



**INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA  
PRODUTIVIDADE E NA QUALIDADE DE SEMENTES  
DE FEIJÃO-CAUPI**

**ARLETE DA SILVA BANDEIRA**

**2015**

**ARLETE DA SILVA BANDEIRA**

**INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA PRODUTIVIDADE E  
NA QUALIDADE DE SEMENTES DE FEIJÃO-CAUPI**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação de Mestrado em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia, para obtenção do título de “Mestre”.

Orientador:  
Otoniel Magalhães Morais

VITÓRIA DA CONQUISTA – BA  
BAHIA - BRASIL  
2015

B164i

Bandeira, Arlete da Silva.

Interferência de plantas daninhas na produtividade e na qualidade de sementes de feijão-caupi / Arlete da Silva  
Bandeira, 2015.

108f.: il.; algumas col.

Orientador (a): Otoniel Magalhães Morais.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-graduação em Agronomia, Vitória da Conquista, 2015.

Inclui referências.

1. Feijão-caupi. 2. *Vigna unguiculata* (L.) Walp.

I. Morais, Otoniel Magalhães. II. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia. III.T.

CDD: 635.651

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

*Área de Concentração em Fitotecnia*

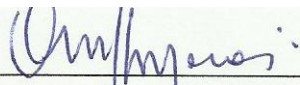
*Campus de Vitória da Conquista - BA*

**DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO**

**Título: “INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA  
PRODUTIVIDADE E NA QUALIDADE DE SEMENTES DE FEIJÃO-  
CAUPI”.**

**Autor: Arlete da Silva Bandeira**

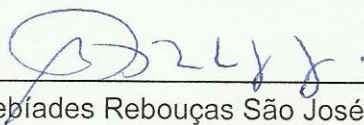
Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM AGRONOMIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM FITOTECNIA, pela Banca Examinadora:



Prof. Otoniel Magalhães Morais , D.Sc., UESB  
Presidente



Prof. Rosa Honorato de Oliveira, D. Sc. UFRPE/UAST



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

Data de realização: 26 de Fevereiro de 2015.

Estrada do Bem Querer, Km 4 – Caixa Postal 95 – Telefone: (77) 3425 9383 –  
Fax: (77) 3424-1059 – Vitória da Conquista – BA – CEP: 45083-900 –  
e-mail: ppgagronomia@uesb.edu.br

*A Deus, pelo dom da vida e por ter me ensinado a vivê-la com dignidade. Aos meus pais, pelos conselhos, por não medir esforços para tornar realidade mais um sonho, por ter acreditado em mim, mais uma vez, e, acima de tudo, pelo grande amor. Aos meus queridos irmãos, pelo afeto e pela grande amizade. Ao meu companheiro, pelas confidências, amor e pela confiança.*

*A distância que nos separou durante esses anos me fortaleceu e contribuiu para a finalização de mais um sonho e continuará contribuindo para a realização dos próximos que também são seus.*

**DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, ao meu Deus pela presença em minha vida, por ter me guiado pelos caminhos do bem e por ter me ajudado a chegar ao fim de mais uma etapa;

À minha mãe Jacy, pelos conselhos mais sinceros, pelos ensinamentos, pelo amor e por ser meu exemplo de perseverança;

Ao meu pai Fernando, que não mediu esforços para que pudesse continuar os estudos, pelo grande amor e por ter acreditado em mim;

Aos meus irmãos Warley e Willian, pelo companheirismo, amizade e pelos momentos de incentivo;

Ao meu companheiro Deidson, pelos momentos de alegrias, por fazer parte de mais uma etapa em minha vida e, principalmente, pelo seu amor;

A todos os meus familiares e amigos, que me apoiaram e torceram pela concretização de mais um sonho. A todos aqueles que torceram pelo meu sucesso, mesmos aqueles que já se foram, mas que, de alguma forma, continuam torcendo por mim;

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, pela oportunidade de fazer parte do curso de Mestrado;

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB, pela concessão de bolsa de estudos e pelo apoio do auxílio-dissertação;

Aos funcionários da Diretoria de Campo Agropecuário (DICAP), pelo auxílio nos trabalhos de campo, especialmente, à Rita, Dui, Roberto e seu Manoel;

À Raquel Perez Maluf, coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, aos professores e funcionários da Instituição e todos aqueles que contribuíram de forma direta e indireta para o início, execução e finalização do meu trabalho durante o curso de Mestrado;

À Estação Meteorológica e ao INMET - Instituto Nacional de Meteorologia, pelo fornecimento dos dados;

À Prof<sup>a</sup>. Dra. Rosa Honorato de Oliveira, da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UAST/UFRPE), e ao Prof. Dr. Alcebíades Rebouças São José (UESB), por terem aceitado o convite para participar da banca de defesa, e pelas valiosas contribuições a este trabalho;

Ao Prof. Dr. Otoniel Magalhães Moraes, pela orientação durante o curso de Mestrado, pelas correções e importantes sugestões para a redação deste trabalho. Agradeço, imensamente, pelos incentivos recebidos para continuar os estudos acadêmicos, pelo apoio, pela confiança depositada em mim, pela compreensão, respeito e pela amizade construída;

Aos colegas e amigos de Mestrado e Doutorado em Agronomia, por dividirem comigo os momentos de estudos e pelos momentos de descontração,

em especial, Jennifer, Erlane, Alana, Raika, Dena, Geraldo, Jerffson, Maurício, Eduardo, Gabriela, Ana Paula, Bruna e Olívia;

Aos colegas Jonh e Ricardo, pela contribuição na estatística dos dados;

Aos colegas do Laboratório de Biotecnologia e do Laboratório de Tecnologia de Sementes, especialmente, Raelly, Everardes e Ubiratan. A você Raelly, por ter disponibilizado seu tempo e por ter me acompanhado na realização dos trabalhos, muito obrigada! Parte deste trabalho não seria possível executar sem a sua contribuição. A vocês Everardes e Ubiratan, obrigada pela amizade constituída e pelo apoio durante a execução das atividades;

Aos colegas da graduação, César e Víctor, pela amizade e pelo apoio constante durante a execução dos trabalhos realizados em campo e em laboratório. Aos colegas do CETEP, Michaelly e Gênesis, pela valiosa contribuição na realização dos testes, durante o estágio no Laboratório de Tecnologia de Sementes;

Aos meus amigos: Maria Eunice, Elizângela, Ildete, Lia, Eisla, Keven, Zelito e tantos outros que torceram e acreditaram em mim, mesmo distantes, puderam me acompanhar e me passar energias positivas;

E a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

Muito obrigada!

## RESUMO

BANDEIRA, A. da S. **Interferência de plantas daninhas na produtividade e na qualidade de sementes de feijão-caupi**. Vitória da Conquista-BA: UESB, 2015, 108 p. (Dissertação - Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia).\*

A interferência das plantas daninhas constitui-se um dos fatores que mais influenciam no desenvolvimento, na produtividade e na qualidade das sementes produzidas, por competir diretamente e indiretamente com a cultura. Desse modo, este trabalho teve como objetivo determinar os períodos de interferência de plantas daninhas sobre a produtividade e avaliar o efeito desses períodos sobre os componentes de produção e a qualidade das sementes de feijão-caupi (cv. BRS Guariba) e conhecer a composição florística da área experimental. O experimento foi implantado no campo experimental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, *campus* de Vitória da Conquista-BA. As análises foram realizadas no Laboratório de Tecnologia de Sementes da UESB, *campus* de Vitória da Conquista-BA. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições, dispostos no esquema fatorial 2x10 (dois manejos e dez períodos). As parcelas foram constituídas por períodos de controle e de convivência com as plantas daninhas. Para os períodos de controle, a cultura foi mantida livre das plantas daninhas, por meio de capinas, nos períodos crescentes de: 0, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56 e 63 dias após a emergência do feijão-caupi. Para os períodos de convivência, a cultura foi mantida na presença da comunidade infestante pelos mesmos períodos. As características avaliadas foram relacionadas às plantas daninhas, componentes de produção e à qualidade física e fisiológica das sementes de feijão-caupi. As principais famílias que fizeram parte da composição florística da área experimental foram Poaceae, Asteraceae e Malvaceae e, em relação à classificação botânica, as eudicotiledôneas foram as mais presentes. Os períodos obtidos foram 13 DAE (PAI) e 22 DAE (PTPI). A interferência das plantas daninhas reduziu, drasticamente, a massa da vagem, a produtividade e o índice de velocidade de emergência. As demais características avaliadas não foram adequadas para caracterizar a qualidade das sementes em função dos diferentes períodos de interferência das plantas daninhas.

**Palavras-chave:** *Vigna unguiculata* (L.) Walp., períodos críticos, produtividade, competição.\*

---

\*Orientador: Otoniel Magalhães Morais, D.Sc., UESB



## ABSTRACT

BANDEIRA, A. da S. **Interference of weeds in the productivity and in the quality of cowpea seeds.** Vitória da Conquista-BA: UESB, 2015, 108 p. (Dissertação - Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia).\*

The interference of weeds constitutes one of the factors that influence the development, the productivity and the quality of the produced seeds, because it competes directly or indirectly with the culture. In this way, this study aimed to determine the weed interference periods on the productivity, and to evaluate the effect of these periods on the production components, and the quality of the cowpea seeds (cv. BRS Guariba), and to know the floristic composition of the experimental area. The experiment was carried out in the experimental field of the State University of Southwest Bahia, UESB, Vitoria da Conquista-BA *campus*. The analyzes were performed at the Seed Technology Laboratory, at UESB, Vitória da Conquista-BA *campus*. The experimental design was in randomized blocks with four replications, arranged in a 2x10 factorial schedule (two handlings and ten periods). The parts were consisted periods of control and coexistence with the weeds. For the periods of control, the culture was kept free from weeds, through weeding, in increasing periods of 0, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56 and 63 days after the cowpea emergence. For the periods of coexistence, the culture was kept in the presence of weed community for the same periods. The evaluated characteristics were related to the weeds, production components and physical and physiological quality of cowpea seeds. The main families that were part of the floristic composition of the experimental area were Poaceae, Asteraceae and Malvaceae and, in relation to the botanical classification, the eudicotyledonous were the most present ones. The obtained periods were 13 DAE (PAI) and 22 DAE (PTPI). The interference of the weeds reduced drastically the mass of the pod, the productivity and the emergence speed rate. The other evaluated features were not suitable to characterize the quality of the seeds due to the different periods of the weed interference.

**Key words:** *Vigna unguiculata* (L.) Walp., critical periods, productivity, competition.\*

---

\*Orientador: Otoniel Magalhães Morais, D.Sc., UESB

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Análise física da amostra de solo da área experimental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, realizada antes da instalação do experimento. Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015. .... **38**
- Tabela 2** - Análise química da amostra de solo da área experimental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, realizada antes da instalação do experimento. Vitória da conquista/BA, UESB, 2015. .... **38**
- Tabela 3** - Principais características da cultivar BRS Guariba utilizada no experimento. Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015. .... **39**
- Tabela 4** - Descrição dos tratamentos experimentais. Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015. .... **41**
- Tabela 5** - Relação de espécies de plantas daninhas identificadas no levantamento fitossociológico realizado na cultura de feijão-caupi, cv. Guariba, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, com nome científico, família, nome comum, código internacional e classificação botânica. Vitória da conquista/BA, UESB, 2015. .... **52**
- Tabela 6** - Resumo da análise de variância e do coeficiente de variação para a altura de plantas (AP), altura de inserção da primeira vagem (INS), diâmetro do caule (DC), número de vagens por planta (NV), número de sementes por vagem (NSV), comprimento da vagem (CV), massa da vagem (MV), massa das sementes por vagem (MSV) e produtividade (PROD) da cultivar BRS Guariba utilizada no experimento. Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015. .... **61**
- Tabela 7** - Médias das características altura de plantas (AP), altura de inserção da primeira vagem (INS), diâmetro do caule (DC), número de vagens por planta (NV) e número de sementes por vagem (NSV) da cultivar BRS Guariba utilizada no experimento. Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015. .... **63**
- Tabela 8** - Médias das características comprimento da vagem (CV), massa da vagem (MV), massa das sementes por vagem (MSV) e produtividade (PROD) da cultivar BRS Guariba utilizada no experimento. Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015. .... **68**

**Tabela 9** - Resumo da análise de variância e do coeficiente de variação para o teor de água das sementes determinado na colheita (TA<sup>1</sup>) e antes dos testes de qualidade de sementes (TA<sup>2</sup>), massa seca das sementes (MSS), massa de 1000 sementes (MMIL), teor de água das sementes após o envelhecimento acelerado (TA<sup>3</sup>), índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento médio da parte aérea (CPA) e a massa seca das plântulas (MSPL) da cultivar BRS Guariba utilizada no experimento. Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015..... **79**

**Tabela 10** - Médias das características de teor de água das sementes na colheita (TA<sup>1</sup>), massa seca das sementes (MSS), teor de água antes dos testes de qualidade de sementes (TA<sup>2</sup>) e massa de 1000 sementes (MMIL) da cultivar BRS Guariba utilizada no experimento. Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015. .... **81**

**Tabela 11** - Médias das características de teor de água das sementes após o envelhecimento acelerado (TA<sup>3</sup>), índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento da parte aérea (CPA) e massa seca das plântulas (MSPL) da cultivar BRS Guariba utilizada no experimento. Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015. .... **88**

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Médias mensais de precipitação, umidade relativa do ar, temperatura máxima e temperatura mínima, por descêndio, no período de dezembro/2013 a fevereiro/2014. Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015. .... **37**
- Figura 2** - Densidade populacional das principais espécies de plantas daninhas, demais espécies e total que compuseram a comunidade infestante, nos períodos crescentes de convivência com a cultura do feijão-caupi. Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015. .... **56**
- Figura 3** - Massa seca acumulada das principais espécies de plantas daninhas, demais espécies e total que compuseram a comunidade infestante, nos períodos crescentes de convivência com a cultura do feijão-caupi. Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015. .... **57**
- Figura 4** - Diâmetro do caule da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015. .... **64**
- Figura 5** - Número de vagens por planta da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015. .... **66**
- Figura 6** - Número de sementes por vagem da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015. .... **67**
- Figura 7** - Comprimento da vagem da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das Plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015. .... **70**
- Figura 8** - Massa da vagem da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015. .... **71**

<b>Figura 9</b> - Massa de sementes por vagem da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.....	<b>73</b>
<b>Figura 10</b> - Produtividade da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015. ....	<b>75</b>
<b>Figura 11</b> - Teor de água no momento da colheita de sementes da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015. ....	<b>83</b>
<b>Figura 12</b> - Massa seca de sementes da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015. ....	<b>84</b>
<b>Figura 13</b> - Teor de água de sementes da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015. ....	<b>85</b>
<b>Figura 14</b> - Massa de mil sementes da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/, UESB, 2015. ....	<b>87</b>
<b>Figura 15</b> - Teor de água de sementes após o envelhecimento acelerado da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015. ....	<b>90</b>
<b>Figura 16</b> - Índice de velocidade de emergência da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015. ....	<b>91</b>
<b>Figura 17</b> - Comprimento da parte aérea das plântulas da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.....	<b>93</b>

**Figura 18** - Massa seca das plântulas da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das Plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015. .... **93**

## **LISTA DE APÊNDICES**

**Apêndice A** - Porcentagem de germinação de sementes da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015..... **106**

**Apêndice B** - Primeira contagem da germinação de sementes da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.. **106**

**Apêndice C** - Porcentagem de germinação após o teste de envelhecimento acelerado de sementes da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.....**107**

**Apêndice D** - Porcentagem de germinação após o teste de envelhecimento acelerado de sementes da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015..... **107**

**Apêndice E** - Condutividade elétrica de sementes da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015..... **108**

**Apêndice F** - Porcentagem de emergência de sementes da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015. .... **108**

## SIGLAS E ABREVIATURAS

AP	Altura de plantas
CE	Condutividade elétrica
CPA	Comprimento médio da parte aérea
CV	Comprimento da vagem
DAE	Dias após a emergência
DC	Diâmetro do caule
DP	Densidade das plantas daninhas
EA	Envelhecimento acelerado
EMER	Emergência de plântulas em campo
GER	Teste de germinação
INS	Altura de inserção da primeira vagem
IVE	Índice de velocidade de emergência
L	Limpo
M	Mato
MMIL	Massa de mil sementes
MSP	Massa seca da parte aérea
MSPL	Massa seca das plântulas
MSS	Massa seca das sementes
MSV	Massa das sementes por vagem
MV	Massa da vagem
NSV	Número de sementes por vagem
NV	Número de vagens por planta
PAI	Período anterior à interferência
PCG	Primeira contagem de germinação
PCPI	Período crítico de prevenção à interferência
PROD	Produtividade
PTPI	Período total de prevenção à interferência
TA	Teor de água das sementes



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>21</b>
2.1 Considerações gerais sobre o feijão-caupi .....	21
2.2 Importância econômica do feijão-caupi .....	22
2.3 Componentes de produção .....	25
2.4 Qualidade das sementes .....	26
2.5 Interferência das plantas daninhas .....	29
2.5.1 Períodos de interferência das plantas daninhas.....	31
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>36</b>
3.1 Caracterização da área experimental.....	36
3.2 Preparo do solo e semeadura.....	39
3.3 Tratamentos e delineamento experimental .....	40
3.4 Avaliações relacionadas às plantas daninhas .....	41
3.5 Avaliações relacionadas à cultura do feijão-caupi.....	42
3.5.1 Componentes de produção.....	42
a) Altura da planta.....	42
b) Altura da inserção da primeira vagem .....	43
c) Diâmetro do caule .....	43
d) Número de vagens por planta.....	43
e) Número de sementes por vagem .....	43
f) Comprimento da vagem.....	43
g) Massa da vagem .....	43
h) Massa das sementes por vagem .....	44
i) Produtividade .....	44
3.5.2 Testes de qualidade física .....	45
a) Teor de água das sementes.....	45
b) Massa seca das sementes.....	45

c) Massa de mil sementes.....	46
3.5.3 Testes de qualidade fisiológica .....	46
a) Teste de germinação.....	46
b) Primeira contagem de germinação .....	46
c) Teste de envelhecimento acelerado.....	47
d) Condutividade elétrica .....	47
3.5.3.1 Avaliação de plântulas .....	47
a) Emergência de plântulas em campo .....	47
b) Índice de velocidade de emergência .....	48
c) Comprimento da parte aérea das plântulas.....	48
d) Massa seca da parte aérea das plântulas.....	48
3.5.4 Análise estatística e determinação dos períodos de interferência .....	49
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>51</b>
4.1 Avaliações relacionadas às plantas daninhas .....	51
4.2 Avaliações relacionadas à cultura do feijão-caupi .....	59
4.2.1 Componentes de produção.....	59
4.2.2 Qualidade física e fisiológica das sementes.....	77
<b>5. CONCLUSÕES.....</b>	<b>95</b>
<b>6. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>96</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), conhecido popularmente como feijão-de-corda, é uma leguminosa que apresenta altos teores de proteína nos grãos, além de carboidratos, vitaminas, aminoácidos essenciais e minerais. É considerado, para a região Nordeste, um dos principais componentes para a alimentação humana, além de constituir a principal fonte geradora de emprego e renda.

Nos últimos anos, a cultura vem despertando o interesse dos produtores que praticam a agricultura empresarial, em razão do desenvolvimento de cultivares com características que favorecem o cultivo mecanizado. Entretanto, como qualquer outra espécie agrícola, essa também é afetada por fatores ecológicos que podem prejudicar o seu rendimento de forma direta ou indireta (MARQUES e outros, 2010).

