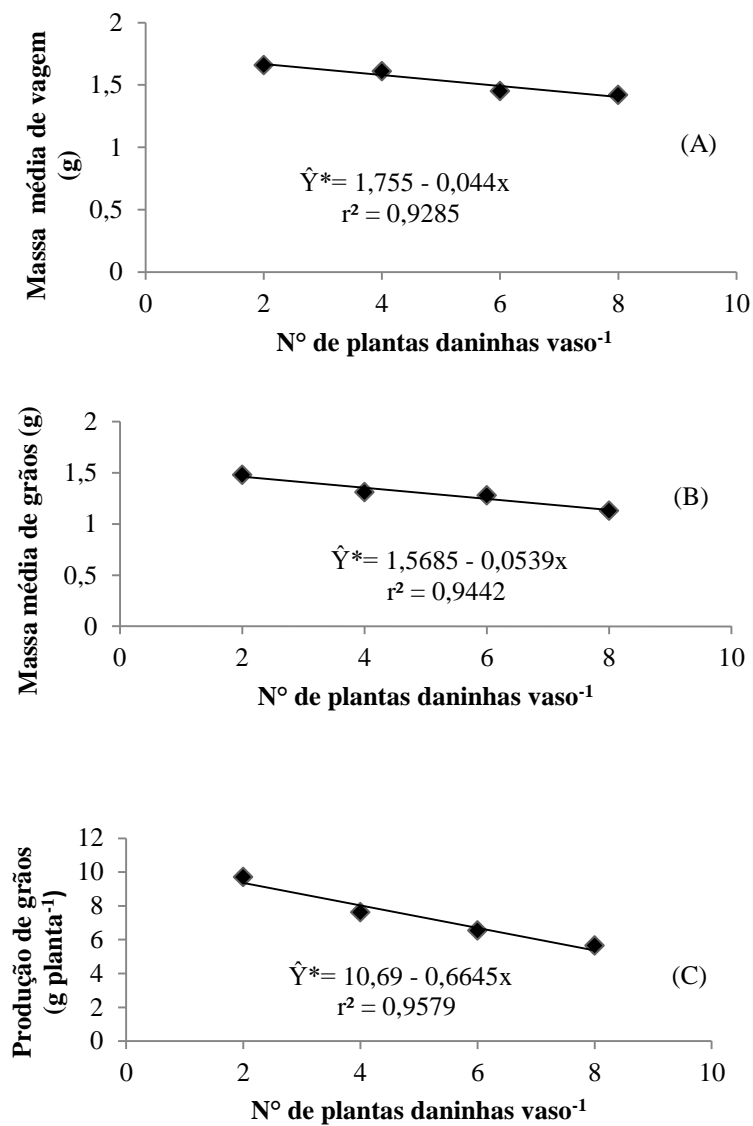
\*Médias seguidas de uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Houve efeito linear decrescente na produção de grãos de feijão-caupi em função da densidade de plantas daninhas; verifica-se que, com o aumento do número de plantas daninhas, houve maior interferência na cultura, diminuindo em 59,7% a produção de grãos (Figura 4).

No trabalho realizado por Borchardt e colaboradores (2011), estudando a interferência de plantas daninhas na cultura do feijão comum, foi verificado que as espécies de plantas daninhas que atingiam uma densidade relativa 35% ocasionavam perdas de até 95,3% no rendimento dos grãos.

A partir de estudos com densidade de plantas daninhas em cultivos agrícolas, é possível definir o potencial competitivo entre essas plantas para conhecer o quanto a cultura é tolerante em relação à quantidade de indivíduos que disputam pelo mesmo recurso (FLECK e colaboradores, 2004).

Silva e colaboradores (2009) afirmaram que, com o aumento da densidade de plantas daninhas, o potencial de fornecimento de recursos pelo ambiente torna-se limitante, isto é, o rendimento passa a se tornar dependente da densidade de plantas daninhas a partir de determinado nível de infestação.



\* Significativo a 5% de probabilidade pela Análise de Variância de Regressão.

**Figura 4.** Estimativa da massa de vagem (A), massa de grãos (B) e produção (C) de plantas de feijão-caupi em função de diferentes densidades de plantas daninhas. Vitória da Conquista, Bahia, 2018.