As plantas daninhas provocam reduções na produtividade da cultura por meio da ação direta da competição por água, luz e nutrientes (FREITAS e outros, 2009) e de ações indiretas como hospedeiras de pragas e doenças e, muitas vezes, de ações alelopáticas. Esse fenômeno, que agrega os fatores diretos e indiretos, é caracterizado como interferência (VASCONCELOS e outros, 2012).

O estudo sobre a interferência das plantas daninhas em culturas agrícolas tem como objetivo determinar os períodos críticos de interação entre cultura e comunidade infestante. Tais períodos são denominados de PAI (Período Anterior à Interferência), PTPI (Período Total de Prevenção à Interferência) e PCPI (Período Crítico de Prevenção à Interferência), conforme definidos por Pitelli e Durigan (1984).

A interferência das plantas daninhas pode ser responsável também pelo

decréscimo da qualidade das sementes produzidas (SILVA e outros, 2006). Contudo, a obtenção de sementes de qualidade pelo agricultor é de fundamental importância, pois sementes de elevado nível de qualidade propiciam a maximização da ação dos demais insumos e fatores de produção empregados na lavoura (CARRARO, 2001).

Trabalhos referentes ao estudo dos períodos de convivência e de controle das plantas daninhas sobre os componentes de produção e, principalmente, sobre a qualidade das sementes de feijão-caupi ainda são escassos. Sendo assim, pesquisas dessa natureza devem ser priorizadas.

Dessa maneira, o conhecimento sobre as principais plantas daninhas existentes na área de cultivo e os danos causados por essas plantas são importantes para otimizar as ferramentas de manejo. O uso do manejo correto proporcionará ao produtor menor gasto com defensivos agrícolas que, muitas vezes, por falta de informações, levam ao uso inadequado desses produtos.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi determinar os períodos de interferência da comunidade infestante sobre a produtividade da cultura, avaliar o efeito dos períodos de convivência e controle sobre os componentes de produção e a qualidade de sementes de feijão-caupi e conhecer a composição florística da área do experimento.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Considerações gerais sobre o feijão-caupi

O feijão-caupi é uma leguminosa anual, herbácea, autógama, cuja região de origem mais provável situa-se na parte oeste e central da África. É uma planta bastante rústica, versátil, nutritiva e adaptada entre as espécies cultivadas. As sementes são consideradas o componente essencial dos sistemas de produção nas regiões secas dos trópicos, cobrindo parte da África, Ásia, Estados Unidos, Oriente Médio e Américas Central e do Sul (SINGH e outros, 2002).

O feijão-caupi é classificado, botanicamente, como uma planta dicotiledônea, da ordem Fabales, família Fabaceae, subfamília Faboideae, tribo Phaseoleae, subtribo Phaseolineae, gênero *Vigna*, subgênero *Vigna*, secção *Catyang*, espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp. e subespécie *unguiculata*. No Brasil são cultivados, somente, os cultigrupos *Unguiculata*, utilizado para a produção de grãos verdes e secos, e *Sesquipedalis*, para produção de vagem (FREIRE FILHO e outros, 2005).

A cultura apresenta características morfológicas e fenológicas com ampla variabilidade, constatando-se de diferentes períodos de florescimento, maturidade e tipos de arquitetura de plantas. Em relação à arquitetura da planta, Freire Filho e outros (2005) relatam que o feijão-caupi pode ser classificado em quatro tipos de portes: ereto, semiereto, semiprostrado e prostrado, apresentando diferentes números de nós e de ramificações. E quanto ao hábito de crescimento, pode ser determinado (quando a planta cessa o crescimento após a emissão da inflorescência na extremidade da haste principal) e indeterminado (quando o ramo principal continua crescendo até o fim do ciclo e não produzindo a inflorescência terminal). Para as cultivares de porte semiereto, o espaçamento entre linha varia de 0,5m a 0,6m, com densidade de 5 a 8 sementes por metro

linear.

Os caracteres que formam a arquitetura da planta em feijão-caupi podem resultar em maior ou menor acamamento das plantas, bem como permitir a colheita mecânica ou facilitar a colheita manual. Sendo assim, a melhoria da arquitetura das plantas favorece também a colheita manual em cultivares de porte semiereto, além de reduzir, nessas cultivares, problemas como o acamamento das plantas e apodrecimento de vagens por contato com o solo (ROCHA e outros, 2009).

## **2.2 Importância econômica do feijão-caupi**

Nos trópicos semiáridos da África, Brasil e Estados Unidos, o feijão-caupi é bastante cultivado por ser um componente importante na dieta alimentar da população e por apresentar adaptação às condições edafoclimáticas. No Brasil, a cultura tem grande importância nas regiões Norte e Nordeste, principalmente na região nordestina, por ser uma fonte geradora de emprego e renda e por constituir um dos principais componentes para a alimentação humana. Trata-se de uma cultura com elevados teores energéticos e proteicos, sendo considerada uma cultura de valor atual e estratégico (FREIRE FILHO e outros, 2011).

Na alimentação, o feijão-caupi é consumido na forma de vagens e sementes verdes e secas, que são utilizadas no preparo de diversos alimentos, e as folhas secas servem de suplemento nutritivo para animais (DUTRA e TEÓFILO, 2007).

A cultura apresenta uma ampla adaptabilidade às condições de clima e solo da região Nordeste, possui uma ampla variabilidade genética, alto potencial produtivo e excelente valor nutritivo. Estas características facilitam o manejo da cultura em diversos sistemas de produção. Além disso, a espécie possui

crescimento rápido, possibilitando boa cobertura do solo, além de seus resíduos em decomposição contribuírem para melhorias na fertilidade do solo (FREIRE FILHO e outros, 2005).

O número de vagens, número de sementes por vagem e as características das sementes são componentes da produção de grande importância tanto para a tecnologia de sementes como para a preferência do consumidor, quanto ao consumo de grãos verdes ou secos (FREIRE FILHO e outros, 2005). Porém, com o aumento das atividades de pesquisa, o feijão-caupi passou por uma grande alteração em relação à produtividade, à arquitetura de plantas e ao ciclo de maturação. Na região centro-oeste, a espécie passou a ser cultivada em grandes áreas, no outono-inverno, em substituição ao milho safrinha, onde as produtividades ultrapassam 1.000 kg por hectare, com produção estimada em 448 milhões de reais/ano. Esse aumento da produtividade foi proporcionado a partir do uso de tecnologias e cultivares melhoradas, que propiciam a expressão do potencial produtivo da cultura (CECCON e MATOSO, 2015).

A produção mundial do feijão-caupi de 2007 a 2011 atingiu, em média, 5,6 milhões de toneladas de grãos (FAO, 2014). Porém, acredita-se que as estimativas estejam subestimadas, pois vários países como Brasil, Índia e Mianmar não fornecem dados estatísticos que separem feijão-caupi e feijão comum (WANDER, 2013).

A Nigéria é o principal país produtor de caupi, correspondendo a 48% da produção mundial, seguido do Níger, com 24% do volume total médio e em terceiro Burkina Faso, com 8%. As três nações respondem por 80% da produção mundial de feijão-caupi seco (FAO, 2014).

No Brasil, as maiores produções de feijão-caupi encontram-se nas regiões Norte e Nordeste, onde ocorre maior consumo, principalmente na zona rural, variando de 9,2 a 21,8 kg/pessoa/ano. Com isso, projeções de produção e de consumo de caupi indicam uma taxa anual de aumento da produção de 2,6%

de consumo e de 1,9% ao ano. Assim, a produção deverá passar de 2,91 para 3,67 milhões de toneladas (FREITAS, 2011).

Na região Nordeste, encontra-se as maiores áreas plantadas com a cultura do feijão-caupi (CARDOSO e RIBEIRO, 2006), em torno de 1.289.647 ha<sup>-1</sup>. Essa área corresponde a 60,80% da área total colhida com feijão nessa região, e a 34,79% do total da área colhida de feijão-caupi no Brasil (FREIRE FILHO e outros, 2011).

Dentre os estados produtores da região Nordeste, os estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Bahia são considerados os principais. Estes estados detêm uma produção de 367.311 toneladas (68% da produção nacional). Na região Norte, os principais estados produtores de feijão-caupi são: Roraima, Amapá, Pará e Rondônia (FREIRE FILHO e outros, 2011). Teixeira e outros (2010) afirmam que estas regiões (Norte e Nordeste) têm limitações quanto à disponibilidade hídrica, entretanto, a cultura se adapta muito bem pela sua rusticidade.

Freitas (2011) afirma que mais de 90% da produção anual dos três maiores estados produtores (Piauí, Ceará e Bahia) foram obtidos em cultivos de primeira safra, ao passo que, apenas no estado do Maranhão, mais de 50% da produção anual foi obtida em cultivos de segunda safra.

Segundo Santos e outros (2013), apesar da cultura ser considerada compatível com as condições ecológicas locais, ainda apresenta baixa produtividade, tanto no sistema solteiro como no consorciado. Alves e outros (2009) ressaltam que, no Brasil, a produtividade média do feijão-caupi é de 400 a 500 kg ha<sup>-1</sup>, sendo, portanto, muito abaixo do seu potencial produtivo, que está estimado em 6.000 kg ha<sup>-1</sup>. De acordo com Freire Filho e outros (2005), a falta de tecnologia e uso de cultivares não adaptada contribui para a obtenção de uma produtividade muito abaixo do seu potencial produtivo.

A diversificação dos sistemas de produção do feijão-caupi, encontrados



na região Meio-Norte do país, contribui para a obtenção de uma produtividade inferior em relação ao potencial da cultura. Esta realidade pode ser observada entre os pequenos produtores, que possuem pouco ou nenhum uso de tecnologias modernas e produção em pequena escala. Por outro lado, os produtores empresários, cujos sistemas de produção incorporam várias tecnologias, inclusive a colheita mecanizada, detém a produção em média e em larga escala (ROCHA e outros, 2008).

### **2.3 Componentes de produção**

Os componentes de produção do feijão-caupi são altamente correlacionados com a produtividade da cultura. Dentre os principais componentes, cita-se: comprimento de vagens, número de grãos por vagem, massa de cem grãos e produtividade de grãos (ANDRADE e outros, 2010). De acordo com Ramos Junior e outros (2005), o número de grãos por vagem e o tamanho de grãos são os componentes de maior influência na produtividade de grãos de feijão.

Zilio e outros (2011) afirmam que o número de vagens por unidade de área é verificado pela população de plantas, pela produção de flores por planta e pelo número de flores que efetivamente desenvolvem vagens. Silva e Neves (2011) afirmam que vagens menores com menor número de grãos e, conseqüentemente, mais leves, estão sendo as mais preferidas para a colheita manual e mecanizadas.

Linhares (2007), avaliando o comportamento de cultivares de caupi, constatou que os cultivares apresentaram respostas diferenciadas ao ambiente, nos diferentes períodos de avaliação, para número de vagens por planta, número de sementes por vagem e massa de 100 grãos. De acordo com Casquero e outros

(2006), dependendo das condições, alguns componentes da produção podem aumentar e outros diminuir, facilitando a manutenção da estabilidade produtiva.

A altura das plantas, isenção da primeira vagem e o diâmetro do caule são características que fazem parte dos componentes de produção e podem ser influenciados pelos períodos de interferência de plantas daninhas. Segundo Freitas e outros (2009), a convivência com as plantas daninhas poderá promover o aumento da altura e acamamento de plantas.

#### **2.4 Qualidade das sementes**

O sucesso de uma lavoura depende, dentre outros fatores, da utilização de sementes de elevada qualidade. Esses fatores, quando devidamente balanceados, proporcionam elevado vigor das plantas e desempenho superior de campo. Além disso, o uso de sementes de elevada qualidade permite o acesso aos avanços genéticos, com as garantias de qualidade e tecnologias de adaptação nas diversas regiões produtoras (PESKE e outros, 2012).

Os atributos de qualidade de sementes podem ser divididos em genéticos, sanitários, físicos e fisiológicos. A pureza genética está relacionada à pureza varietal, resistência a pragas e moléstias, qualidade do grão, potencial de produtividade, precocidade e resistência a condições adversas de solo e clima, entre outros. A sanidade consiste na ausência de patógenos, incluindo bactérias, fungos e vírus, que poderá influenciar, negativamente na emergência, além de constituir o inóculo primário que, em condições de ambiente favorável, podem originar graves epidemias. A pureza física refere-se à ausência de contaminação por materiais inertes, e a condição física da semente pode ser caracterizada pelos seguintes atributos: umidade, danificações mecânicas, pureza física, aparência, massa volumétrica e massa de mil sementes. A pureza fisiológica envolve o

metabolismo da semente para expressar seu potencial e pode ser caracterizado pela germinação, dormência e vigor das sementes (PESKE e outros, 2012).

A qualidade fisiológica das sementes é avaliada por meio de métodos padronizados, sob condições controladas em laboratório, visando obter o valor das sementes para a semeadura, a maturação e comparar a qualidade entre os lotes de sementes. A comparação da qualidade fisiológica das sementes é fundamental para a comercialização, além de ser essencial para o aumento da produtividade nacional (TEIXEIRA e outros, 2010). Para seguir esse procedimento, deve-se acompanhar as recomendações pelas RAS - Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Sendo assim, torna-se de grande relevância que o cultivo do feijão-caupi esteja associado ao emprego de sementes de alta qualidade fisiológica (TEIXEIRA e outros, 2010).

O principal parâmetro utilizado para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes é o teste de germinação, que permite conhecer o potencial de germinação de um lote em condições favoráveis. Entretanto, por ser conduzido em condições controladas, apresenta limitações por fornecer resultados que superestimam o potencial fisiológico das sementes. Por isso, os testes de vigor foram desenvolvidos para fornecer dados que possam complementar aos obtidos pelo teste de germinação, permitindo, dessa forma, estimar o potencial de emergência das plântulas em campo sob uma ampla faixa de condições ambientais (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012). De acordo com Krzyzanowski e outros (1999), os testes baseados no desempenho de plântulas (índice de velocidade de germinação, primeira contagem da germinação, crescimento das plântulas), condutividade elétrica, envelhecimento acelerado, dentre outros, podem ser utilizados para avaliar o vigor das sementes.

O padrão mínimo estabelecido para classificação e comercialização de sementes de feijão-caupi e feijão-comum é de 80% de germinação (BRASIL, 2009). Teixeira e outros (2010), trabalhando com feijão-caupi na região do

cerrado, encontraram os maiores percentuais de germinação com os cultivares CE315, BRS Rouxinol, Patativa, BRS Gurgeia e BRS Marataoã, sendo de 95, 92, 89, 88 e 88%, respectivamente. O percentual de germinação foi semelhante entre os cultivares citados, porém, houve diferença em relação à cv. Tracuateua, com 67% de germinação. Aumonde e outros (2012), avaliando o vigor das sementes de feijão-miúdo a partir da primeira contagem do teste de germinação, condutividade elétrica, comprimento da parte aérea e das raízes e massa seca da parte aérea e das raízes das plântulas, obtiveram resultados semelhantes aos da germinação, permitindo da mesma forma diferenciar e classificar os lotes em diferentes níveis de vigor.

Segundo Peske e outros (2012), o vigor possibilita também a comercialização das sementes, conforme as condições locais de cultivo, por isso, lotes de maior vigor podem ser destinados a regiões com maiores limitações ambientais no período de semeadura.

O teste de envelhecimento acelerado é outro teste que é utilizado no programa de qualidade das sementes para avaliar o vigor. De acordo com o potencial das sementes quanto à formação de plântulas normais em condições adversas, o teste possui a capacidade de separar lotes de sementes da mesma espécie (MARCOS FILHO e outros, 2001).

O aperfeiçoamento da metodologia dos testes de vigor para o feijão-caupi tem sido avaliado, testando-se diferentes temperaturas e tempos de exposição das sementes ao estresse e comparando-se os resultados à emergência de plântulas em campo e com outros testes de vigor. O tamanho da amostra, teor de água da semente e tipo de câmara de envelhecimento também é avaliado nesses estudos, visto que esses fatores influenciam nos resultados finais (DUTRA e TEÓFILO, 2007).

Entre os testes de vigor, os testes de condutividade elétrica, envelhecimento acelerado e de tetrazólio são os que mais predominam,

atualmente, pois esses testes complementam as informações obtidas nos testes de germinação e de emergência de plântulas, verificando as respostas a fatores do ambiente e conhecimentos morfológicos para inferir o estágio de maturação sobre a qualidade de sementes (KRZYZANOWSKI e outros, 1999).

A adoção do teste de emergência dentro do programa de qualidade de sementes é importante, pois reflete o que ocorre com o lote de sementes, quando colocado em campo, sob as intempéries do ambiente. Esse teste determina o índice de velocidade de emergência (IVE), que é calculado pela quantidade de plântulas normais que germinam a cada dia, durante a realização do teste. Dessa forma, quanto maior o índice de velocidade de emergência, maior o vigor da semente (MORAIS, 2008).

## **2.5 Interferência das plantas daninhas**

O termo interferência está relacionado ao conjunto de pressões ambientais que recebe uma determinada cultura agrícola em decorrência da presença das plantas daninhas no agroecossistema (RAMOS e PITELLI, 1994).

Dentre os fatores que interferem, negativamente, na cultura do feijão-caupi, destaca-se o manejo inadequado das plantas infestantes que ocorrem nas áreas cultivadas, contribuindo, dessa forma, para a redução da produtividade (ISHAYA e outros, 2008). De acordo com Cobucci e outros (1999), pelo fato da cultura apresentar ciclo vegetativo curto, torna-se bastante sensível à competição, sobretudo, nos estádios iniciais de desenvolvimento vegetativo.

A convivência com as plantas daninhas interferem no crescimento, desenvolvimento e na produtividade da cultura, por competir, diretamente, por água, luz e nutrientes (FREITAS e outros, 2009) e, de acordo com Assunção e outros (2006), as plantas daninhas se comportam também como hospedeiras alternativas de pragas e doenças que atacam o feijão-caupi, como a malva-sedosa (*Waltheria indica*), mela-bode (*Herissantia crispa*), guanxuma (*Sida*

*rhombofolia*) e mussambê (*Cleome affinis*). Dessa forma, segundo Freitas e outros (2009), a interferência refletirá na redução quantitativa e qualitativa da produção, além de elevar os gastos operacionais de colheita, secagem e beneficiamento dos grãos, sendo o seu controle considerado um dos principais componentes nos custos de produção.

Oliveira Júnior e outros (2011) afirmam que o manejo das plantas daninhas até a colheita se justifica nos casos em que poderá ocorrer interferência na operação da colheita, mesmo não ocorrendo perdas de produtividade e qualidade da colheita após determinado período de ciclo. O manejo poderá ser realizado também quando existe a probabilidade de propágulos que poderão se tornar um problema no futuro.

Nos estudos sobre interferência de plantas daninhas com a cultura principal, a utilização de testes de germinação e vigor também são importantes, pois de acordo com Silva e Silva (2007), a interferência pode provocar efeitos sobre a produção da lavoura e alterações morfológicas e fisiológicas durante o crescimento. Silva e outros (2006), verificando a influência das plantas daninhas nas características morfológicas e fisiológicas das sementes de milho, observaram que as plantas daninhas não influenciaram sobre a porcentagem de germinação e nos dados de primeira contagem (exceto para a cultivar BA 9012). Entretanto, para a variável peso da massa seca das plântulas, foi maior nas parcelas livres das plantas daninhas. Concenço e outros (2009), avaliando a interferência de plantas daninhas na cultura da soja, verificaram que o nível de infestação da área, bem como o período de convivência da cultura com as plantas daninhas influenciaram nas características associadas à qualidade fisiológica das sementes. Terceiro e outros (2012), avaliando os aspectos fisiológicos do feijão-caupi sob interferência de *Cyperus rotundus*, potencializada pela compactação do solo, observaram uma redução na concentração intercelular de CO<sub>2</sub>, fotossíntese e demais componentes

fisiológicos do feijão-caupi, o que significa menor área foliar, menor crescimento e acúmulo de fitomassa.

Silva e outros (2006) afirmam que a competição com a comunidade infestante é um fator que deve ser levado em consideração por competir diretamente com as culturas pelos recursos do meio, e indiretamente por ser hospedeiras de patógenos, levando, em muitos casos, ao decréscimo da qualidade das sementes produzidas. Além dessa competição, as plantas daninhas podem exercer efeitos alelopáticos. De acordo com Vasconcelos e outros (2012), a alelopatia pode ocorrer quando substâncias fitotóxicas são liberadas pela volatilização, lixiviação, decomposição de resíduos de algum tipo de planta e exudação das raízes, interferindo na germinação das sementes e no crescimento de plantas vizinhas.

Segundo Lamego e outros (2005), os efeitos resultantes da interferência das plantas daninhas sobre as características das culturas agrícolas podem se expressar em alterações morfofisiológicas nas plantas, as quais podem refletir na produção de grãos. Freitas e outros (2009), trabalhando com a interferência das plantas daninhas na cultura do feijão-caupi, observaram uma redução na produtividade de grãos em até 90%. Oliveira e outros (2010), trabalhando com a mesma cultura, detectaram uma redução de 59,78, 68,18 e 90,18% na mesma característica. Para as características referentes ao estande final, número de vagens por planta e peso de mil grãos, houve também uma redução, contribuindo para a baixa produtividade.

### **2.5.1 Períodos de interferência das plantas daninhas**

De acordo com Pitelli (1985), o grau de interferência das plantas infestantes depende de fatores ligados à comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição), à própria cultura (variedade, espaçamento e densidade de plantio) e à época e duração da convivência, podendo ser

modificado pelas condições de solo, clima e manejo.

Os componentes mais importantes dentro do grau de interferência das espécies são a época e os períodos de convivência da cultura com as plantas daninhas, pois a extensão do período de convivência que afeta a cultura pode ser alterada pelos métodos de controle empregados pelo homem (PITELLI e PITELLI, 2008). A determinação da época (alterada por elementos edáficos e climáticos e dos tratos culturais utilizados) e extensão dos períodos de convivência tolerados pela cultura é obtida estudando-se os períodos críticos de interferência. Esses períodos podem ser obtidos a partir das análises dos dados de produção, que são processados, nos programas estatísticos, separadamente, dentro de cada grupo (controle ou convivência).

Para explicar o período de convivência, Pitelli e Durigan (1984) propuseram os conceitos de período anterior à interferência (PAI), que é o período em que poderá ocorrer a convivência das plantas daninhas com as culturas agrícolas por um determinado período, a partir do plantio ou da emergência, sem perda de produtividade. Nesse período, segundo os autores, a mobilização dos recursos pela cultura e a comunidade infestante é baixa, pois o meio é capaz de fornecer os recursos de crescimento necessários à comunidade. O segundo período, denominado de Período Total de Prevenção à Interferência (PTPI), é aquele, a partir da emergência, em que a cultura deve crescer livre da presença de plantas daninhas, para que a produtividade e outras características não sejam alteradas significativamente. A partir deste período, o controle da comunidade infestante não produzirá qualquer benefício à cultura principal, pois a cultura já apresenta a capacidade de suprimir as plantas concorrentes. O terceiro período, denominado de Período Crítico de Prevenção à Interferência (PCPI), é o período situado entre os finais do PAI e do PTPI. É a fase em que as práticas de controle devem ser realmente utilizadas e se não for realizado pode acarretar perdas intensas de produtividade.



O conhecimento desses períodos é fundamental para o desenvolvimento de estratégias de manejo das plantas daninhas, indicando a época mais adequada e o intervalo de tempo, quando o controle (químico ou não-químico) poderá ser mais efetivo na prevenção de danos às plantas cultivadas (SWANTON e WEISE, 1991).

Dentre as estratégias de controle das plantas daninhas, a capina manual é a estratégia mais utilizada nas lavouras de feijão-caupi, por se tratar de uma cultura explorada principalmente no sistema de agricultura familiar (FREIRE FILHO e outros, 2005).

Segundo Pitelli e Pitelli (2004), plantas vigorosas, plantadas na época certa e com adubação adequada tendem a apresentar maiores valores de PAI e menores valores de PTPI, permitindo que o agricultor tenha maior versatilidade em termos de época de controle das plantas daninhas. Quando o PAI for maior que o PTPI, um único controle em qualquer época entre os períodos será suficiente para prevenir perdas significativas de produtividade. Entretanto, quando o valor do PAI for menor que o do PTPI, o controle das plantas daninhas deve ser realizado a partir do final do PAI até o final do PTPI.

Souza e outros (2012), trabalhando com a cultura do feijão-caupi, observaram que o rendimento de grãos pode ser prejudicado, quando a cultura convive com as plantas daninhas por mais de 30 DAE. Freitas e outros (2009), trabalhando com feijão-caupi (cultivar BR 16), verificaram que o PAI ocorreu até os 11 DAE da cultura, o PTPI ocorreu até 35 DAE e o PCPI ocorreu entre os de 11 a 35 DAE. Oliveira e outros (2010), avaliando a produtividade de grãos de feijão-caupi, em função da convivência com as plantas daninhas para os cultivares BR IPEAN V69, BR8 Caldeirão e EVx91-2E-2, obtiveram um rendimento de 504,77; 583,12 e 458,91 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Em relação aos períodos de interferência, verificaram que o PAI ocorreu até o 5º DAE para o cultivar BR IPEAN V69, ao passo que, para o cultivar BR8 Caldeirão, foi de 6

DAE e, para EVx91-2E-2, de 7 DAE, considerando-se redução de 90,18; 68,18 e 59,78% de perda de rendimento em relação ao tratamento mantido no limpo, respectivamente. Salgado e outros (2007), ao avaliarem os períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro, constataram que o PAI ocorreu até os 17 DAE da cultura, o PTPI ocorreu até 25 DAE, e que a interferência das plantas daninhas durante todo o ciclo reduziu em 67% a produtividade. Sendo assim, fica claro que, a depender das condições da região de cultivo, obtêm-se diferentes períodos críticos de competição entre a cultura e as plantas daninhas, bem como prejuízos variáveis em relação à produtividade advindos da interferência destas espécies.

De acordo com Freitas e outros (2009), além de obter os períodos críticos de competição entre as plantas daninhas e a cultura principal, existe a preocupação em se avaliar os períodos associados a outros fatores, que também alteram o grau de interferência das plantas daninhas. Dentre os fatores, a identificação das espécies presentes na área, bem como o conhecimento da biologia, torna-se fundamental, pois facilita a utilização de um manejo adequado destas plantas. Tais informações podem ser obtidas por meio do levantamento fitossociológico (TUFFI SANTOS e outros, 2004). Segundo Issac e Guimarães (2008), a partir do levantamento, é possível obter um embasamento técnico para, posteriormente, ser usado como base para a formulação de um eficiente controle das plantas daninhas, reduzindo custos de produção e impacto ambiental.

É válido ressaltar que, mesmo pertencendo a uma mesma família botânica, as espécies de plantas daninhas diferem no comportamento, requerendo manejo diferenciado, sendo fundamental a avaliação do sistema como um todo por meio de repetições programadas dentro do levantamento. Por isso, dentre as características a serem avaliadas no estudo fitossociológico, destaca-se a espécie e o tipo de planta daninha (herbácea, arbustiva ou arbórea), o nível de infestação, a lavoura, o estágio de desenvolvimento das plantas

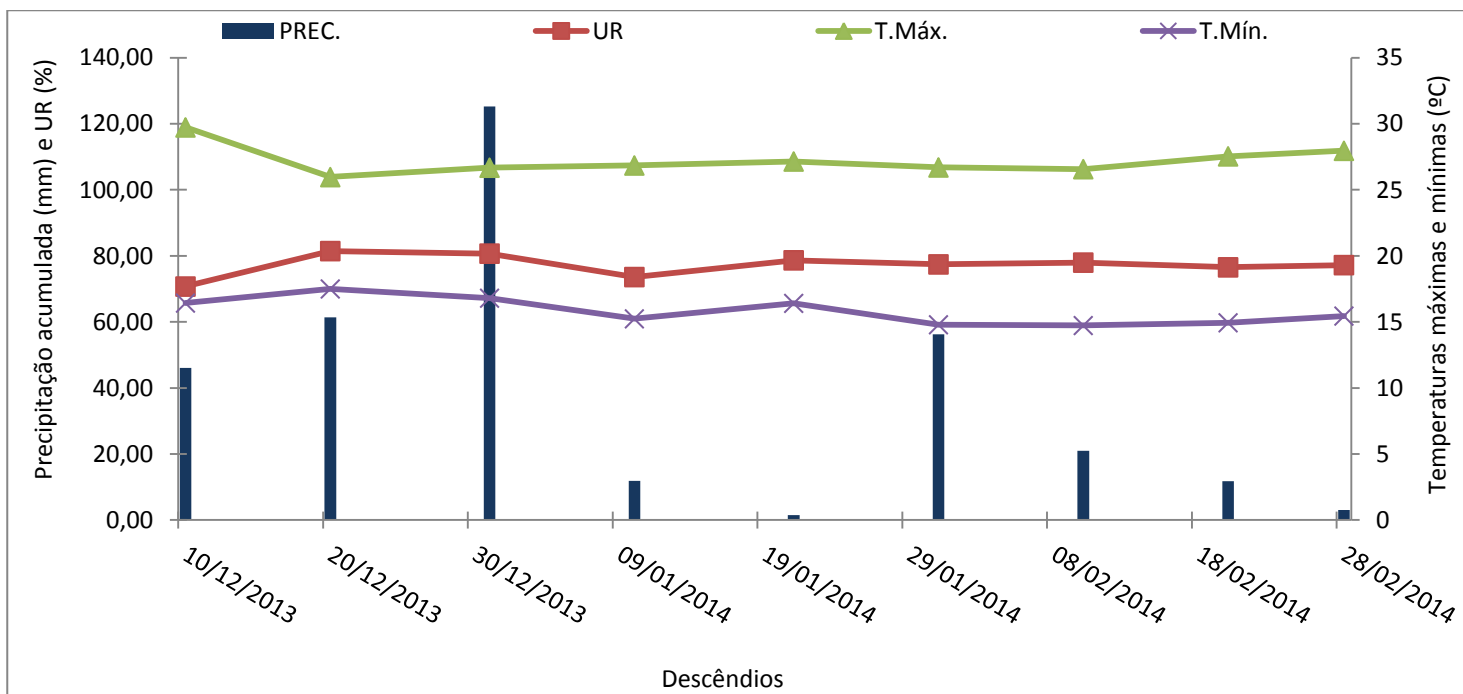
invasoras, dentre outros. A avaliação conjunta desses fatores é que definirá o manejo de controle mais eficiente e ambientalmente sustentável (GOMES e CHRISTOFFOLETI, 2008), que deverão estar associadas às práticas agrícolas adotadas pelo produtor, para que os custos finais de produção não sejam alterados.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Caracterização da área experimental**

O experimento foi conduzido no campo experimental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia e no Laboratório de Tecnologia de Sementes – UESB, *Campus* de Vitória da Conquista/BA. O município está localizado na microrregião do Planalto de Conquista, Sudoeste da Bahia, numa altitude de 900 metros, com as coordenadas geográficas de 14°53' de latitude Sul e 40°48' de longitude Oeste. O clima regional é classificado como tropical de altitude (Cwa), e precipitação média anual de 733,9 mm, de acordo com Köppen.

Os dados climáticos de precipitação pluvial, umidade relativa do ar e temperaturas médias máximas e mínimas, durante o período de realização do experimento (dezembro de 2013 a fevereiro de 2014), por descêndio, estão apresentados na Figura 1.



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia - INMET/Vitória da Conquista - Bahia (2014).

**Figura 1 - Médias mensais de precipitação, umidade relativa do ar, temperatura máxima e temperatura mínima, por descêndio, no período de dezembro/2013 a fevereiro/2014. Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**

Antes da implantação do experimento, a área utilizada foi totalmente desmatada e destocada. Posteriormente, foi retirada uma amostra composta de solo, na camada de 0-20 cm, e levadas ao Laboratório de Solos da UESB para determinar os atributos físicos e químicos. Os resultados da análise de solo da área onde foi conduzido o experimento estão apresentados na Tabela 1 e 2.

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo amarelo, Distrófico Tb, com classe textural Franco Argilo arenosa (VIEIRA e outros, 1998) (Tabela 1).

**Tabela 1 - Análise física da amostra de solo da área experimental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, realizada antes da instalação do experimento. Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**

Comp. Granulométrica (tfsa g/Kg)				Classe textural
Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	
2-0,20 mm	0,20-0,05 mm	0,05-0,002 mm	<0,002 mm	
425	165	70	340	Franco Argila Arenosa

**Tabela 2 - Análise química da amostra de solo da área experimental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, realizada antes da instalação do experimento. Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**

pH	P	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	S.B.	t	T	V	m	M.O.	
H <sub>2</sub> O <sub>(1:2,5)</sub>	mg/dm <sup>3</sup>	-----cmol/dm <sup>3</sup> de solo-----									- % -		g/dm <sup>3</sup>
5,9	2	0,21	2,4	0,9	0,1	1,9	3,5	3,6	5,5	64	3	25	

Para P e K, foi utilizado Extrator Mehlich; para Ca, Mg e Al, foi utilizado (KCl 1N); e para H + Al, foi utilizado (CaCl<sub>2</sub> 0,01M e SMP).

Para a realização do experimento, foi utilizada a cultura do feijão-caupi, cultivar BRS Guariba, conforme descrição na Tabela 3.

**Tabela 3 – Principais características da cultivar BRS Guariba utilizada no experimento. Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**

<b>Características agrônômicas</b>	<b>BRS Guariba</b>
Hábito de crescimento	Indeterminado
Porte da planta	Semiereto
Cor da vagem imatura	Verde
Cor da vagem madura	Roxa
Cor da vagem seca	Roxa
Comprimento da vagem (cm)	17,8
Número de sementes por vagem	12
Nível de inserção das vagens	Acima da folhagem
Forma da semente	Arredondada
Peso de cem sementes (g)	19,5
Cor do tegumento	Branco
Teor de proteínas nas sementes	22%
Floração (dias)	41
Ciclo (dias)	65-70

Fonte: Gonçalves e outros (2009)

### **3.2 Preparo do solo e semeadura**

A partir dos resultados da análise de solo, iniciou-se o preparo da área para a semeadura, realizando-se uma aração, uma gradagem e abertura de sulcos com 0,50 m de distância.

Os cálculos de adubação de fundação nas linhas de plantio foram baseados nos resultados da análise de solo e nas recomendações de adubação para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais (5ª aproximação) (CHAGAS e outros, 1999). Na adubação de plantio, foi utilizado 30 kg ha<sup>-1</sup> de N, na forma de ureia, 90 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, na forma de superfosfato simples, e de 20 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, na forma de cloreto de potássio. Em seguida, dia 06 de dezembro de 2013, foi realizada a semeadura. Aos 25 DAE, efetuou-se a aplicação foliar dos micronutrientes Mo (de 0,15 kg ha<sup>-1</sup> de molibdato de sódio)

e sulfato de zinco ( $0,25 \text{ kg ha}^{-1}$ ) e a adubação de cobertura foi realizada aos 30 DAE das plântulas, utilizando-se  $40 \text{ kg ha}^{-1}$  de N, na forma de ureia. Durante o desenvolvimento da cultura e na ausência de chuvas, utilizou-se irrigação suplementar por aspersão convencional. O controle fitossanitário foi realizado com a aplicação do inseticida deltametrina, na dose de  $30 \text{ ml}/100 \text{ litros de água ha}^{-1}$  do produto comercial Decis 25 EC, aos quinze DAE das plântulas, para o controle de *Diabrotica speciosa*.

As parcelas foram constituídas de 2,5 metros de largura com cinco linhas de cinco metros de comprimento, resultando numa área de  $12,5 \text{ m}^2$ . Como área útil, foi considerada as três linhas centrais, descartando-se meio metro ( $0,50 \text{ m}$ ) de cada extremidade das parcelas, totalizando  $6 \text{ m}^2$ . Foram semeadas, manualmente, 16 sementes por metro linear e, após o desbaste (quinze DAE), obteve-se uma densidade de 8 plantas por metro linear. O espaçamento de  $0,5 \text{ m}$  entre linhas totalizou uma população de 160 mil plantas  $\text{ha}^{-1}$ .

### **3.3 Tratamentos e delineamento experimental**

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com 20 tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram arranjos em esquema fatorial  $10 \times 2$ , sendo, 10 períodos iniciais (0, 0-7, 0-14, 0-21, 0-28, 0-35, 0-42, 0-49, 0-56 e 0-63 DAE da cultura) e 2 tipos de manejos das plantas daninhas (controle e convivência) (Tabela 4).



**Tabela 4 - Descrição dos tratamentos experimentais. Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**

Tratamentos <sup>1</sup>	Períodos de controle (DAE)	Tratamentos <sup>2</sup>	Períodos de convivência (DAE)
1	0	11	0
2	0-----7	12	0-----7
3	0-----14	13	0-----14
4	0-----21	14	0-----21
5	0-----28	15	0-----28
6	0-----35	16	0-----35
7	0-----42	17	0-----42
8	0-----49	18	0-----49
9	0-----56	19	0-----56
10	0-----63	20	0-----63

<sup>1</sup>Tratamentos 1 - 10 → Grupo sem a convivência com as plantas daninhas (limpo).

<sup>2</sup>Tratamentos 11 - 20 → Grupo em convivência com as plantas daninhas (mato)

No período de controle, a cultura permaneceu no limpo, mediante a utilização de frequentes operações de capina manual, desde a emergência até o final de cada período descrito acima. No período de convivência, a cultura permaneceu no mato desde a emergência até os mesmos períodos descritos. Após esses períodos, o feijão-caupi foi mantido livre da competição das plantas daninhas, por meio de capina manual.

### 3.4 Avaliações relacionadas às plantas daninhas

Durante a condução do experimento, foram avaliadas a densidade das plantas daninhas (DP) e a massa seca da parte aérea (MSP), ao final de cada período de convivência e na colheita, para os períodos iniciais controlados. Para isso, foi realizado o lançamento aleatório, uma única vez, de um quadrado vazado de 0,5 x 0,5 m (0,25 m<sup>2</sup>), na área útil de cada parcela, cujas dimensões foram 12,5 m<sup>2</sup> (5 m x 2,5 m). Foram realizadas 40 amostragens em cada período de interferência, com um total de 400 amostragens. Em cada amostra, as plantas

daninhas foram seccionadas (rente ao solo), coletadas, separadas por espécie em sacos de papel, quantificadas e, posteriormente, conduzidas ao Laboratório de Biotecnologia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), para serem identificadas. As plantas daninhas foram identificadas quanto à família, gênero e espécie. Posteriormente, as plantas foram secas em estufa de renovação forçada de ar, à  $80^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ , por 24 horas, para determinação da massa seca.

Os dados de densidade e massa seca da comunidade infestante, em cada época de avaliação, foram extrapolados para número de plantas e peso de massa seca por metro quadrado, respectivamente.

### **3.5 Avaliações relacionadas à cultura do feijão-caupi**

As características estudadas em relação ao feijão-caupi, sob a interferência das plantas daninhas, foram os componentes de produção, além dos testes de qualidade de sementes que envolvem as análises físicas e fisiológicas (germinação e vigor das sementes).

Para a obtenção das características relacionadas aos componentes de produção, foram coletadas, ao acaso, 10 plantas da área útil de cada parcela experimental, no final do ciclo, de acordo com IPGRI (2001).