As espécies de plantas daninhas e a interação espécies x densidades de plantas daninhas com a testemunha feijão (sem competição de plantas

daninhas) influenciaram significativamente na massa seca da parte aérea e da raiz das plantas do feijão-caupi (Tabela 15).

**Tabela 15.** Resumo de análise de variância e coeficiente de variação de massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR) de plantas de feijão-caupi em convivência com espécies de plantas daninhas em diferentes densidades. Vitória da Conquista, Bahia, 2018.

FV	GL	Quadrados Médios	
		MSPA (%)	MSR <sup>1</sup> (%)
Espécie (E)	4	389,90*	2,03*
Densidade (D)	3	55,34	1,22
E x D	12	42,14	0,69
(E, D) x testemunha	1	2513,70*	1,27
Bloco	3	112,26*	0,78
Resíduo	60	38,93	0,74
CV(%)		42,20	17,91

<sup>1</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x}$

\* Significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade.

A massa seca da parte aérea do feijão-caupi foi superior na testemunha (Tabela 16), devido à competição pelos recursos essenciais para o crescimento do feijão-caupi quando este estava na presença das espécies de plantas daninhas.

Pittelkow e colaboradores (2009) descrevem que plantas de soja em convivência com plantas daninhas apresentaram significativa redução no acúmulo da massa de folhas e caule e raízes, bem como na formação de vagens devido aos efeitos da interferência.

Cury e colaboradores (2011) observaram que o feijão apresentou menor porcentagem de massa seca da parte aérea na presença de plantas daninhas em relação à testemunha (na ausência de plantas daninhas) devido ao potencial agressivo dessas plantas. O rápido crescimento dessas promove sombreamento nas plantas de feijão, o que compromete a produção de fotoassimilados, gerando uma queda na porcentagem de massa seca da parte aérea.



**Tabela 16.** Massa seca da parte aérea (MSPA) de plantas de feijão-caupi em função da competição entre espécies e densidades de plantas daninhas e sem competição com o feijão-caupi. Vitória da Conquista, Bahia, 2018.

Tratamentos	MSPA (%)
Espécie x Densidade	13,25 b
Testemunha	39,25 a

\* Médias seguidas de uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste F, a 5% de probabilidade.

O feijão-caupi produziu maior massa seca da parte aérea quando cultivado em competição com o *A. hybridus* (19,06%) e *P. oleraceae* (17,93%) em comparação com plantas cultivadas com o *P. maximum* (7,62%) e *B. pilosa* (10,00%). Entretanto, para massa seca da raiz do feijão-caupi, observa-se que a competição com *P. maximum* foi menor do que quando o feijão-caupi foi cultivado com a *P. oleraceae* (21,83%) (Tabela 17).

Lage e colaboradores (2017), estudando a interferência de plantas daninhas no feijoeiro constataram que a massa seca da parte aérea do feijão foi afetada quando este foi cultivado na presença do picão-preto. Resultado semelhante foi também observado por Manabe e colaboradores (2015). Estes autores descrevem que o baixo acúmulo da massa seca na parte aérea e radicular pode ser ocasionado pela convivência da cultura com *B. pilosa*. O *Amaranthus hybridus*, por sua vez, não ocasionou redução drástica no acúmulo da massa seca total; geralmente, em condições de campo, essa espécie de planta daninha, que pode ocorrer em alta densidade, pode ocasionar perdas significativas no rendimento da cultura.

O *Panicum maximum* e *Bidens pilosa* mostraram-se mais competitivos que as demais espécies devido à redução da massa seca da parte aérea, decorrente de menor capacidade de interceptação de luz, diminuição da área foliar e, conseqüentemente, redução dos fotoassimilados, devido ao sombreamento ocasionado por essas espécies.

**Tabela 17.** Massa seca da parte aérea (MSPA) e raiz (MSR) do feijão-caupi. Vitória da Conquista, Bahia, 2018.

Espécie	MSPA (%)	MSR <sup>1</sup> (%)
<i>Amaranthus hybridus</i>	19,06 a	4,73 ab (22,41)
<i>Panicum maximum</i>	7,62 b	5,38 a (29,00)
<i>Brachiaria decumbens</i>	13,18 ab	4,93 ab (24,32)
<i>Portulaca oleraceae</i>	17,93 a	4,43 b (19,67)
<i>Bidens pilosa</i>	10,00 b	4,67 ab (21,83)
Média	13,55	4,82 (27,38)

<sup>1</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x}$ ; médias destransformadas entre parênteses.