#### **3.5.1 Componentes de produção**

##### **a) Altura da planta**

A altura da planta (AP) do feijão-caupi foi obtida a partir da média da avaliação de dez plantas da área útil de cada parcela experimental, as quais foram medidas a partir do nível do solo até o ápice das plantas, com auxílio de uma régua graduada. Os resultados foram expressos em  $\text{cm planta}^{-1}$ .

**b) Altura da inserção da primeira vagem**

A altura de inserção da primeira vagem (INS) foi obtida calculando-se a média de dez plantas da área útil de cada parcela experimental, sendo medida a distância entre o nível do solo e a altura de inserção da primeira vagem, em centímetros, com o uso de uma régua graduada. Os resultados foram expressos em cm planta<sup>-1</sup>.

**c) Diâmetro do caule**

O diâmetro do caule (DC) foi obtido utilizando-se a média de dez plantas da área útil de cada parcela experimental, sendo medido o colo da planta no nível do solo, em centímetros, com uso do paquímetro digital. Os resultados foram expressos em cm planta<sup>-1</sup>.

**d) Número de vagens por planta**

O número de vagens por planta (NV) foi obtido por meio da média do número total de vagens coletadas em dez plantas da área útil de cada parcela.

**e) Número de sementes por vagem**

O número de sementes por vagem (NSV) foi obtido pela média do número total de sementes das dez vagens das plantas amostradas.

**f) Comprimento da vagem**

O comprimento da vagem (CV) foi obtido pela média do comprimento de dez vagens das plantas amostradas.

**g) Massa da vagem**

A massa da vagem (MV) foi obtida pela massa média de dez vagens secas com sementes, escolhidas ao acaso, das dez plantas amostradas.

#### **h) Massa das sementes por vagem**

A massa das sementes por vagem (MSV) foi obtida pela média da massa total de sementes das dez vagens das plantas amostradas.

#### **i) Produtividade**

A produtividade (PROD) foi estimada com base na coleta de 10 plantas da área útil de cada parcela (sendo coletadas as plantas que se apresentavam em competição com as outras plantas tanto na linha de plantio anterior quanto na linha posterior).

A coleta das plantas foi realizada aos 63 DAE, quando as plantas apresentaram folhas em senescência e as vagens com coloração palha acima de 80%. Após a coleta, as vagens foram acondicionadas em embalagens (sacos de nylon), separadamente, e identificadas para secagem em estufa de filme plástico agrícola. Após a secagem, as sementes foram separadas da casca da vagem e limpas com o auxílio de peneira, sendo armazenadas em sacos de papel e conduzidas ao Laboratório de Tecnologia de Sementes - UESB, para proceder às análises de qualidade das sementes. Primeiramente, pequenas amostras de cada parcela experimental foram separadas para verificação do teor de água e as outras amostras foram acondicionadas em sacos de papel identificados para serem pesadas. Após a pesagem dos grãos de cada parcela experimental, procedeu-se a correção da umidade para 13%. Para tanto, foi utilizada a seguinte fórmula:

Produtividade corrigida= Peso de Campo (100-umidade observada/100-umidade desejada);

-Umidade observada: determinada após a colheita dos grãos;

-Umidade desejada: 13%.

Posteriormente, a produtividade corrigida foi estimada e transformada de g parcela<sup>-1</sup> para kg ha<sup>-1</sup>, utilizando-se a fórmula:

Produtividade estimada: (Produtividade corrigida x 160.000/10)/1000

As vagens da área útil das parcelas experimentais foram colhidas aos 63 DAE, após a colheita das dez plantas utilizadas para estimar o rendimento da cultura. As vagens colhidas, de forma manual, foram levadas para estufa de filme plástico agrícola. Após a secagem, procedeu-se a trilhagem manual das vagens. Em seguida, as sementes foram embaladas em sacos de papel identificados, e armazenadas em câmara fria (40% UR), durante o período de realização dos testes de qualidade física e fisiológica das sementes de caupi.

### **3.5.2 Testes de qualidade física**

#### **a) Teor de água das sementes**

O teor de água das sementes foi determinado no momento da colheita (TA<sup>1</sup>) e antes dos testes de qualidade de sementes (TA<sup>2</sup>) pelo método da estufa, a 105 ± 3°C, durante 24 horas, segundo as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), utilizando-se quatro repetições de 50 sementes para cada repetição de campo. Os resultados foram expressos em porcentagem, com base no peso úmido da amostra.

#### **b) Massa seca das sementes**

A massa seca das sementes (MSS) foi realizada após a exposição das sementes à avaliação do teor de água, quando, ao final do teste, as sementes foram pesadas e, em seguida, retiradas a massa seca para cada repetição. Essa massa foi dividida pelo número de sementes avaliadas do teste de teor de água (TA<sup>1</sup>), e os resultados foram expressos em gramas.

### **c) Massa de mil sementes**

A massa de 1000 sementes (MMIL) foi avaliada, escolhendo-se, ao acaso, oito repetições de 100 sementes de cada parcela. Em seguida, essas repetições foram pesadas e, posteriormente, calculadas as médias, para obtenção da massa de mil sementes, de acordo com Brasil (2009). Os resultados foram expressos em gramas e corrigidos para 13% de umidade.

### **3.5.3 Testes de qualidade fisiológica**

#### **a) Teste de germinação**

Na montagem do teste de germinação (GER), foram utilizados quatro repetições de 50 sementes para cada repetição em campo. As sementes foram semeadas em papel toalha tipo germitest, umedecido com quantidade de água deionizada, equivalente a 2,5 vezes a massa (g) do papel seco. Em seguida, os rolos de papel toalha foram colocados dentro de sacos plásticos fechados, para evitar a desidratação, e dispostos na posição vertical em germinador, sob temperatura de  $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$  na ausência de luz (BRASIL, 2009). As avaliações foram feitas no quinto e oitavo dia, após a montagem do teste, e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais e anormais, sementes duras, dormentes e mortas, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem.

#### **b) Primeira contagem de germinação**

A primeira contagem de germinação (PCG) foi realizada em conjunto com o teste padrão de germinação, sendo computada, ao 5º dia da instalação do teste, a porcentagem de plântulas normais, como descrito nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem.

#### **c) Teste de envelhecimento acelerado**

Para realizar o teste de envelhecimento acelerado (EA), foram adicionados 40 mL de água deionizada em caixas plásticas do tipo gerbox para envelhecimento. Em seguida, foram acondicionadas 400 sementes, de cada repetição de campo, sobre a superfície de duas telas de arame fixada nas caixas gerbox, sendo distribuídas em camada única. Posteriormente, as caixas foram fechadas e levadas a uma câmara de envelhecimento acelerado, marca De Leo, regulada à temperatura de 42°C, por 72 horas (KRZYZANOWSKI e outros, 1999). Decorrido esse período, foi avaliado o teor de água das sementes e realizado o teste de germinação, cuja metodologia é descrita pelas Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

#### **d) Condutividade elétrica**

No teste de condutividade elétrica (CE), conforme a metodologia proposta Dutra e outros (2006), foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes de cada repetição em campo. As sementes foram pesadas com precisão de duas casas decimais e colocadas em copos plásticos (capacidade de 200 mL), contendo 75 mL de água deionizada, mantidos durante 24 horas em uma câmara (germinador), a 25°C. Após este período, a condutividade elétrica da solução de embebição foi avaliada em condutivímetro (modelo Digimed) e os resultados expressos em  $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$  de sementes.

### **3.5.3.1 Avaliação de plântulas**

#### **a) Emergência de plântulas em campo**

O teste de emergência de plântulas (EMER) foi conduzido utilizando-se quatro repetições de 50 sementes para cada repetição em campo. As sementes foram semeadas em sulco com 5,0 m de comprimento e 2,0 cm de profundidade,

em condições de campo. O encerramento do teste aconteceu quando a emergência das plântulas estabilizou-se. Os resultados finais foram expressos em porcentagem de plântulas normais. Como padrão para contagem, foi considerada como emergida a plântula que apresentou os folíolos primários expandidos, até a estabilização do teste (KRZYZANOWSKI e outros, 1999).

#### **b) Índice de velocidade de emergência**

O índice de velocidade de emergência (IVE) foi realizado em conjunto com o teste de emergência, procedendo às contagens diárias, desde a emergência da primeira plântula até a estabilização da emergência das plântulas. Ao final do teste, foi calculado o IVE, empregando-se a fórmula proposta por Maguire (1962). Os resultados finais foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

#### **c) Comprimento da parte aérea das plântulas**

Ao final do teste de emergência em campo, a parte aérea de dez plântulas normais de cada repetição foram medidas com o auxílio de uma régua graduada em centímetros. O comprimento médio da parte aérea (CPA) foi obtido somando as medidas coletadas das dez plântulas normais, de cada repetição, e dividindo pelo número de plântulas mensuradas, sendo os resultados expressos em cm (KRZYZANOWSKI e outros, 1999).

#### **d) Massa seca da parte aérea das plântulas**

A massa seca das plântulas (MSPL) emergidas foi conduzida juntamente com os testes de emergência em campo. Primeiramente, as plântulas normais de cada lote e repetição foram cortadas na altura do colo, postas em sacos de papel e, em seguida, foram submetidas à secagem em estufa com circulação de ar a  $80^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ , por 24 horas. Após esse procedimento, foi determinada a massa



seca total das plântulas em balança, com precisão de 0,001 g. A massa obtida foi dividida pelo número de plântulas normais coletadas (dez plântulas), resultando na massa média de massa seca por plântula, expresso em g/plântula (KRZYZANOWSKI e outros, 1999).

#### **3.5.4 Análise estatística e determinação dos períodos de interferência**

Os dados obtidos foram submetidos aos testes de Cochran e Lilliefors para verificação da homogeneidade das variâncias e da normalidade. Para as características: teor de umidade após a colheita ( $TA^1$ ), massa seca das plântulas (MSPL) e comprimento da parte aérea das plântulas (CPA), foi efetuada aplicação da transformação de Box-Cox, de acordo com a metodologia de Box e Cox (1964), utilizando o software estatístico Action. E para a característica massa seca das sementes (MSS), foi utilizada a transformação  $\sqrt{(\sqrt{X})}$ . Posteriormente, foi realizada a análise de variância ( $p > 0,05$ ) e, quando da existência de diferenças significativas para o manejo (controle e convivência), foi aplicado o teste de Tukey a 5% e a 1% de probabilidade pelo teste F.

As características relacionadas aos componentes de produção e qualidade das sementes foram submetidas à regressão polinomial, sendo ajustadas equações de regressão de até 3º grau, em função dos períodos de controle e convivência. Na realização das análises de regressão, foi utilizado o programa SISVAR, versão 5.3 (FERREIRA, 2010).

Para a característica produtividade, nos períodos de controle e convivência de plantas daninhas, foi realizada análise de regressão exponencial e linear por grupos de tratamentos. Considerou-se aceitável 5% de perda para a característica avaliada, em comparação às parcelas mantidas no limpo, durante todo o ciclo da cultura. A partir das equações de regressão, foram determinados isoladamente o PAI - em função dos períodos de convivência, e o PTPI - em função dos períodos de controle, de maneira que o PCPI fosse estimado entre os

finais do PAI e do PTPI. As análises foram realizadas utilizando-se o programa SIGMAPLOT, versão 12.0 (SIGMAPLOT, 2012).

Para as características que apresentaram coeficiente de determinação menor que 50% ( $R^2 < 0,50$ ), não foram apresentadas as equações de regressão, sendo as melhores equações selecionadas pelo coeficiente de determinação.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Avaliações relacionadas às plantas daninhas**

No levantamento fitossociológico, foram identificadas 45 espécies, sendo distribuídas em 38 gêneros e 17 famílias, constatando a heterogeneidade da comunidade infestante. Em relação às classes botânicas, predominou-se 78% de eudicotiledôneas e 22% de monocotiledôneas (Tabela 5). A heterogeneidade das espécies encontradas neste trabalho pode ser justificada pela época e pelo local onde foi conduzido o experimento. A época favoreceu o desenvolvimento das plantas, devido à presença das chuvas e das condições edafoclimáticas durante o período de execução do experimento. E o local, por se tratar de uma área recém-desmatada, contribuiu no aparecimento de uma maior diversidade de espécies, resultado da formação do banco de sementes no solo, que tem por função garantir a perpetuação dessas espécies.

Freitas e outros (2009) e Salgado e outros (2007), trabalhando com a interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi e feijão-comum, observaram que a classe botânica das eudicotiledôneas foi a mais predominante, na ordem de 63 e 62%, respectivamente, corroborando os obtidos neste trabalho. De acordo com Marques e outros (2010), a predominância das espécies da classe das eudicotiledôneas pode estar relacionada à própria classe de cultivo do feijão-caupi, ou seja, eudicotiledônea. Segundo Pitelli (1987), as espécies de plantas daninhas selecionadas possuem, geralmente, características botânicas que se assemelham às da espécie cultivada, podendo apresentar alto potencial competitivo com a cultura.

**Tabela 5 - Relação de espécies de plantas daninhas identificadas no levantamento fitossociológico realizado na cultura de feijão-caupi, cv. Guariba, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, com nome científico, família, nome comum, código internacional e classificação botânica. Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**

Nome científico	Família	Nome comum	COD*	Classificação
<i>Amaranthus viridis</i> L.	Amaranthaceae	Caruru-de-mancha	AMAVI	Eudicotiledônea
<i>Amaranthus hybridus</i> var. <i>paniculatus</i> Thell.	Amaranthaceae	Caruru-roxo	AMACH	Eudicotiledônea
<i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.) Kuntze	Asteraceae	Carrapicho de carneiro	ACNAU	Eudicotiledônea
<i>Bidens pilosa</i> L.	Asteraceae	Picão preto	BIDPI	Eudicotiledônea
<i>Blainvillea rhomboidea</i> BC.	Asteraceae	Picão grande	BLARH	Eudicotiledônea
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Asteraceae	Picão roxo	AGECO	Eudicotiledônea
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.	Asteraceae	Falsa-serralha	EMISO	Eudicotiledônea
<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Asteraceae	Losna-branca	PTNHY	Eudicotiledônea
<i>Synedrellopsis grisebachii</i> Hieron	Asteraceae	Agriãozinho	SDPGR	Eudicotiledônea
<i>Pyrostegia venusta</i> Miers	Bignoniaceae	Cipó-de-são-joão	PYRVE	Eudicotiledônea
<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene	Caesalpinoideae	Erva-de-coração	CASRO	Eudicotiledônea
<i>Senna obtusifolia</i> L.	Caesalpinoideae	Fedegoso	CASOB	Eudicotiledônea
<i>Chenopodium carinatum</i> R. Br.	Chenopodiaceae	Anserina-rendada	CHEPU	Eudicotiledônea
<i>Chenopodium album</i> L.	Chenopodiaceae	Fedegosa	CHEAL	Eudicotiledônea
<i>Commelina benghalensis</i> L.	Commelinaceae	Trapoeraba	COMBE	Monocotiledônea
<i>Ipomoea triloba</i> L.	Convolvulaceae	Corda-de-viola	IPOTR	Eudicotiledônea
<i>Dichondra sericea</i> Sw.	Convolvulaceae	orelha-de-rato	-----	Eudicotiledônea
<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth	Euphorbiaceae	Velame	-----	Eudicotiledônea

\*Códigos internacionais das Weed Society

**Tabela 5- (continuação)**

<b>Nome científico</b>	<b>Família</b>	<b>Nome comum</b>	<b>COD*</b>	<b>Classificação</b>
<i>Hyptis suaveolens (L.) Poit.</i>	Lamiaceae	Cheirosa	HPYSU	Eudicotiledônea
<i>Herissantia crispa (L.) Brizicky</i>	Malvaceae	Mela-bode	ABUCR	Eudicotiledônea
<i>Malvastrum coromandelianum (L.) Garcke</i>	Malvaceae	Falsa-guanxuma	MAVCO	Eudicotiledônea
<i>Pavonia cancellata (L.) Cav.</i>	Malvaceae	Malva-rasteira	PVACD	Eudicotiledônea
<i>Pavonia sidifolia Kunth</i>	Malvaceae	Vassoura	PVAST	Eudicotiledônea
<i>Sida Cordifolia L.</i>	Malvaceae	Guanxuma	SIDCO	Eudicotiledônea
<i>Sida rhombifolia L.</i>	Malvaceae	Guanxuma	SIDRH	Eudicotiledônea
<i>Mollugo verticillata L.</i>	Molluginaceae	Capim tapete	MOLVE	Eudicotiledônea
<i>Crotalaria indica L.</i>	Papilionoideae	Chocalho-de-cascavel	CVTIN	Eudicotiledônea
<i>Desmodium adscendentes (Sw.) DC.</i>	Papilionoideae	Amorico	DEAD	Eudicotiledônea
<i>Aeschynomene denticulata Rudd.</i>	Poaceae	Angiquinho	AESDE	Monocotiledônea
<i>Brachiaria plantaginea (Link) Hitchc</i>	Poaceae	Capim marmelada	BRAPL	Monocotiledônea
<i>Cenchrus echinatus L.</i>	Poaceae	Capim carrapicho	CCHEC	Monocotiledônea
<i>Cynodon dactylon (L.) Pers.</i>	Poaceae	Capim seda	CYNDA	Monocotiledônea
<i>Digitaria horizontalis Willd.</i>	Poaceae	Capim colchão	DIGHO	Monocotiledônea
<i>Eleusine indica (L.) Gaertn</i>	Poaceae	Capim-pé-de-galinha	ELEIN	Monocotiledônea
<i>Panicum maximum Jacq.</i>	Poaceae	Capim colônia	PANMA	Monocotiledônea
<i>Setaria geniculata (Lam.) Beauv.</i>	Poaceae	Capim-rabo-de-raposa	SETGE	Monocotiledônea
<i>Rhynchelytrum repens</i>	Poaceae	Capim favorito	RHYRE	Monocotiledônea

\*Códigos internacionais das Weed Society

**Tabela 5- (continuação)**

<b>Nome científico</b>	<b>Família</b>	<b>Nome comum</b>	<b>COD*</b>	<b>Classificação</b>
<i>Portulaca oleracea L.</i>	Portulacaceae	Beldroega	POROL	Eudicotiledônea
<i>Portulaca mucronata Link</i>	Portulacaceae	Onze horas	-----	Eudicotiledônea
<i>Richardia scabra L.</i>	Rubiaceae	Mata-pasto	RCHSC	Eudicotiledônea
<i>Diodia teres Walt</i>	Rubiaceae	Engana bobo	DIQTE	Eudicotiledônea
<i>Solanum americanum Mill.</i>	Solanaceae	Maria-pretinha	SOLAM	Eudicotiledônea
<i>Solanum paniculatum L.</i>	Solanaceae	Jurubeba	SOLPA	Eudicotiledônea
<i>Solanum mauritianum Scop.</i>	Solanaceae	Fumo-bravo	-----	Eudicotiledônea
<i>Waltheria indica L.</i>	Sterculiaceae	Malva-branca	WALAM	Eudicotiledônea

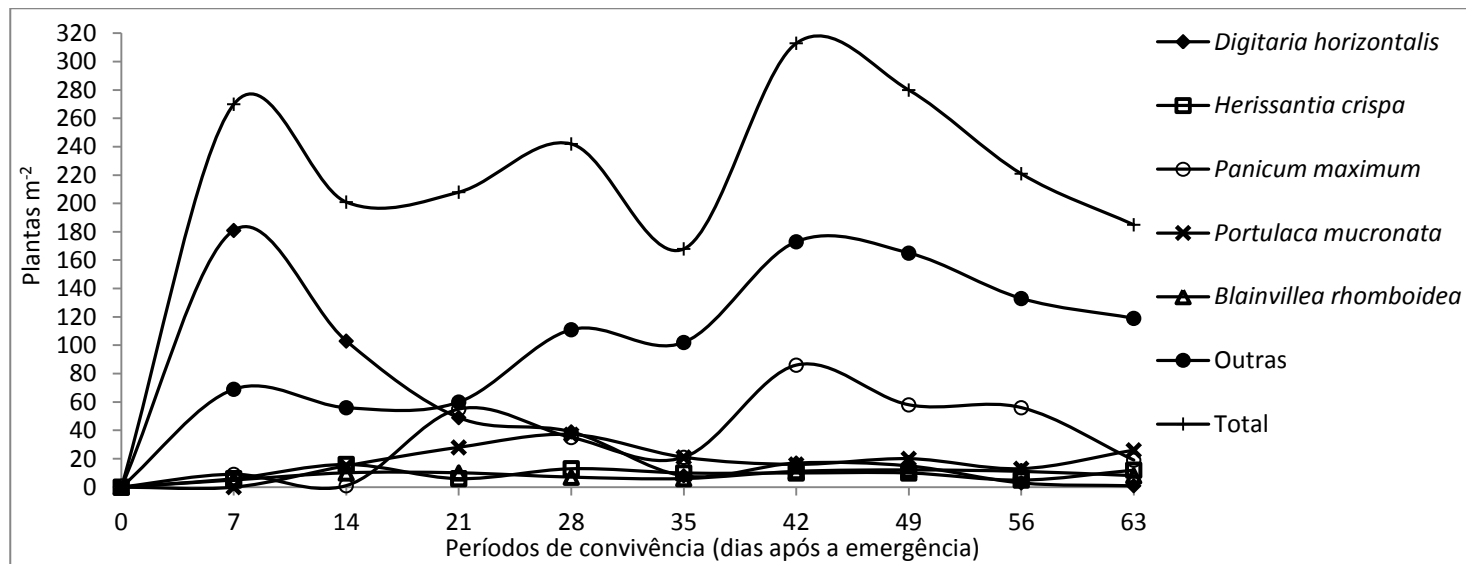
\*Códigos internacionais das Weed Society

Neste trabalho observa-se que as principais famílias presentes no levantamento foram Poaceae (nove espécies), Asteraceae (sete espécies) e Malvaceae (seis espécies) (Tabela 5). Estes resultados corroboram os de Cardoso e outros (2013), que encontraram cinco espécies para as mesmas famílias relatadas. De acordo com Oliveira e Freitas (2008), as duas principais famílias de plantas daninhas predominantes no Brasil são as famílias Asteraceae e Poaceae.

De acordo com Cardoso e outros (2013), as espécies de plantas daninhas, identificadas a partir do levantamento fitossociológico, variam de acordo com a época de plantio, local, histórico da área e manejo. E, apesar de existirem as mesmas espécies em vários locais do país, cada local apresenta peculiaridade em relação à espécie dominante.

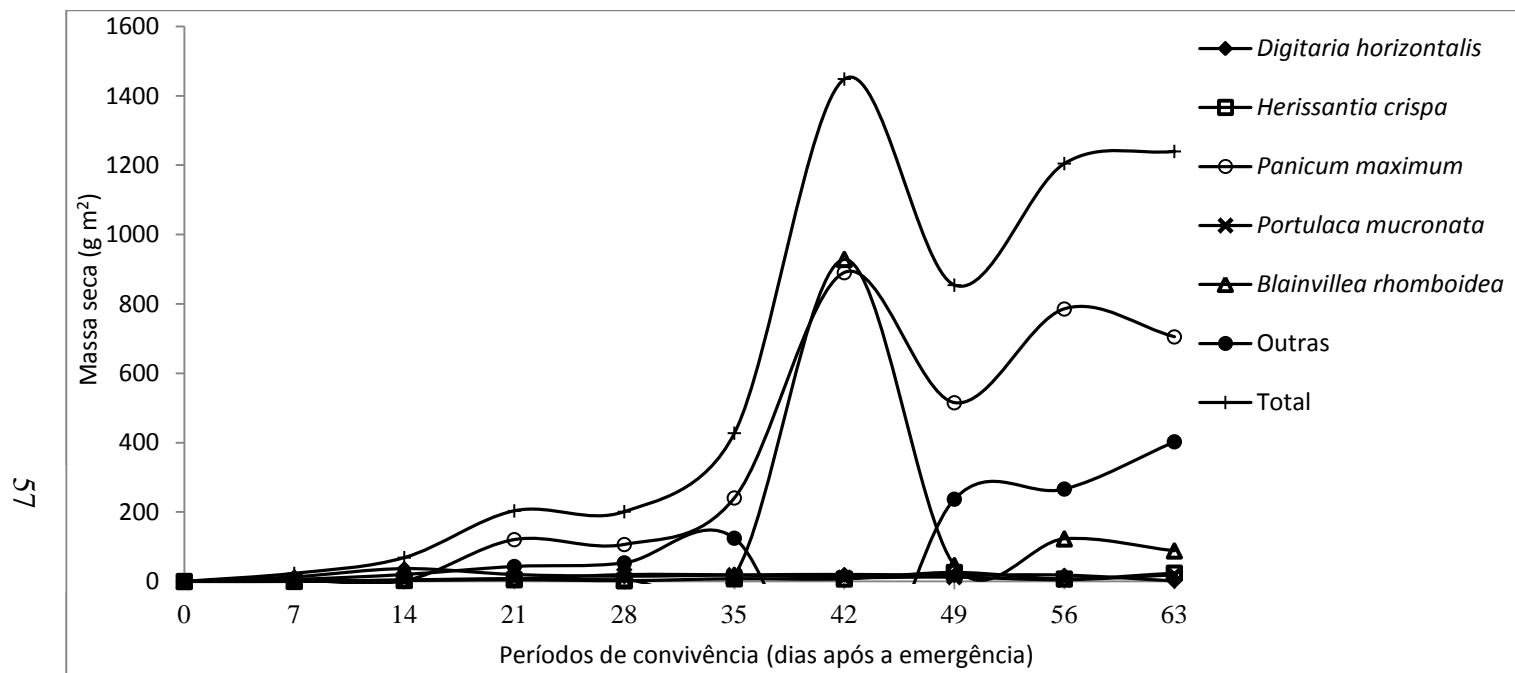
A densidade e a massa seca da parte aérea das plantas daninhas estão apresentadas na Figura 2 e 3.

As maiores densidades de plantas daninhas foram representadas pelas espécies *Digitaria horizontalis*, com 181 plantas m<sup>-2</sup> aos 7 DAE; *Panicum maximum*, com 86 plantas m<sup>-2</sup> aos 42 DAE; *Portulaca mucronata* com 37 plantas m<sup>-2</sup> aos 28 DAE; *Herissantia crispa* com 16 plantas m<sup>-2</sup> aos 14 DAE; e *Blainvillea rhomboidea*, com 12 plantas m<sup>-2</sup> aos 49 DAE (Figura 2).



**Figura 2 – Densidade populacional das principais espécies de plantas daninhas, demais espécies e total que compuseram a comunidade infestante, nos períodos crescentes de convivência com a cultura do feijão-caupi. Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**





**Figura 3 – Massa seca acumulada das principais espécies de plantas daninhas, demais espécies e total que compuseram a comunidade infestante, nos períodos crescentes de convivência com a cultura do feijão-caupi. Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**

A maior densidade de plantas daninhas foi verificada aos 42 DAE, com mais de 300 plantas  $m^{-2}$ , com decréscimo considerável aos 63 DAE (185 plantas  $m^{-2}$ ). De forma geral, as espécies observadas na área com maior densidade foram *D. horizontalis* e *P. maximum*, que representaram 36,20% das espécies da comunidade infestante. Com base na análise da massa seca das espécies mais frequentes, observa-se que, até os 28 DAE, a massa seca das plantas daninhas teve um acréscimo pouco expressivo. Contudo, o acúmulo de massa seca foi crescente até os 42 DAE, com 1448,61 g  $m^{-2}$ , seguido de decréscimo aos 49 DAE (854,39 g  $m^{-2}$ ) e acréscimo de 1239,88 g  $m^{-2}$  aos 63 DAE. Essa variação entre os períodos avaliados ocorreu devido à presença de diferentes densidades de plantas daninhas nas parcelas avaliadas, com diferentes biomassas. Estes resultados corroboram, parcialmente, os resultados encontrados por Bachega e outros (2013), que observaram maiores densidades de plantas daninhas dos 28 aos 35 DAE, com média de 207 plantas  $m^{-2}$ , e o acúmulo de massa seca foi superior após os 42 DAE.

Nos períodos finais de desenvolvimento da cultura, as espécies *B. rhomboidea* e *P. maximum* passaram a ganhar mais importância por causa do grande acúmulo de biomassa. Aos 42 DAE, a biomassa acumulada das espécies *B. rhomboidea* e *P. maximum* foram 64,10% e 61,46%, respectivamente, da massa seca total acumulada pela comunidade infestante. Entretanto, a biomassa acumulada em todos os períodos avaliados da *P. maximum* foi 59,41% da biomassa da comunidade infestante, enquanto que a espécie *B. rhomboidea* atingiu 21,50%. De acordo com Maciel e outros (2010), o aumento da disseminação e colonização das espécies das família Poaceae, nos diferentes ambientes, deve-se às características das espécies, tais como produção elevada de sementes e por serem perenes. Portanto, mesmo com a baixa densidade que se estabeleceu no início do ciclo, proporcionou grande acúmulo de massa seca pela espécie, que se tornou dominante nos períodos finais do ciclo.

A redução do número de plantas e o acúmulo de massa seca da parte aérea, no final do ciclo da cultura, de acordo com Freitas e outros (2009), deve-se à presença de plantas daninhas anuais com ciclo reduzidos, que entraram em senescência no final do período do experimento. E neste trabalho pode ser observado que a competição entre a cultura principal e as plantas com maior densidade, como a *P. maximum*, pode ser outro principal fator. Esta espécie, juntamente com o feijão-caupi, pode ter contribuído para a supressão das plantas menos competitivas, a partir da ocupação do espaço físico. Segundo Radosevich e outros (2007), à medida que se aumenta a densidade e o desenvolvimento das plantas daninhas, principalmente daquelas que germinaram e emergiram no início do ciclo da cultura, como do feijão-caupi, intensifica-se a competição interespecífica e intraespecífica. Isso ocorre de forma que as plantas daninhas mais desenvolvidas e mais altas se tornam dominantes, à medida que as menores são suprimidas ou morrem. Esse comportamento justifica a redução da densidade das plantas a partir dos 42 DAE, com o aumento da massa seca da parte aérea das plantas daninhas, nos períodos de desenvolvimento finais do feijão-caupi. Sendo assim, de acordo com Carvalho e outros (2008), o acúmulo da biomassa das plantas daninhas passa a ser mais expressiva na importância das espécies do que a densidade.

## **4.2 Avaliações relacionadas à cultura do feijão-caupi**

### **4.2.1 Componentes de produção**

O resumo da análise de variância para as características altura da planta (AP), altura de inserção da primeira vagem (INS), diâmetro do caule (DC), número de vagens por planta (NV), número de sementes por vagem (NSV), comprimento da vagem (CV), massa da vagem (MV), massa das sementes por vagem (MSV) e produtividade (PROD) estão apresentados na Tabela 6.

Observou-se efeito significativo do fator isolado, manejo, para as características massa da vagem e massa das sementes por vagem, e para o fator isolado, período, para a característica diâmetro do caule. Não houve efeito significativo para a interação período x manejo para as características avaliadas, exceto para a produtividade da cultura, o que infere comportamento distinto do manejo em relação aos períodos. Para esta característica, procedeu-se o desdobramento da interação.

**Tabela 6 – Resumo da análise de variância e do coeficiente de variação para a altura de plantas (AP), altura de inserção da primeira vagem (INS), diâmetro do caule (DC), número de vagens por planta (NV), número de sementes por vagem (NSV), comprimento da vagem (CV), massa da vagem (MV), massa das sementes por vagem (MSV) e produtividade (PROD) da cultivar BRS Guariba utilizada no experimento. Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**

FV	GL	QUADRADO MÉDIO								
		AP	INS	DC	NV	NSV	CV	MV	MSV	PROD
BLOCO	3	109,925500**	64,885895**	5,330171**	3,644045 <sup>ns</sup>	1,126778 <sup>ns</sup>	0,520508 <sup>ns</sup>	0,130578 <sup>ns</sup>	0,081267 <sup>ns</sup>	99590,455368 <sup>ns</sup>
PERÍODO	9	12,311944 <sup>ns</sup>	5,308411 <sup>ns</sup>	0,730804*	0,610645 <sup>ns</sup>	1,4976872 <sup>ns</sup>	0,701617 <sup>ns</sup>	0,086360 <sup>ns</sup>	0,061734 <sup>ns</sup>	67753,029231 <sup>ns</sup>
MANEJO	1	1,404500 <sup>ns</sup>	10,606961 <sup>ns</sup>	0,466651 <sup>ns</sup>	0,539561 <sup>ns</sup>	3,188011 <sup>ns</sup>	1,971920 <sup>ns</sup>	0,371281**	0,288000**	215829,398480*
PERÍODOxMANEJO	9	18,098944 <sup>ns</sup>	6,217878 <sup>ns</sup>	0,394698 <sup>ns</sup>	2,368895 <sup>ns</sup>	1,242372 <sup>ns</sup>	0,912539 <sup>ns</sup>	0,084473 <sup>ns</sup>	0,058603 <sup>ns</sup>	181730,593780**
RESÍDUO	57	19,121000	6,895596	0,329027	1,451492	1,118664	0,514509	0,054624	0,042896 <sup>ns</sup>	48283,931144 <sup>ns</sup>
CV (%)		12,72	6,75	7,79	11,69	12,7	4,26	10,31	12,1	12,55

\*\* Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F;

\* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F;

<sup>ns</sup> não significativo.

Na Tabela 7 estão apresentadas as médias para as características altura de plantas (AP), altura de inserção da primeira vagem (INS), diâmetro do caule (DC), número de vagens por planta (NV) e número de sementes por vagem (NSV).

Para as características altura de plantas e altura de inserção da primeira vagem, não houve diferença significativa entre os manejos avaliados.

O diâmetro do caule das plantas de feijão-caupi, que conviveram com as plantas daninhas no período de 42 DAE da cultura, foi superior ao diâmetro do caule das plantas que não conviveram aos 42 DAE com as plantas daninhas. Para as plantas que conviveram com as plantas daninhas, era de se esperar que o diâmetro do caule fosse menor do que as plantas sem a convivência. Isso pode ter ocorrido em função da baixa densidade de plantas daninhas em algumas parcelas experimentais não capinadas, que possibilitou o desenvolvimento da cultura principal ou, simplesmente, pela tolerância do feijão-caupi à competição durante o período avaliado. A presença das plantas daninhas pode ter contribuído também para a cobertura do solo e para a retenção de água, favorecendo o aproveitamento da água pela cultura principal. Esses resultados não estão de acordo com o trabalho de Fernandes e outros (1999), que observaram que as plantas, consideradas adubos verdes, crescidas na menor densidade populacional de plantas daninhas, apresentaram caules de cerca de 3 cm de diâmetro, enquanto nas maiores densidades o diâmetro médio dos caules foi de 1 cm.

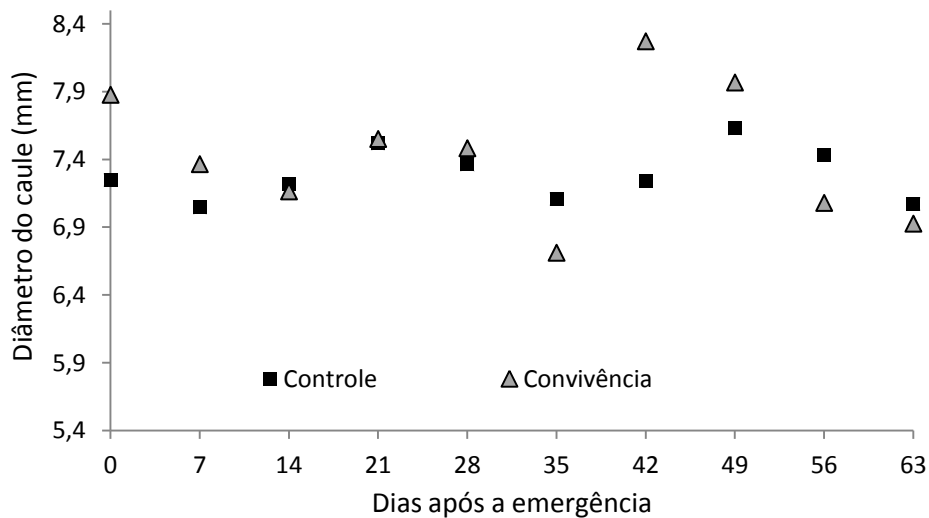
**Tabela 7 – Médias das características altura de plantas (AP), altura de inserção da primeira vagem (INS), diâmetro do caule (DC), número de vagens por planta (NV) e número de sementes por vagem (NSV) da cultivar BRS Guariba utilizada no experimento. Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**

PERÍODO	AP (cm)		INS (cm)		DC(mm)		NV		NSV	
	Manejo		Manejo		Manejo		Manejo		Manejo	
	L	M	L	M	L	M	L	M	L	M
0	38,60A*	35,28A	40,28A	38,85A	7,25A	7,88A	9,48B	11,28A	7,63A	8,30A
7	32,23A	33,53A	37,98A	36,15A	7,05A	7,37A	9,90A	10,73A	8,20A	7,40A
14	33,68A	33,60A	39,90A	37,38A	7,22A	7,17A	10,03A	10,20A	8,58A	8,78A
21	35,48A	33,10A	40,15A	39,40A	7,52A	7,55A	10,33A	11,08A	8,48A	7,98A
28	34,68A	35,18A	39,73A	38,40A	7,36A	7,48A	9,98A	10,65A	8,48A	8,20A
35	34,88A	31,83A	39,60A	37,85A	7,11A	6,71A	10,50A	9,63A	8,38A	8,38A
42	33,05A	37,75A	38,40A	40,50A	7,24B	8,27A	11,25A	10,38A	9,50A	8,90A
49	31,90A	36,80A	37,33A	39,77A	7,63A	7,97A	10,08A	10,60A	8,45A	8,93A
56	34,08A	32,10A	38,33A	38,50A	7,44A	7,08A	11,03A	9,08B	8,58A	7,20A
63	34,00A	36,05A	40,88A	38,48A	7,07A	6,93A	9,68A	10,28A	9,00A	7,20B

\*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. L= Limpo; M= Mato.

As equações de regressão não apresentaram significância para as características altura de plantas e inserção da primeira vagem.

A Figura 4 apresenta a variação da característica diâmetro do caule, em função dos períodos de interferência de plantas daninhas. Para esta característica, observa-se variação nos períodos, porém, na análise de regressão, as equações não foram ajustadas aos dados, pois o coeficiente de determinação foi menor que 50% ( $R^2 < 50\%$ ). A partir dos resultados, observa-se que houve maior dispersão das médias no manejo em convivência do que o manejo sem a convivência.