\* Médias seguidas de uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Houve diferença significativa na massa fresca de parte aérea das plantas daninhas entre os fatores isolados espécie e densidade. Para massa seca da parte aérea das plantas daninhas, apenas foi verificada diferença significativa entre o fator isolado espécie (Tabela 18).

**Tabela 18.** Resumo de análise de variância e coeficiente de variação de massa fresca (MFPD) e seca (MSPD) da parte aérea de espécies de plantas daninhas em diferentes densidades. Vitória da Conquista, Bahia, 2018.

FV	GL	Quadrados Médios	
		MFPD <sup>1</sup> (g)	MSPD <sup>2</sup> (%)
Espécie (E)	4	310,20 *	0,511 *
Densidade (D)	3	28,94 *	0,006
E x D	12	9,79	0,014
Bloco	3	25,01	0,130
Resíduo	57	8,76	0,008
CV(%)		16,57	6,63

<sup>1</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x}$ .

<sup>2</sup> Dados transformados para Log x.

\* Significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade.

O *Panicum maximum*, *Bachiaria decumbens* e *Bidens pilosa* foram as espécies que apresentaram maior massa fresca entre as plantas daninhas estudadas. Para a variável massa seca, a *Portulaca oleraceae* apresentou a menor porcentagem, no entanto as demais espécies não apresentaram diferenças entre si (Tabela 19). *P. oleraceae* é uma planta herbácea suculenta, com alta taxa de eficiência de uso da água mesmo em condições

de secas, apresentando 90% desta em sua composição (MANGOBA, 2015); por esse motivo, apresentou apenas 11,04% de massa seca.

De acordo com Cury e colaboradores (2011), o acúmulo e a alocação de biomassa são aspectos fundamentais na competição entre espécies de plantas daninhas, de modo que, quanto maior a massa das espécies, possivelmente, maior será a habilidade competitiva.

Manabe e colaboradores (2015) encontraram 32,88% 51,23% e 45,37% para a massa seca do *A. hybridus*, *B. pilosa* e *B. decumbens*, respectivamente, valores esses superiores ao deste trabalho; isso demonstra que as plantas daninhas estudadas não apresentaram altas porcentagens para massa seca.

De acordo com Marcolini e colaboradores (2010), quando há aumento na densidade de plantas, conseqüentemente, ocorre maior competição por recursos do ambiente, como água, luz e nutrientes e também por espaço, o que limita esses recursos para as plantas e reduz o acúmulo de massa seca quando essas vivem em uma população, ao contrário do que acontece quando estão isoladas.

**Tabela 19.** Massa fresca (MFPD) e seca (MSPD) de espécies de plantas daninhas. Vitória da Conquista, 2018.

Espécie	MFPD <sup>1</sup> (g)	MSPD <sup>2</sup> (%)
<i>Amaranthus hybridus</i>	14,73 b (216,97)	1,40 a (25,95)
<i>Panicum maximum</i>	21,10 a (445,21)	1,49 a (31,96)
<i>Brachiaria decumbens</i>	19,35 a (374,42)	1,43 a (28,27)
<i>Portulaca oleraceae</i>	11,86 b (140,65)	1,04 b (11,16)
<i>Bidens pilosa</i>	22,24 a (494,61)	1,41 a (26,21)
Média	17,85 (334,37)	1,35 (24,71)

<sup>1</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x}$ , médias de-transformadas entre parênteses.