**Figura 4 – Diâmetro do caule da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**

Observa-se que, para a característica número de vagens por planta, houve diferença entre os manejos (Tabela 7). Para o período 0 DAE da cultura em convivência com as plantas daninhas, contabilizaram-se maior número de vagens por planta em relação ao período 0 DAE de controle. Para o período 56

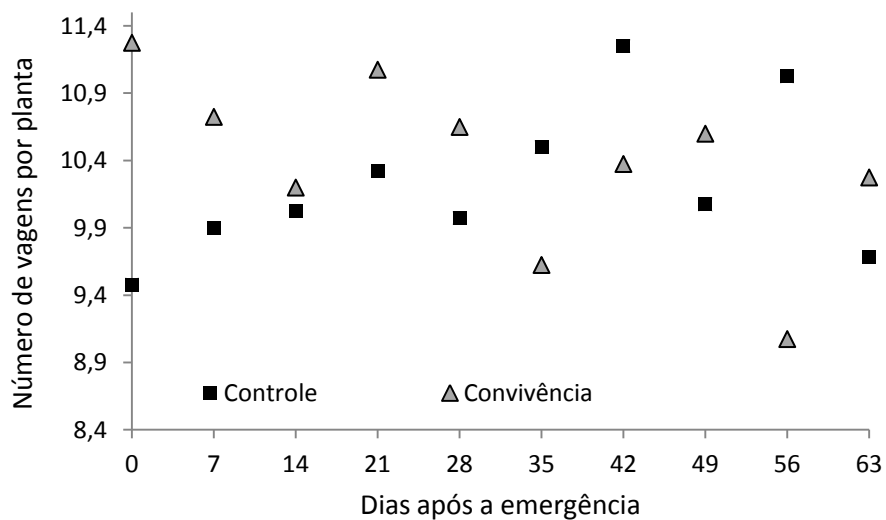


DAE de convivência, houve uma redução do número de vagens, comparando-se com o período de 56 DAE de controle. Para os períodos de 0 DAE da cultura em convivência com as plantas daninhas, era esperado que o número de vagens fosse maior, pelo fato de não ter ocorrido competição entre as infestantes e a cultura principal em todo o ciclo. De acordo com Oliveira e outros (2010), a restrição dos fatores ambientais causados pela competição das plantas daninhas com a cultura pode ter causado a diminuição do número de vagens em algum momento da desdiferenciação da gema vegetativa para a gema reprodutiva. Freitas e outros (2009) sugerem que houve a redução por causa da menor emissão de inflorescências, ocasionado pela competição entre as plantas daninhas. Esses resultados estão de acordo com os resultados obtidos por Oliveira e outros (2010), que observaram um decréscimo, para os cultivares de feijão-caupi (EVx91-2E-2, BR IPEAN V69 e BR8 Caldeirão) para a mesma característica, com o aumento do período de convivência com as plantas daninhas. Freitas e outros (2009) também verificaram uma redução pronunciada no número de vagens por planta, a partir dos 10 DAE da cultura em convivência com as plantas daninhas.

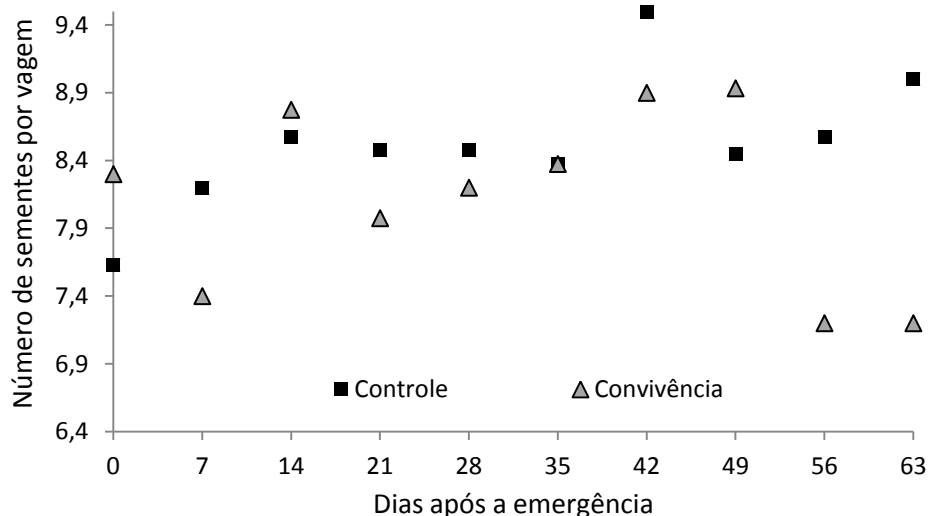
O número de sementes por vagem foi superior, quando se realizou o controle das plantas daninhas aos 63 DAE, e inferior, quando a cultura conviveu com as plantas daninhas no mesmo período. A ausência da competição pelos fatores do ambiente, tais como água, luz e nutrientes, entre as plantas daninhas e a cultura principal, pode ter favorecido o aumento do número de vagens do feijão-caupi. Estes resultados corroboram os obtidos por Silva e outros (2008), que observaram redução no número de sementes por vagens, na cultura da soja, quando as plantas foram submetidas a diferentes períodos de convivência e nível de infestação das plantas daninhas. Duarte (2009), trabalhando com a interferência das plantas daninhas na cultura da soja tolerante ao Glyphosate, observou que o número de grãos por vagem e o número de vagens por planta foi

afetado significativamente pelo período de convivência das plantas. Entretanto, Borchart e outros (2011), ao avaliar os períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do feijão-comum, não encontraram diferença significativa para o número de grãos por vagem, além do número de vagens por planta, da altura de plantas e a massa de cem grãos.

O comportamento das características número de vagens por planta e número de sementes por vagem estão apresentados na Figura 5 e 6. Para estas características, houve variação nos períodos, porém, na análise de regressão, as equações não foram ajustadas aos dados ( $R^2 < 50\%$ ).



**Figura 5 – Número de vagens por planta da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**



**Figura 6 – Número de sementes por vagem da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**

De acordo com Lopes e outros (2001), o número de vagens por planta e número de sementes por vagem são altamente instáveis, apesar de serem importantes componentes de produção. Além disso, possuem limitada variabilidade genética, podendo-se afirmar que esse caráter é um dos componentes de rendimento mais afetados pelas mudanças ambientais. Cardoso e Ribeiro (2006), avaliando o desempenho agrônômico do feijão-caupi em função de diferentes espaçamentos e densidades de plantas, sob o regime de sequeiro, observaram que o número de vagens por planta decresceu com o aumento da densidade de plantas de feijão-caupi.

Na Tabela 8 estão apresentadas as médias para as características comprimento da vagem (CV), massa da vagem (MV), massa das sementes por vagem (MSV) e produtividade (PROD).

**Tabela 8 – Médias das características comprimento da vagem (CV), massa da vagem (MV), massa das sementes por vagem (MSV) e produtividade (PROD) da cultivar BRS Guariba utilizada no experimento. Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**

PERÍODO	CV (cm)		MV (g)		MSV (g)		PROD (kg. ha <sup>-1</sup> )	
	Manejo		Manejo		Manejo		Manejo	
	L	M	L	M	L	M	L	M
0	16,51A*	16,63A	2,08A	2,22A	1,56A	1,67A	1436,46B	1895,08A
7	17,01A	16,22A	2,26A	2,05A	1,73A	1,54A	1723,32 <sup>a</sup>	1916,15A
14	17,06A	17,07A	2,39A	2,3A	1,80A	1,79A	1618,82 <sup>a</sup>	1823,47A
21	17,15A	16,65A	2,33A	2,25A	1,78A	1,68A	1894,68 <sup>a</sup>	1788,11A
28	16,78A	16,45A	2,28A	2,19A	1,73A	1,64A	1898,01 <sup>a</sup>	1633,42A
35	16,75A	16,90A	2,35A	2,32A	1,79A	1,74A	1751,72 <sup>a</sup>	1655,08A
42	17,66A	17,03A	2,58A	2,33A	1,98A	1,74A	2098,95 <sup>a</sup>	1675,67B
49	16,71A	17,69A	2,27A	2,35A	1,74A	1,83A	1917,42 <sup>a</sup>	1701,72A
56	16,77A	16,11A	2,38A	1,99B	1,80A	1,48B	1939,60 <sup>a</sup>	1477,29B
63	17,47A	15,96B	2,43A	1,92B	1,83A	1,41B	1744,00A	1418,17B

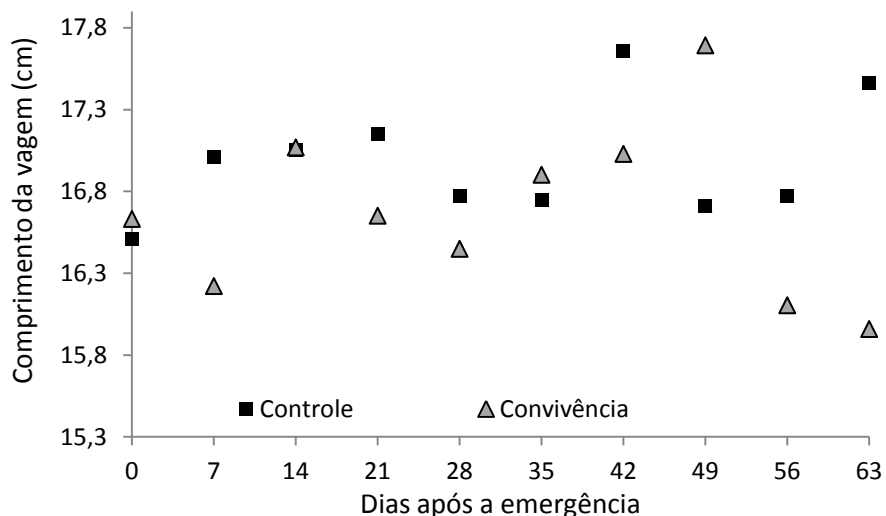
\*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

L= Limpo; M= Mato.

Entre os manejos avaliados, o comprimento da vagem não foi significativo até os 56 DAE da cultura. A partir dos 63 DAE, houve diferença entre os manejos, sendo que as plantas em convivência com as plantas daninhas apresentaram menor comprimento das vagens, comparando-se com as plantas sem a convivência. Esses dados se justificam para a cultura, pois, sem a competição com as plantas daninhas, possivelmente, ocorre maior desenvolvimento das plantas e maior produção de flores, que efetivamente desenvolvem vagens. Concenço e outros (2013), estudando o período crítico de competição de feijão-caupi com as plantas daninhas, observaram que o comprimento de vagens das plantas sob a competição constante foi menor do que observado para a testemunha (livre da competição). Esses tratamentos apresentaram diferença de 11% e, de acordo com os autores, essa diferença pode ter afetado a produtividade da cultura, dentre outros fatores.

O comprimento da vagem nos dois manejos avaliados foi inferior ao padrão comercial de 20 cm, proposto por Silva e Oliveira (1993). Apesar desse padrão está relacionado com a produtividade, pois, quanto maior a vagem, maior é o número de grãos por vagem, nem sempre essa condição é a mais desejada. Silva e Neves (2011) afirmam que o tamanho reduzido das vagens permite melhor sustentação, reduzindo a possibilidade de dobramento e quebra do pedúnculo. Além disso, por apresentarem menor massa, as vagens ficam menos sujeitas a entrar em contato com o solo, o que reduz a possibilidade de ocorrência de perdas por apodrecimento.

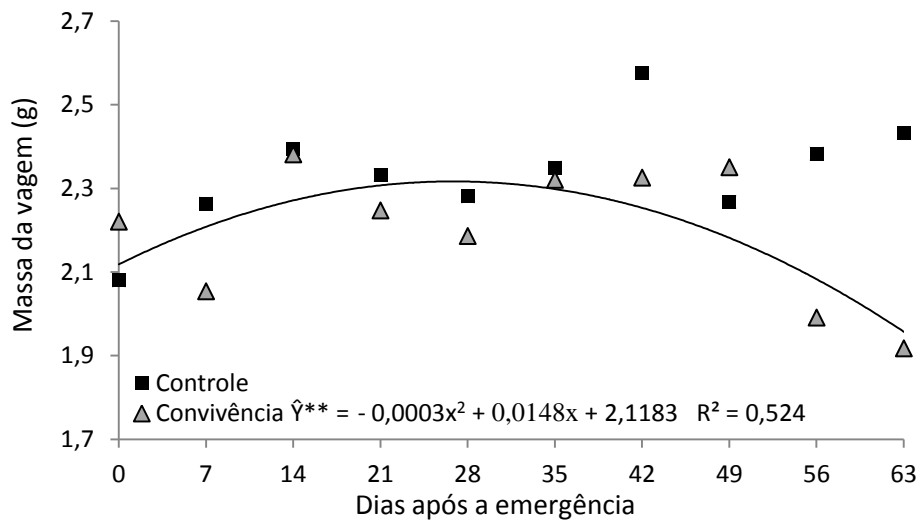
A Figura 7 apresenta os resultados referentes ao comprimento da vagem que, na análise de regressão, as equações não foram ajustadas aos dados ( $R^2 < 50\%$ ).



**Figura 7 – Comprimento da vagem da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**

As diferenças entre os manejos para a massa da vagem e a massa de sementes por vagem apareceram a partir dos 56 DAE da cultura. Estas características foram superiores nos períodos de 56 e 63 DAE sem a convivência com as plantas daninhas em relação aos mesmos períodos, sob a convivência com as plantas daninhas (Tabela 8). A partir desses resultados, observam-se a necessidade de realizar o controle das plantas daninhas, durante todo o ciclo da cultura. A massa da vagem e a massa de sementes por vagem estão correlacionadas, indicando que vagens maiores e mais pesadas contenham sementes maiores e mais pesadas. Silva e outros (2003), trabalhando com o controle de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi em sistema de semeadura direta, observaram que a aplicação de herbicidas resultou em menor infestação das plantas daninhas. E a baixa infestação da fitomassa foi avaliada, entre outras características, pela maior massa de grãos de feijão-caupi.

Na Figura 8 está apresentada a equação de regressão para os valores de massa da vagem nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência. O modelo quadrático dos períodos foi significativo apenas para o manejo convivência, não sendo possível definir modelo significativo para o manejo controle.



\*\*Significativo, a 1% de probabilidade, pela análise de variância da Regressão.

**Figura 8 – Massa da vagem da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**

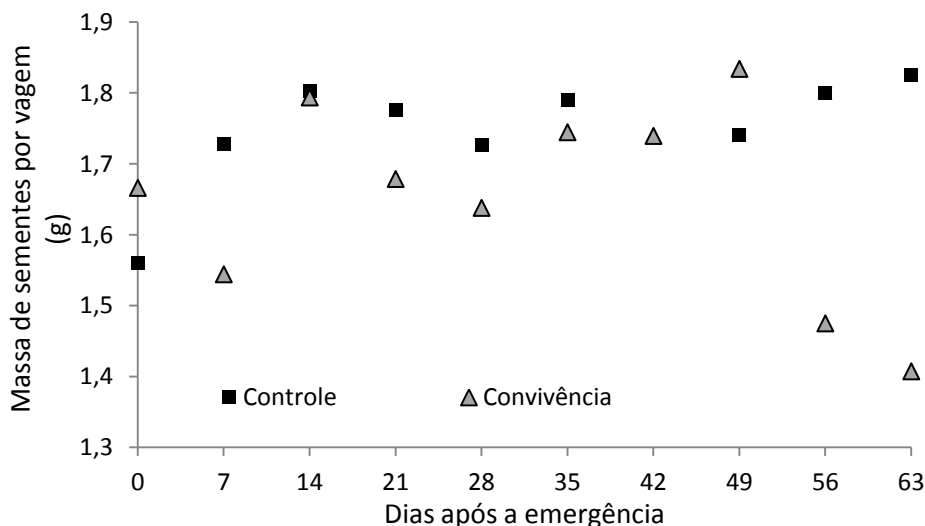
Observou-se acréscimo na massa da vagem com o aumento dos períodos, a partir do período 0 DAE da cultura em convivência com as plantas daninhas até o período 24 DAE, quando atingiu a massa máxima de 2,30 g. Após os 24 DAE da cultura, a massa da vagem foi diminuindo, à medida em que o período de convivência foi aumentando. Esses resultados se justificam para essas condições, pois quanto maior o período de convivência entre a cultura e as planta daninhas, menor será a disponibilidade de recursos do meio para a

cultura, levando à diminuição, sobretudo, no acúmulo de massa seca nas sementes. E o acúmulo de reservas durante a formação das vagens é fundamental para a obtenção de vagens e sementes mais pesadas, principalmente.

De acordo com Merotto Jr e outros (2009), é conhecido, fisiologicamente, que uma planta é capaz de reconhecer a imposição de competição interespecífica pela qualidade da luz refletida pelas folhas das demais espécies. Dessa forma, infere-se que as plantas que começaram o seu crescimento livres de plantas competidoras foram capazes de armazenar maior quantidade de reservas, que foram convertidas, posteriormente, em massa da vagem. No entanto, quando a cultura conviveu por mais tempo em competição, pode ter influenciado no baixo acúmulo de reservas, resultando na formação de sementes e vagens com menor massa.

Para as características massa de sementes por vagem, houve variação nos períodos, porém, na análise de regressão, as equações não foram ajustadas aos dados ( $R^2 < 50\%$ ) (Figura 9).





**Figura 9 – Massa de sementes por vagem da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**

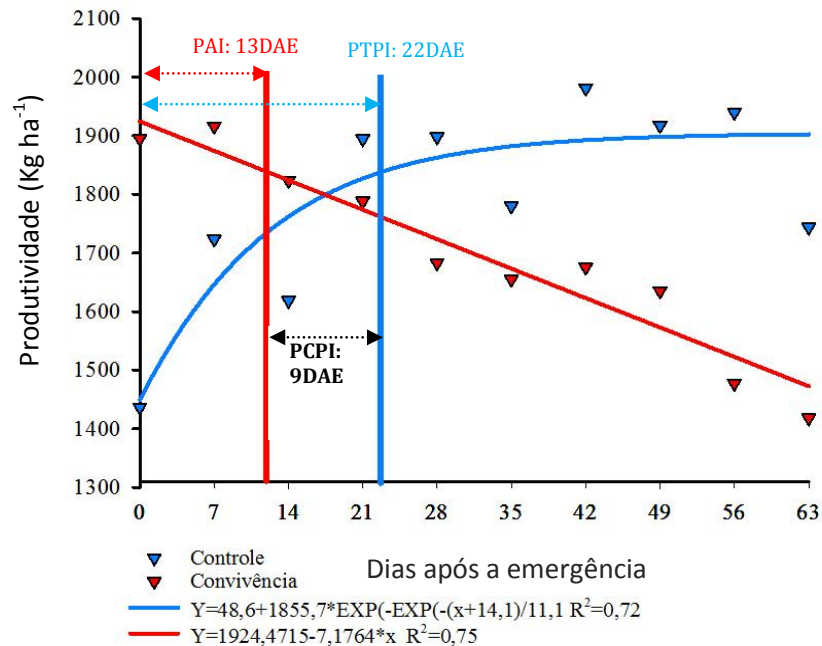
Considerando que a média nacional do feijão-caupi é de 400 a 500 Kg ha<sup>-1</sup>, observa-se que a média geral da produtividade do feijão-caupi entre os manejos avaliados foi superior, sendo 1750 kg ha<sup>-1</sup>. Esta média, apesar de ser superior à média nacional, pode ter sido influenciada pela competição com as plantas daninhas, principalmente durante as fases de florescimento e desenvolvimento da vagem, que são as fases mais críticas da cultura.

A produtividade das plantas de feijão-caupi que conviveram com as plantas daninhas no período de 0 DAE da cultura foi superior à produtividade das plantas no manejo controle. Para o manejo controle de plantas daninhas nos períodos 42, 56 e 63 DAE, houve maior produtividade da cultura em relação aos mesmos períodos avaliados no manejo em convivência (Tabela 8). Para esta característica, observou-se que a interferência das plantas daninhas contribuiu para a redução do rendimento da cultura. Com a competição, o número de

vagens por planta, comprimento da vagem e massa da vagem podem ter contribuído para a redução do rendimento, pois, de acordo com Andrade e outros (2010), estes componentes de produção são altamente correlacionados com a produtividade da cultura.