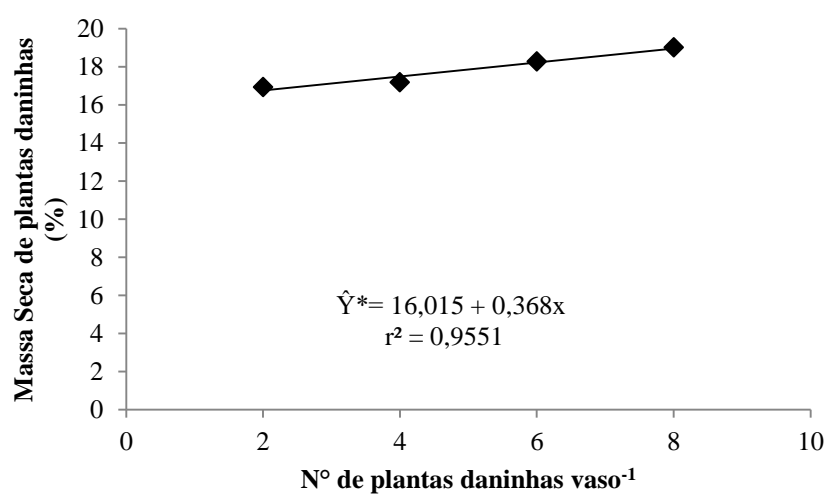
<sup>2</sup> Dados transformados para Log x, médias de-transformadas entre parênteses.

\* Médias seguidas de uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Houve aumento da massa das espécies de plantas daninhas com o aumento do número dessas plantas (Figura 5); resultado também verificado

por Fleck e colaboradores (2004) ao trabalharem com picão-preto e guaxuma em diferentes densidades na cultura da soja.

O aumento da densidade de plantas daninhas em uma lavoura intensifica a competição inter e intraespecífica; dessa maneira, as plantas daninhas mais altas e desenvolvidas tornam-se dominantes; assim, obtém-se um maior acúmulo de massa seca (SILVA e colaboradores, 2009).



\* Significativo a 5% de probabilidade pela Análise de Variância de Regressão.

**Figura 5.** Estimativa da massa seca de plantas de feijão-caupi em função de diferentes densidades de plantas daninhas. Vitória da Conquista, Bahia, 2018.

## 5. CONCLUSÕES

- A convivência das plantas de feijão-caupi com plantas daninhas das espécies *Amaranthus hybridus*, *Panicum maximum*, *Bachiaria decumbens*, *Portulaca oleraceae* e *Bidens pilosa* ocasiona redução nos parâmetros de desenvolvimento e produção.

- O aumento na densidade de 2 para 8 plantas daninhas vaso<sup>-1</sup> influencia negativamente na competição.

- A interferência negativa de plantas de *P. maximum* e *B. pilosa* é superior à de *P. oleraceae*, *B. decumbens* e *A. hybridus*.

## REFERÊNCIAS

BANDEIRA, A. S. **Interferência de plantas daninhas na produtividade e na qualidade de sementes de feijão-caupi**. 2015. 108f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA.

BARROS, M. A. **Seleção de genótipos de feijão-caupi para adaptabilidade e estabilidade produtiva na região meio-norte do Brasil**. 2012. 84 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2012.

BORCHARTT, L.; JAKELAITIS, A.; VALADÃO, F. C. A.; VENTUROSO, L. A. C.; SANTOS, C. L. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 42, n. 3, p. 725-734, 2011.

CARVALHO, S. J. P.; LÓPEZ-OVEJERO, R. F.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Crescimento e desenvolvimento de cinco espécies de plantas daninhas do gênero *Amaranthus*. **Bragantia**, Campinas, v. 67, n. 2, p. 317-326, 2008.

CHRISTOFFOLETI, P. J.; LÓPEZ-OVEJERO, R. F.; NICOLAI, M.; CARVALHO, S. J. P. Manejo de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar: novas moléculas herbicidas. In: SIMPÓSIO DE TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR, 2008, Piracicaba. **Simpósio...** Piracicaba: ESALQ/POTAFOS, 2008.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB.

Acompanhamento da safra 2018/19 de grãos. Disponível em:

<https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/gaos/boletim-da-safra-de-graos>.

Acesso em: 20 de janeiro de 2019.

CORRÊA, M. J. P.; ALVES, G. L.; ROCHA, L. G. F.; SILVA, M. R. M. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do feijão caupi. **Revista de Ciências Agroambientais**, Alta Floresta, v. 13, n. 2, 2015.

CORREIA, N. M.; LEITE, M. B.; DANIEL, B. Efeito do consórcio de milho com *Panicum maximum* na comunidade infestante e na cultura da soja em rotação. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 29, n. 3, p. 545-555, 2011.

CURY, J. P.; SANTOS, J. B.; VALADÃO SILVA, D.; CARVALHO, F. P.; BRAGA, R. R.; BYRRO, E. C. M.; FERREIRA, E. A. Produção e partição de matéria seca de cultivares de feijão em competição com plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 149-158, 2011.

CURY, J. P.; SANTOS, J. B.; SILVA, E. B.; BRAGA, R. R.; CARVALHO, F. P.; VALADÃO SILVA, D.; BYRRO, E. C. M. Eficiência nutricional de cultivares de feijão em competição com plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 79-88, 2013.

DUARTE, E. F.; RAMOS, Y. C.; AONA-PINHEIRO, L. Y. S. Aspectos morfofisiológicos que condicionam a habilidade competitiva em populações de picão-preto. **Revista Biológica Neotropical**, Goiânia, v. 11, n. 1, p. 11-21, 2014.

FERREIRA, A. C. T.; FELITO, R. A.; ROCHA, A. M.; CARVALHO, M. A. C.; YAMASHITA, O. M. Water and salt stresses on germination of cowpea (*Vigna unguiculata* cv. BRS Tumucumaque) seeds. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 30, n. 4, p. 1009-1016, 2017.

FERREIRA, D. J.; ZANINE, A. M.; SOUTO, S. M.; DIAS, P. F. Capim Tanzânia (*Panicum maximum*) sob sombreamento e manejo de corte. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 59, n. 225, p. 81-91. 2010.

FLECK, N. G.; RIZZARDI, M. A.; AGOSTINETTO, D.; BALBINOT JÚNIOR, A. A. Interferência de picão-preto e guanxuma com a soja: efeitos da densidade de plantas e época relativa de emergência. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 1, p. 41-48, 2004.

FORTE, C. T.; BASSO, F. J. M.; GALON, L.; AGAZZI, L. R.; NONEMACHER, F.; CONCENÇO, G. Habilidade competitiva de cultivares de soja transgênica convivendo com plantas daninhas. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 12, n. 2, p. 185-193, 2017.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. de M.; SILVA, K. J. D.; NOGUEIRA, M. S. R.; RODRIGUES, E. V. Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios. Teresina: **Embrapa Meio-Norte**, 2011. 84p.

FREITAS, F. C. L.; MEDEIROS, V. F. L. P.; GRANGEIRO, L. C.; SILVA, M. G. O.; NASCIMENTO, P. G. M. L.; NUNES, G. H. Interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 241-247, 2009.

FREITAS, R. M. O. **Crescimento e produção de feijão-caupi sob efeito de veranico nos sistemas de plantio direto e convencional**. 2012. 85f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Semi-Árido, Mossoró, RN.

GONÇALVES, J. R. P.; FONTES, J. R. A.; DIAS, M. C.; ROCHA, M. M.; FREIRE FILHO, F. R. **BRS Guariba**: nova cultivar de feijão-caupi para o Estado do Amazonas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2009. 4p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado técnico, 76).



LAGE, P.; SILVEIRA JÚNIOR, M. A.; FERREIRA, E. A.; PEREIRA, G. A. M.; SILVA, E. B. Interferência do arranjo de plantas daninhas no crescimento do feijoeiro. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia, v. 4, n. 3, p. 61-68, 2017.

LIMA FILHO, A. F.; COELHO FILHO, M. A.; HEINEMANN, A. B. Calibração e avaliação do modelo CROPGRO para a cultura do feijão-caupi no Recôncavo Baiano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 17, n. 12, p. 1286-1293, 2013.

LIMA, R. S.; SÃO JOSÉ, A. R.; SOARES, M. R. S.; MOREIRA, E. S.; ARAÚJO NETO, A. C.; CARDOSO, A. D.; MORAIS, O. M. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi no município de Vitória da Conquista-BA. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 28, n. 3/4, p. 390-402, 2016.

LOCATELLI, V. E. R.; MEDEIROS, R. D.; SMIDERLE, O. J.; ALBUQUERQUE, J. A. A.; ARAÚJO, W. F.; SOUZA, K. T. S. Componentes de produção, produtividade e eficiência da irrigação do feijão-caupi no cerrado de Roraima. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 18, n. 6, p. 574-580, 2014.