Na Figura 10 são apresentados os dados da produtividade do feijão-caupi, obtidos quando a cultura permaneceu por períodos crescentes de controle e convivência com as plantas daninhas. Para esta característica, foram ajustadas equações de regressão linear (convivência) e exponencial (controle).

A partir dos resultados obtidos, verificou-se que, até os 13 DAE, a produtividade do feijão-caupi não foi afetada pela convivência com as plantas daninhas, correspondendo ao Período Anterior à Interferência (PAI). Até os 22 DAE, é o período em que as plantas daninhas devem ser controladas, correspondendo ao Período Total de Prevenção à Interferência (PTPI). Obtendo-se o PAI e o PTPI, determinou-se o Período Crítico de Prevenção à Interferência (PCPI), que ocorreu entre 13 e 22 DAE da cultura. Neste caso, como o PTPI foi maior que o PAI, a adoção de práticas manuais ou mecânicas de controle que poderão ser utilizadas ocorrerão no final do PAI e repetir-se até o término do PTPI. Dessa forma, as perdas significativas na produtividade poderão ser reduzidas e a cultura poderá expressar seu potencial produtivo.



**Figura 10 – Produtividade da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**

Os resultados obtidos neste trabalho estão próximos aos encontrados por Freitas e outros (2009), que determinaram para o feijão-caupi o PAI até os 11 DAE, o PTPI até os 35 DAE e o PCPI entre 11 a 35 DAE. Salgado e outros (2007) observaram para a cultura do feijão carioca que o PAI ocorreu até os 17 DAE, o PTPI até os 25 DAE e o PCPI entre 17 a 25 DAE da cultura. O PAI de 13 DAE pode ser justificado pela grande infestação de plantas daninhas, logo após a emergência da cultura (Figura 2), e agressividade de algumas espécies, como a *D. horizontalis*. De acordo com Meschede e outros (2002, 2004), os fluxos iniciais de germinação das plantas daninhas, que ocorrem logo após a

semeadura da cultura, são os de maior intensidade e densidade, sendo muito importantes em termos da interferência inicial, uma vez que impõem à cultura uma situação de restrição de recursos prematuramente.

Durante o PAI, notou-se que a presença das plantas daninhas não ocasionou perdas significativas na produtividade da cultura, pois ainda não se instalou a competição, considerando que esse período se deu na primeira semana de emergência da cultura do feijão-caupi. Observou-se que o controle adequado das plantas daninhas foi necessário no final desse período em que as plantas daninhas se encontram no início do desenvolvimento, apresentando grande densidade, porém, baixo acúmulo de massa seca, quando as técnicas de controle empregadas são geralmente mais eficientes.

A partir dos resultados obtidos, percebe-se que os métodos de controle devem ser adotados de acordo com os riscos que ocorrem referentes às perdas na produtividade pela matocompetição ou com os gastos com o controle das plantas daninhas.

Analisando os resultados de produtividade da cultura do feijão-caupi, observa-se redução de 18%, quando comparada com a produção obtida na ausência total das plantas daninhas, aos 63 DAE de controle (1744,00 kg ha<sup>-1</sup>), com a produção obtida na presença das plantas daninhas durante todo o ciclo, aos 0 DAE de controle (1418,17 kg ha<sup>-1</sup>) (Figura 10). Em estudos semelhantes, Freitas e outros (2009) observaram uma redução do rendimento de grãos de feijão-caupi em até 90%. A densidade de plantas daninhas, encontradas por esses autores, atingiu mais de 1.000 indivíduos por m<sup>2</sup>, sendo que a maior densidade foi verificada aos 36 DAE. Entretanto, neste trabalho, a densidade de plantas daninhas atingiu mais de 300 plantas m<sup>-2</sup>, aos 42 DAE. Sendo assim, a diferença nas perdas de produtividade pode ter sido ocasionada, dentre outros fatores, pela baixa densidade de plantas daninhas nas parcelas sem capina, ocorrido no presente estudo. O fato de a área experimental ter sido uma área

recém-desmatada pode ter contribuído para a baixa densidade de plantas daninhas. Além disso, na composição florística das plantas daninhas, foram encontradas espécies arbustivas, que apresentam crescimento mais lento, reduzindo, dessa forma, a competição.

Vale ressaltar que a redução da produtividade, influenciada pela convivência com as plantas daninhas, apesar de ter sido 18%, reflete prejuízos no custo final da produção, com perda, em média, de 5 sacas de feijão-caupi por ha<sup>-1</sup>. Além disso, nas situações em que a colheita for mecanizada, torna-se necessário realizar o controle das plantas daninhas para que as mesmas não interfiram no trabalho dos implementos agrícolas quanto na qualidade do produto final.

#### **4.2.2 Qualidade física e fisiológica das sementes**

O resumo da análise de variância para as características teor de água das sementes, determinado no momento da colheita (TA<sup>1</sup>) e antes dos testes de qualidade de sementes (TA<sup>2</sup>), massa seca das sementes (MSS), massa de 1000 sementes (MMIL), teor de água das sementes após o envelhecimento acelerado (TA<sup>3</sup>), índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento médio da parte aérea (CPA) e a massa seca das plântulas (MSPL) estão apresentados na Tabela 9.

Para os testes de germinação, primeira contagem de germinação, teste de germinação e primeira contagem de germinação após o envelhecimento acelerado, condutividade elétrica e emergência de plântulas em campo, não houve homogeneidade das variâncias e normalidade, não sendo possível encontrar a transformação. Portanto, para estas características não foi realizada a análise de variância. A dispersão dos dados está apresentada nos Apêndices 1A (teste de germinação), 2A (primeira contagem de germinação), 3A (teste de germinação após o teste de envelhecimento acelerado), 4A (primeira contagem

de germinação após o envelhecimento acelerado), condutividade elétrica (5A) e emergência das plântulas em campo (6A).

Para o fator isolado, manejo, observou-se efeito significativo para a característica massa seca das sementes. A interação período x manejo foi significativo para as características teor de água das sementes, determinado no momento da colheita e antes dos testes de qualidade de sementes e, massa de 1000 sementes (Tabela 9). Para estas características, procedeu-se o desdobramento da interação.

**Tabela 9 – Resumo da análise de variância e do coeficiente de variação para o teor de água das sementes determinado na colheita (TA<sup>1</sup>) e antes dos testes de qualidade de sementes (TA<sup>2</sup>), massa seca das sementes (MSS), massa de 1000 sementes (MMIL), teor de água das sementes após o envelhecimento acelerado (TA<sup>3</sup>), índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento médio da parte aérea (CPA) e a massa seca das plântulas (MSPL) da cultivar BRS Guariba utilizada no experimento. Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**

FV	GL	QUADRADO MÉDIO							
		TA <sup>1(1)</sup>	TA <sup>2</sup>	MSS <sup>(2)</sup>	MMIL	TA <sup>3</sup>	IVE	CPA <sup>(1)</sup>	MSPL <sup>(1)</sup>
BLOCO	3	5,145833 <sup>ns</sup>	0,981178 <sup>**</sup>	0,000143 <sup>ns</sup>	13,729005 <sup>ns</sup>	61,222421 <sup>**</sup>	0,350408 <sup>**</sup>	0,000109 <sup>**</sup>	2371,799182 <sup>**</sup>
PERÍODO	9	1,261680 <sup>**</sup>	0,659461 <sup>**</sup>	0,000136 <sup>ns</sup>	142,883087 <sup>**</sup>	2,681279 <sup>ns</sup>	0,086114 <sup>ns</sup>	0,000003 <sup>ns</sup>	105,923997 <sup>ns</sup>
MANEJO	1	6,612500 <sup>ns</sup>	0,018000 <sup>ns</sup>	0,000320 <sup>*</sup>	43,645351 <sup>ns</sup>	0,217361 <sup>ns</sup>	0,297680 <sup>ns</sup>	0,000009 <sup>ns</sup>	2,438184 <sup>ns</sup>
PERÍODOxMANEJO	9	8,939027 <sup>**</sup>	0,605361 <sup>**</sup>	0,000128 <sup>ns</sup>	158,121057 <sup>**</sup>	3,877739 <sup>ns</sup>	0,125438 <sup>ns</sup>	0,000004 <sup>ns</sup>	77,764098 <sup>ns</sup>
RESÍDUO	57	5,347587	0,141524	0,000070	26,390241	4,078327	0,096365	0,000004	109,306314
CV (%)		0,01	2,82	0,84	2,69	7,63	3,95	0,38	-20,51

<sup>(1)</sup> dados transformados pelo método de Box-Cox; <sup>(2)</sup> dados transformados para  $\sqrt{(\sqrt{X})}$ ;

<sup>\*\*</sup> Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; <sup>\*</sup> Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; <sup>ns</sup> não significativo.

As características de teor de água das sementes, determinado no momento da colheita ( $TA^1$ ), teor de água antes dos testes de qualidade de sementes ( $TA^2$ ), massa seca de sementes (MSS) e a massa de 1000 sementes (MMIL) estão apresentados na Tabela 10.

O teor de água determinado no momento da colheita das sementes de feijão-caupi, que conviveram com as plantas daninhas nos períodos de 7, 42 e 49 DAE da cultura, foi superior ao teor de água das sementes que não conviveram com as plantas daninhas pelos mesmos períodos. Nos períodos de 0, 21 e 35 DAE no manejo controle, houve maior teor de água em relação aos mesmos períodos no manejo em convivência. Pelos resultados obtidos, observa-se que o teor de água das sementes no momento da colheita variou entre os períodos, impossibilitando distinguir entre qual manejo adotado influenciou o aumento do teor de água. Além disso, a precipitação que ocorreu no momento da colheita (Figura 1) pode ter contribuído para o aumento e as variações observadas no teor de água entre os períodos avaliados.

A massa seca das sementes, determinada no momento da colheita, foi significativa para o manejo em convivência com as plantas daninhas, nos períodos 7 e 21 DAE. A massa seca das sementes foi maior nesses períodos pelo fato de ter ocorrido menor interferência na cultura do feijão-caupi, pois, após os 7 e 21 DAE, a cultura permaneceu sem a interferência das plantas daninhas. Com isso, houve maior acúmulo de reservas nas sementes, contribuindo para a maior massa das sementes. Nos demais períodos, a interferência das plantas daninhas não influenciou no acúmulo da massa seca das sementes, que ocorrem durante o estágio reprodutivo da cultura.



**Tabela 10 – Médias das características de teor de água das sementes na colheita (TA<sup>1</sup>), teor de água antes dos testes de qualidade de sementes (TA<sup>2</sup>), massa seca de sementes (MSS) e massa de 1000 sementes (MMIL) da cultivar BRS Guariba utilizada no experimento. Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**

PERÍODO	TA <sup>1(1)</sup> (%)		TA <sup>2</sup> (%)		MSS <sup>(2)</sup> (g)		MMIL (g)	
	Manejo		Manejo		Manejo		Manejo	
	L	M	L	M	L	M	L	M
0	0,39A (23,75)	0,39B (20,92)	13,98A	13,19B	0,98A (0,99)	0,99A (1,00)	178,48B	185,85A
7	0,39B (18,12)	0,39A (21,12)	13,39A	13,23A	0,99B (0,99)	1,00A (1,00)	197,87A	184,25B
14	0,39A (18,90)	0,39A (18,81)	13,59A	12,81B	0,99A (1,00)	0,99A (1,00)	195,26A	190,92A
21	0,39A (20,57)	0,39B (18,92)	13,05A	13,25A	0,99B (0,99)	1,00A (1,00)	179,90B	192,64A
28	0,39A (17,73)	0,39A (17,60)	13,25A	12,84A	1,00A (1,00)	1,00A (1,01)	199,00A	189,51B
35	0,39A (19,34)	0,39B (16,94)	13,34A	13,34A	0,99A (0,99)	1,00A (1,00)	191,52A	194,10A
42	0,39B (16,86)	0,39A (20,14)	13,53B	14,30A	1,00A (1,00)	1,00A (1,00)	200,66A	187,10B

<sup>(1)</sup> dados transformados pelo método de Box-Cox; <sup>(2)</sup> dados transformados para  $\sqrt{(\sqrt{X})}$ ;

\*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.  
L= Limpo; M= Mato.

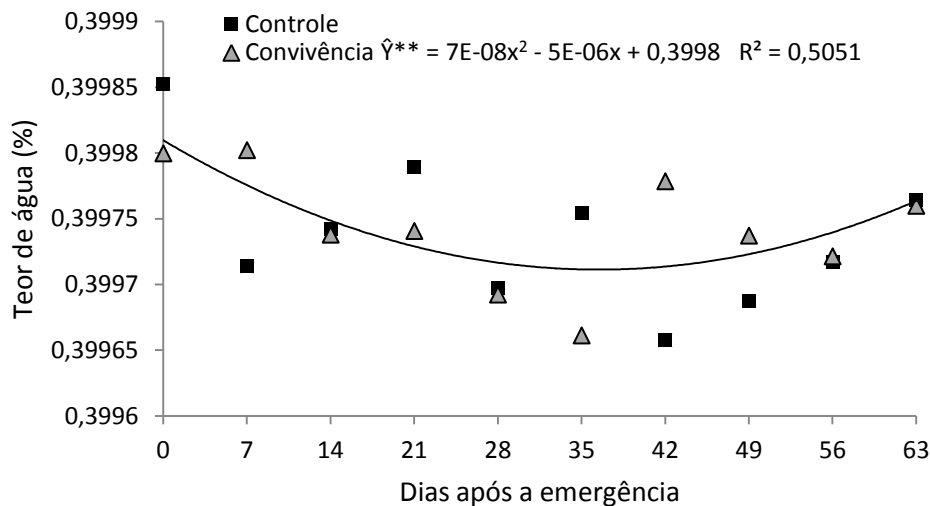
**Tabela 10- (continuação)**

PERÍODO	TA <sup>1(1)</sup> (%)		TA <sup>2</sup> (%)		MSS <sup>(2)</sup> (g)		MMIL (g)	
	Manejo		Manejo		Manejo		Manejo	
	L	M	L	M	L	M	L	M
49	0,39B (17,50)	0,39A (18,76)	12,75A	13,19A	0,99A (1,00)	1,00A (0,99)	192,80A	197,10A
56	0,39A (18,23)	0,39A (18,32)	13,72A	13,49A	1,00A (1,00)	1,00A (1,00)	195,76A	192,83A
63	0,39A (19,74)	0,39A (19,46)	13,00B	13,66A	0,99A (0,99)	0,99A (0,99)	187,19A	189,35A

<sup>(1)</sup> dados transformados pelo método de Box-Cox; <sup>(2)</sup> dados transformados para  $\sqrt{(\sqrt{X})}$ ;

\*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. L= Limpo; M= Mato.

Para a característica teor de água das sementes no momento da colheita, foi apresentada significância para a regressão quadrática em função dos períodos, apenas para o manejo convivência, não sendo possível definir o modelo significativo para o manejo controle (Figura 11).



\*\*Significativo, a 1% de probabilidade, pela análise de variância da Regressão.

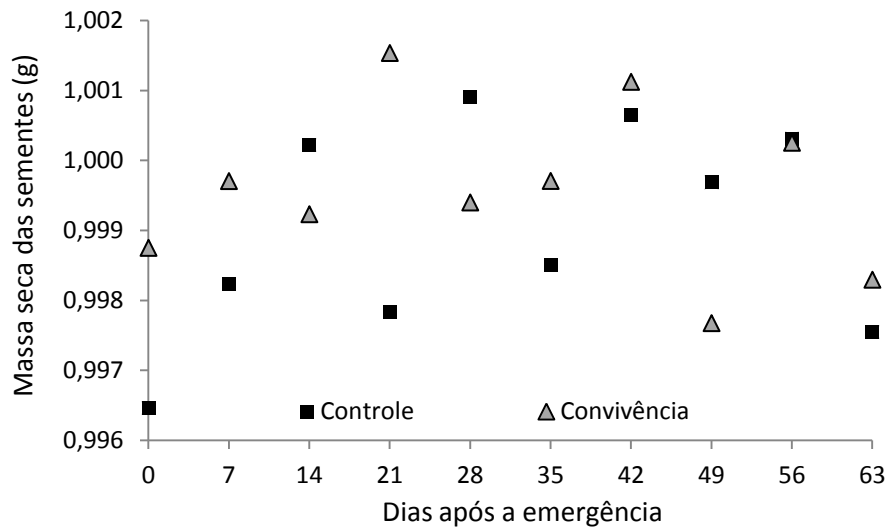
**Figura 11 – Teor de água no momento da colheita de sementes da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015**

Para o teor de água das sementes no momento da colheita, observa-se um decréscimo com o aumento dos períodos de interferência, a partir do período 0 DAE da cultura até o período de 37,5 DAE, quando atingiu a umidade mínima de 0,39971%.

Nos períodos de interferência iniciais avaliados, apesar de haver nenhuma ou baixa competição com as plantas daninhas, o teor de água foi elevado. Entretanto, após os 37,5 DAE da cultura, houve um aumento no teor de

água das sementes com o aumento dos períodos de convivência com as plantas daninhas. Isso pode ter ocorrido por causa da convivência com as plantas daninhas, que proporcionaram um ambiente mais sombreado e úmido para a cultura, favorecendo o prolongamento do ciclo e a diminuição da dessecação das sementes. A incidência da precipitação pode ter influenciado também o aumento do teor de umidade das sementes. De acordo com Marcos Filho (2005), após as sementes atingirem o ponto de equilíbrio com a umidade relativa do ar, podem, a partir daí, sofrer variações, acompanhando as alterações da umidade relativa do ambiente. Vale ressaltar que, apesar de ter colhido as sementes de feijão-caupi com teor de umidade médio de 19%, de forma manual, não interferiu na integridade das sementes e, conseqüentemente, não influenciou na qualidade das mesmas.

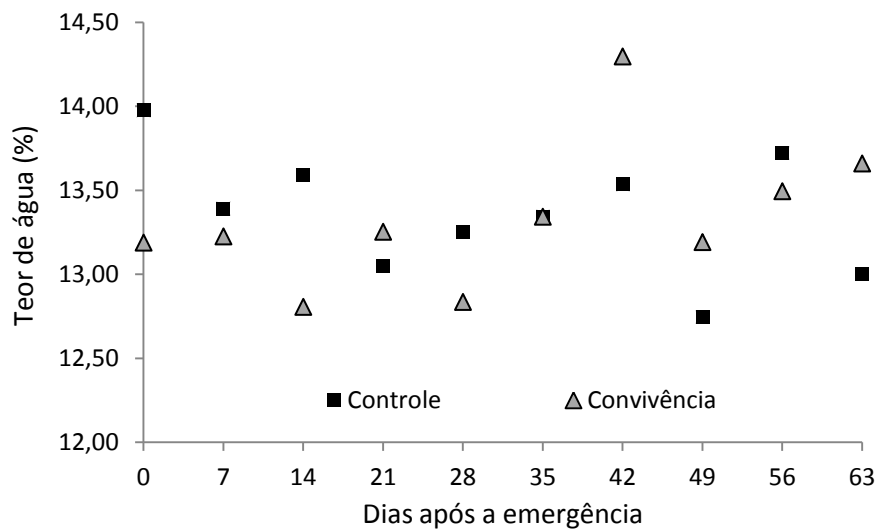
Para a massa seca das sementes, houve variação nos períodos, porém, na análise de regressão, as equações não foram ajustadas aos dados ( $R^2 < 50\%$ ) (Figura 12).