MANABE, P. M. S.; MATOS, C. C.; FERREIRA, E. A.; SILVA, A. F.; SILVA, A. A.; SEDIYAMA, T.; MANABE, A.; ROCHA, P. R. R.; SILVA, C. T. Efeito da competição de plantas daninhas na cultura do feijoeiro. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 31, n. 2, p. 333-343, 2015.

MANCUSO, M. A. C.; AIRES, B. C.; NEGRISOLI, E.; CORRÊA, M. R.; SORATTO, R. P.. Seletividade e eficiência de herbicidas no controle de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 63, n. 1, p. 025-032, 2016.

MANGOBA, P. M. A. **Prospecção de características fitoquímicas, antibacterianas e físico-químicas de *Portulaca oleraceae* (Beldroega).** 2015. 85 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MARCOLINI, L. W.; CARVALHO, L. B.; CRUZ, M. B.; ALVES, P. L. C. A.; CECÍLIO FILHO, A. B. Interferência de caruru-de-mancha sobre características de crescimento e produção da beterraba. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 28, n. 1, p. 41-46, 2010.

MELO F. B.; CARDOSO, M. J. Solos e Adubação-cultivo do feijão-caupi. **Sistema de Produção EMBRAPA**. Disponível em: [https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p\\_p\\_id=conteudoportlet\\_WAR\\_sistemasdeproducaolf6\\_1ga1ceportlet&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1&p\\_r\\_p\\_-76293187\\_sistemaProducaoId=9109&p\\_r\\_p\\_-996514994\\_topicoId=10507](https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=9109&p_r_p_-996514994_topicoId=10507). Acesso em: 20 de julho de 2018.

NASCENTE, A. S.; COBUCCI, T.; SOUSA, D. M. G.; LIMA, D. P. Produtividade do feijoeiro comum afetada por fontes de fósforo com ou sem cálcio. **Revista de Ciências Agrárias**, Capanema, v. 57, n. 2, p. 180-185, 2014.

NASCIMENTO, J.; FAUSTINO, M. N.; MENESES, J. A. G.; SILVA, J. V.; SILVA, S. S.; CARVALHO, C. M.. Crescimento inicial do feijão-de-corda preto sob diferentes condições de sombreamento e adubação nitrogenada. In: INOVAGRI INTERNATIONAL MEETING, 1., 2012, Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza: Instituto de Pesquisa e Inovação em Agricultura Irrigada, 2012.

OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; ALVES, R. C.; LIMA, L. A.; SANTOS, S. T; RÉGIS, L. R. L. Produção de feijão-caupi em função da salinidade e regulador de crescimento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 19, n. 11, p. 1049-1056, 2015.

OLIVEIRA, L. S.; CANUTO, R. S. O.; D. M. F. O. CANUTO. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi no agreste alagoano. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 14 n. 25; p. 861-868, 2017.

PARREIRA, M. C. **Influência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro em função do espaçamento e da densidade de plantas**. 2009. 44f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Jaboticabal, SP.

PESSÔA, U. C. M.; OLIVEIRA, K. J. A.; SOUZA, A. S.; PIMENTA, T. A.; MUNIZ, R. V. S.; ARAÚJO NETO, A. G. Desempenho fisiológico e crescimento do feijão-caupi, sob manejos de plantas daninhas. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 12, n. 2, p. 246-250, 2017.

PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, p. 16-27, 1985.

PITTELKOW, F. K.; JAKELAITIS, A.; CONUS, L. A.; OLIVEIRA, A. A.; GIL, J. O.; ASSIS, F. C.; LUCAS BORCHARTT. Interferência de plantas daninhas na cultura da soja transgênica. **Global Science Technology**, Rio Verde, v. 2, n. 3, p. 38-48, 2009.

PÚBLIO JÚNIOR, E. ; MORAIS, O. M.; ROCHA, M. M.; PÚBLIO, A. P. P. B.; BANDEIRA, A. S. Características agronômicas de genótipos de feijão-caupi cultivados no Sudoeste da Bahia. **Científica**, Jaboticabal, v. 45, n. 3, p. 223-230, 2017.

SANTOS, C. S.; SANTOS, J. C. C.; MELO, E. B.; MATOS, R. M.; SILVA, P. F. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura da laranja. **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama, v. 4, n. 2, p. 50-59, 2015.

SANTOS, M. A.; BATISTA, P. S. C.; LOPES, M. F.; SILVA, M. G. DE M.; BERTO, A. L. F. Desempenho agronômico de milho consorciado com feijão-de-corda em diferentes populações e arranjos de plantas no semiárido mineiro. **Agro@mbienteOn-line**, Boa Vista, v. 4, n. 7; p. 201-254 10, n. 3, p. 201-208, 2016.

SANTOS, M. F. **Potenciais alelopáticos e antioxidante de *Portulaca oleraceae* L. E *Raphanus raphanistrum* L.** 2011. 111 f. Dissertação (Mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG.

SEI. **Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. Estatística dos municípios Baianos.** v. 4, 2010. 450p. Disponível em: [http://www.sei.ba.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2441&Itemid=284](http://www.sei.ba.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2441&Itemid=284). Acesso em: 27 de fevereiro de 2019.

SILVA, A. C.; VASCONCELOS, P. L. R.; MELO, L. D. F. A.; SILVA, V. S. G.; MELO JÚNIOR, J. L. A.; SANTANA, M. B. Diagnóstico da produção de feijão-caupi no Nordeste brasileiro. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 16, n. 2, p. 1-5, 2018.

SILVA, A. F.; CONCENÇO, G.; ASPIAZÚ, I.; FERREIRA, E. A.; GALON, L.; FREITAS, M. A. M.; SILVA, A. A.; FERREIRA, F. A. Período anterior à interferência na cultura da soja-RR em condições de baixa, média e alta infestação. **Planta daninha**, Viçosa, v. 27, n. 1, p. 57-66, 2009.

SILVA, F. H. A. **Qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de feijão-caupi (*vignaunguiculata* L. walp.) utilizadas no Rio Grande do Norte**. 2015. 85p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Semi-Árido, Mossoró, RN.

SILVA, G. C.; MAGALHÃES, R. C.; SOBREIRA, A. C.; SCHMITZ, R.; SILVA, L. C. Rendimento de grãos secos e componentes de produção de genótipos de feijão-caupi em cultivo irrigado e de sequeiro. **Revista Agro@mbienteOn-line**, Boa Vista, v. 10, n. 4, p. 342-350, 2016.

SILVA, J. A. L.; NEVES, J. A. Produção de feijão-caupi semi-prostrado em cultivos de sequeiro e irrigado. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 6, p. 29-36, 2011.

SILVA, K. S.; FREITAS, F. C. L.; SILVEIRA L. M.; LINHARES, C. S.; CARVALHO, D. R.; LIMA, M. F. P. Eficiência de herbicidas para a cultura do feijão-caupi. **Planta daninha**, Viçosa, v. 32, n. 1, 2014.

SOUSA, J. L. M.; ROCHA, M. M.; SILVA, K. J. D.; NEVES, A. C.; SOUSA, R. R. Potencial de genótipos de feijão-caupi para o mercado de vagens e grãos verdes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 50, n. 5, p. 392-398, 2015.

VIDAL, R. A.; KALSING, A.; GHEREKHLOO, J. Interferência e nível de dano econômico de *Brachiaria plantaginea* e *Ipomoea nil* na cultura do feijão-comum. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 8, p. 1675-1681, 2010.

## APÊNDICE



**Apêndice 1A.** Feijão-caupi aos 70 dias após a semeadura na ausência de plantas daninhas



**Apêndice 2A.** Feijão-caupi aos 70 dias após semeadura em convivência com plantas de *Amaranthus hybridus*.



**Apêndice 3A.** Feijão-caupi aos 70 dias após a semeadura em convivência com *Panicum maximum*.



**Apêndice 4A.** Feijão-caupi aos 70 dias após a semeadura em convivência com a *Brachiaria decumbens*.





**Apêndice 5A.** Feijão-caupi aos 70 dias após a semeadura em convivência com *Portulaca oleraceae*.



**Apêndice 6A.** Feijão-caupi aos 70 dias após a semeadura em convivência com *Bidens pilosa*.