**Figura 12 – Massa seca de sementes da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**

O teor de água das sementes, antes dos testes de qualidade de sementes (TA<sup>2</sup>), foram superiores no manejo controle das plantas daninhas, nos períodos 0 e 14 DAE. No manejo em convivência com as plantas daninhas, o teor de água foi superior, nos períodos 42 e 63 DAE (Tabela 10). A partir dos resultados obtidos, verificou-se que houve aumento no teor de água das sementes nas plantas de caupi, que conviveram por maiores períodos com as plantas daninhas. Para esse teste, era esperado que o lote de sementes fosse uniformizado, de forma que não apresentasse diferenças entre os manejos avaliados. Provavelmente, isso ocorreu em razão do tempo de armazenamento não ter sido suficiente para uniformizar o teor de água das sementes.

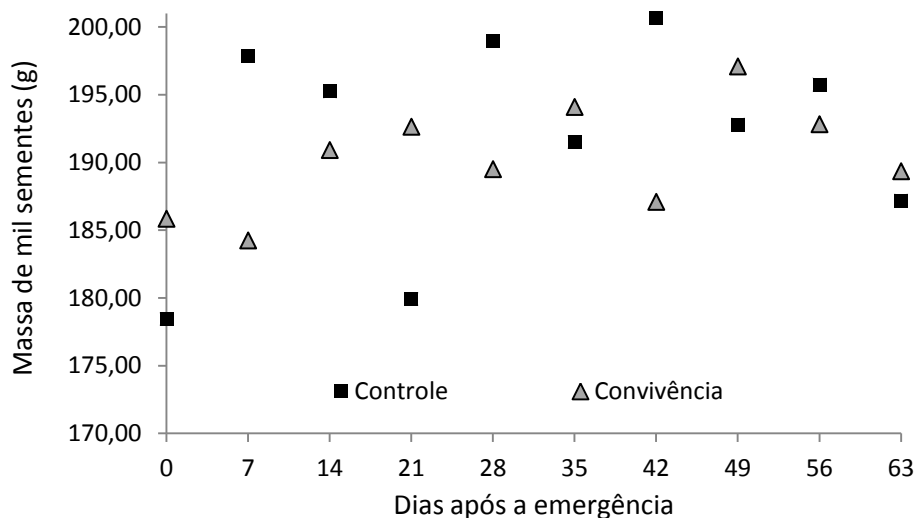
Para o teor de água das sementes de feijão-caupi, as equações de regressão não foram ajustadas aos dados ( $R^2 < 50\%$ ) (Figura 13).



**Figura 13 – Teor de água de sementes da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**

No manejo controle das plantas daninhas, nos períodos 7, 28 e 42 DAE da cultura, a massa de mil sementes (MMIL) foi superior em relação aos mesmos períodos, em convivência com as plantas daninhas. No manejo em convivência com as plantas daninhas, nos períodos 0 e 21 DAE da cultura, a massa de mil sementes foi superior em relação aos mesmos períodos no manejo controle (Tabela 10). Observa-se que a massa de mil sementes variou entre os períodos avaliados, no entanto, não foi afetada, drasticamente, como foi observado no rendimento da cultura. De acordo com Freitas e outros (2009), isso pode ter ocorrido pelo fato da massa de mil sementes ser inerente ao cultivar, não sendo influenciada pelas condições de manejo. Entretanto, Velini (1989) afirma que o peso de 100 grãos de soja pode ser afetado pela interferência da comunidade infestante, quando esta aumenta a desuniformidade do florescimento e da maturação dos grãos e, com isso, na colheita são coletadas sementes em diferentes estádios de desenvolvimento. Esse fato pode explicar as diferenças de resposta entre os períodos de interferência das plantas daninhas. De forma geral, os resultados da massa de mil sementes corroboraram, parcialmente, os resultados obtidos para a variável massa da vagem, massa das sementes por vagem e produtividade. Para estas características, a convivência com as plantas daninhas, na maioria do ciclo da cultura, resultou na redução desses parâmetros.

Para a massa de mil sementes, não foram ajustadas equações de regressão ( $R^2 < 50\%$ ) (Figura 14).



**Figura 14 – Massa de mil de sementes da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**

As características de teor de água das sementes após o envelhecimento acelerado ( $TA^3$ ), índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento da parte aérea (CPA) e massa seca das plântulas (MSPL) estão apresentadas na Tabela 11.

**Tabela 11 – Médias das características de teor de água das sementes após o envelhecimento acelerado (TA<sup>3</sup>), índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento da parte aérea (CPA)<sup>(1)</sup> e massa seca das plântulas (MSPL) da cultivar BRS Guariba utilizada no experimento. Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**

PERÍODO	TA <sup>3</sup> (%)		IVE (%)		CPA <sup>(1)</sup> (g)		MSPL <sup>(1)</sup> (g)	
	Manejo		Manejo		Manejo		Manejo	
	L	M	L	M	L	M	L	M
0	27,10A	26,57A	7,74B	8,20A	0,54A (7,38)	0,54A (6,89)	-45,54A (0,09)	-51,40 A (0,09)
7	26,22A	25,44A	7,68A	7,99A	0,54A (7,10)	0,54A (7,49)	-48,45A(0,09)	-44,97A (0,100)
14	26,28A	27,1A	7,88A	8,08A	0,54A (7,03)	0,54A (7,00)	-53,51A (0,08)	-48,39A (0,09)
21	24,35A	27,19A	7,80A	7,96A	0,54A (7,11)	0,54A (6,67)	-46,20A (0,100)	-57,62A (0,08)
28	27,08A	26,06A	7,76A	7,96A	0,54A (6,95)	0,54A (6,90)	-48,84A (0,09)	-51,95A (0,09)
35	25,19A	26,54A	7,83A	7,75A	0,54A (6,90)	0,54A (6,50)	-55,48A (0,08)	-55,65A (0,08)
42	27,69A	26,02A	7,65A	7,93A	0,54A (7,00)	0,54A (6,78)	-56,14A (0,08)	-51,64A (0,08)
49	27,79A	27,41A	8,24A	7,81A	0,54A (6,89)	0,54A (7,05)	-48,32A (0,09)	-41,73A (0,100)

<sup>(1)</sup> Dados transformados pelo método de Box-Cox;

\*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. L= Limpo; M= Mato.



**Tabela 11- (continuação)**

PERÍODO	TA <sup>3</sup> (%)		IVE (%)		CPA <sup>(1)</sup> (g)		MSPL <sup>(1)</sup> (g)	
	Manejo		Manejo		Manejo		Manejo	
	L	M	L	M	L	M	L	M
56	26,82A	25,98A	7,79A	7,74A	0,54A (7,15)	0,54A (6,76)	-52,86A (0,08)	-48,2A (0,09)
63	25,52A	26,72A	7,63A	7,80A	0,54A (6,71)	0,54A (7,30)	-52,66A (0,08)	-59,93A (0,09)

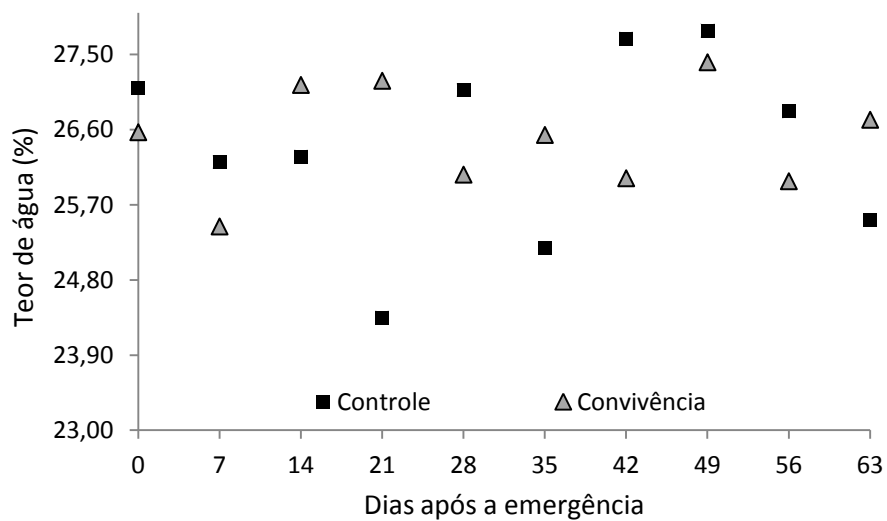
<sup>(1)</sup> Dados transformados pelo método de Box-Cox;

\*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. L= Limpo; M= Mato.

Para o teor de água das sementes, após a realização do teste de envelhecimento acelerado, não houve diferença significativas entre os manejos utilizados (Tabela 11).

O teor de água após o teste de envelhecimento acelerado compreendeu entre 24 a 28% para as sementes de feijão-caupi. Esses resultados estão próximos das recomendações obtidos por Hampton e Tekrony (1995) para o teor de água das sementes de *Phaseolus vulgaris*, que compreende entre 28 a 30%.

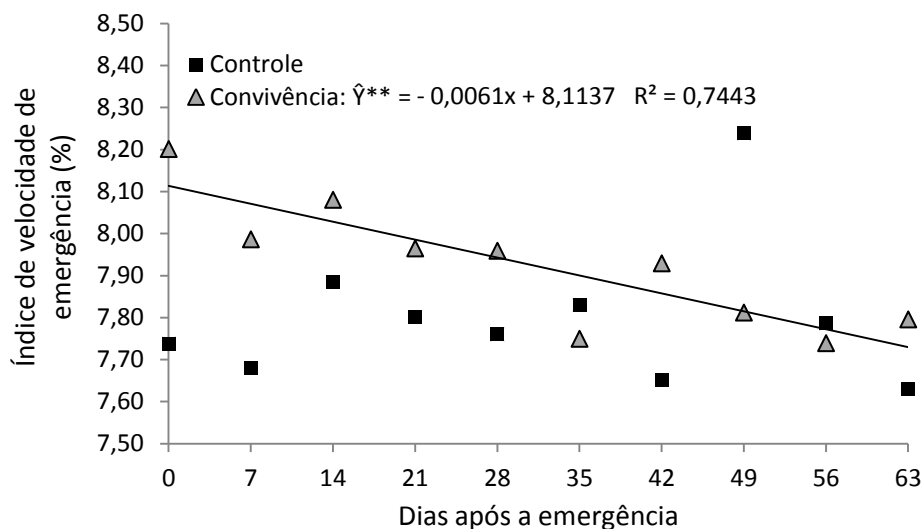
Para a mesma característica, não foram ajustadas equações de regressão ( $R^2 < 50\%$ ) (Figura 15).



**Figura 15 – Teor de água de sementes após o envelhecimento acelerado da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**

O índice de velocidade de emergência foi superior no manejo em convivência, no período de 0 DAE da cultura (Tabela 11). Estes resultados se justificam, pois sem a competição entre as plantas daninhas e a cultura, tornou-se possível às sementes expressar o vigor avaliado pelo índice de velocidade de emergência das plântulas de feijão-caupi.

Para a característica índice de velocidade de emergência, foi apresentada significância para a regressão linear em função dos períodos avaliados, para o manejo convivência, não sendo possível definir o modelo significativo para o manejo controle (Figura 16).



\*\*Significativo, a 1% de probabilidade, pela análise de variância da Regressão.

**Figura 16 – Índice de velocidade de emergência da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**

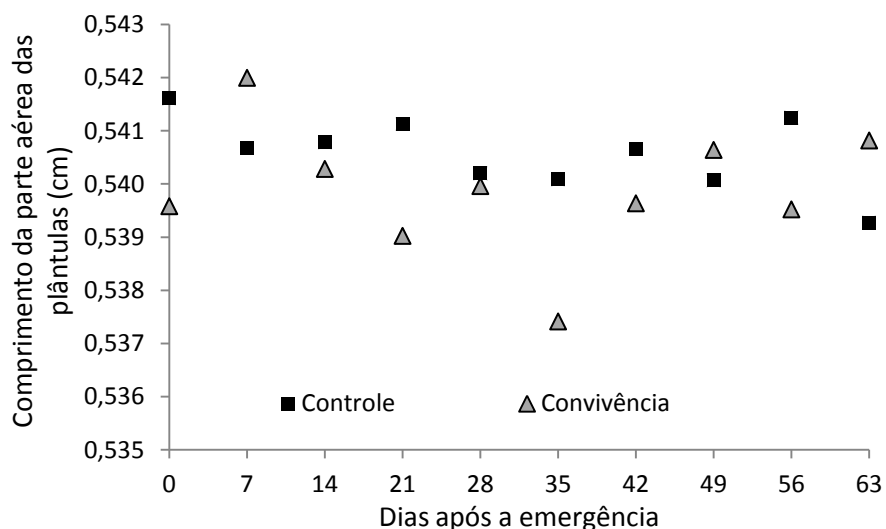
O maior valor observado para o índice de velocidade de emergência foi no período de 0 DAE da cultura, sendo 8,11; e o menor, no período de 63 DAE, sendo 7,72 de índice de velocidade de emergência. A partir dos valores, constatou-se um decréscimo de 0,006% no índice de velocidade de emergência para cada 1% de aumento nos períodos de interferência, a partir do período 0 DAE.

O índice de velocidade de emergência foi eficiente para diferenciar o vigor das sementes nos períodos avaliados com a presença das plantas daninhas.

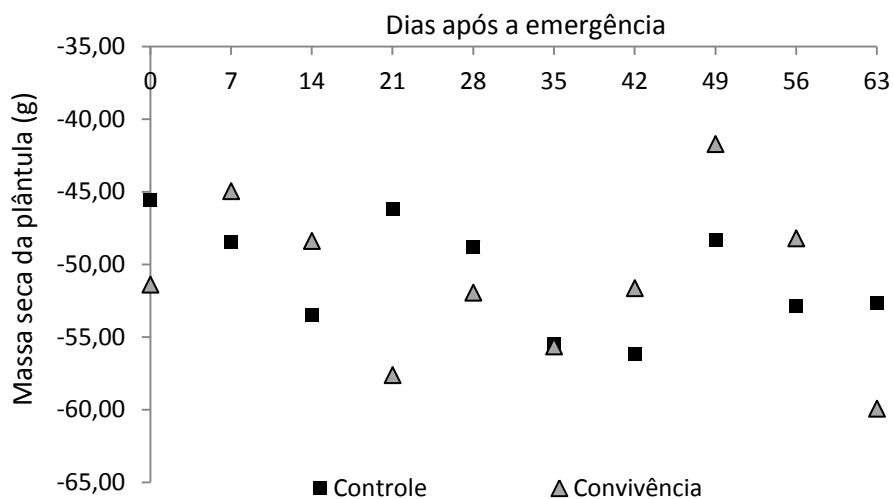
Observa-se que, no período de 0 DAE da cultura, o vigor das sementes foi maior porque não houve a interferência das plantas daninhas com a cultura, mas nos períodos em convivência com as plantas daninhas, a competição reduziu, continuamente, o vigor. Dutra e outros (2007), trabalhando com sementes de seis cultivares de feijão-caupi, encontraram evidências do menor vigor da cultivar Patativa, a partir do índice de velocidade de emergência. De acordo com Moraes (2008), o índice de velocidade de emergência está relacionado ao vigor das sementes, sendo que, quanto maior o índice, maior o vigor da semente. Além disso, trata-se de um dos testes indispensáveis para avaliar o vigor das sementes, pois permitem avaliar com maior precisão o desempenho dos lotes no campo, ou seja, reflete o que ocorre com as sementes, quando colocado em campo, sob as intempéries do ambiente.

Para as características comprimento da parte aérea e massa seca das plântulas, não houve diferença significativas entre os manejos utilizados (Tabela 11). Para as mesmas características, não foram ajustadas equações de regressão ( $R^2 < 50\%$ ) (Figura 17 e 18).

Os resultados de massa seca das plântulas não corroboraram os resultados obtidos por Concenço e outros (2009), que observaram, para as plântulas de soja, menor acúmulo de massa seca. Essas plântulas foram oriundas das plantas de soja, que se desenvolveram em área de maior infestação de plantas daninhas.



**Figura 17 – Comprimento da parte aérea das plântulas da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**



**Figura 18– Massa seca das plântulas da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**

Diante da avaliação das plântulas, verifica-se que o IVE foi a única característica que distinguiu o vigor das sementes nos diferentes períodos avaliados. Para as características relacionadas à produção de biomassa, a massa da vagem e a produtividade foram as características que mais distinguiram as sementes nos diferentes períodos. Esses resultados justificam-se, provavelmente, pelo alto vigor que as sementes apresentaram desde os testes iniciais. As plantas originadas de sementes de alto potencial fisiológico, de acordo com Mondo e outros (2012), apresentam maior eficiência na produção de biomassa seca, sendo as diferenças reduzidas com o desenvolvimento das plantas. Tais resultados estão de acordo com este trabalho.

## 5. CONCLUSÕES

O maior número de espécies encontradas neste trabalho pertence às famílias Asteraceae e Malvaceae da classificação botânica das eudicotiledôneas. Dentre as monocotiledôneas, a família Poaceae obteve um maior número de espécies.

O controle das plantas daninhas na cultura do feijão-caupi deve ser realizado entre o PAI (13 DAE) e o PTPI (22 DAE), para que a competição com as plantas daninhas não interfira na produtividade da cultura.

Para os componentes de produção, a interferência das plantas daninhas reduziram a massa da vagem e a produtividade.

A convivência com as plantas daninhas reduziu a qualidade fisiológica das sementes, detectada pelo índice de velocidade de emergência.

Para as demais características, observou-se que os testes não foram eficientes para diferenciar a qualidade das sementes.

## 6. REFERÊNCIAS

ALVES, J. M. A.; ARAÚJO, N. P.; UCHÔA, S. C. P.; ANCHIETA, J.; ALBUQUERQUE, A.; SILVA, A. J.; RODRIGUES, G. S.; SILVA, D. C. O. Avaliação agroeconômica da produção de cultivares de feijão-caupi em consórcio com cultivares de mandioca em Roraima. **Revista Agro@ambiente**, Boa Vista-RR, v. 3, n. 1, p. 15-30, 2009.

ANDRADE, F. N.; ROCHA, M. de M.; GOMES, R. L. F.; FREIRE FILHO, F. R.; RAMOS, S. R. R. Estimativas de parâmetros genéticos em genótipos de feijão-caupi avaliados para feijão fresco. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza-CE, v. 41, n. 2, p. 253-258, 2010.

ASSUNÇÃO, I. P.; LISTIK, A. F.; BARROS, M. C. S.; AMORIN, E. P. R.; SILVA, S. J. C.; IZAEL, O. S.; RAMALHO-NETO, C. E.; LIMA, G. S. A. Diversidade genética de Begomovirus que infectam plantas invasoras na Região Nordeste. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 24, n. 2, p. 239-244, 2006.

AUMONDE, T. Z.; MARINI, P.; MORAES, D. M. de; MAIA, M. de S.; PEDÓ, T.; TILLMANN, M. A. A.; VILLELA, F. A. Classificação do vigor de sementes de feijão-miúdo pela atividade respiratória. **Interciência**, Caracas-VE, v. 37, n. 1, p. 55-58, 2012.

BACHEGA, L. P. S.; CARVALHO, L. B.; BIANCO, S.; CECÍLIO FILHO, A. B. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do quiabo. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 31, n. 1, p. 63-70, 2013.

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-CE, v. 42, n. 3, p. 725-734, 2011.

BOX, G.E.P. and COX, D.R. **An Analysis of Transformations**. Journal of Royal Statistical Society. B, 39, p. 211-252, 1964.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS. 395p. 2009.

CARDOSO, M. J.; RIBEIRO, V. Q. Desempenho agrônomico do feijão-caupi, cv. Rouxinol, em função de espaçamento entre linhas e densidade de plantas sob regime de sequeiro. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza-CE, v.



37, n. 1, p. 102-105, 2006.

CARDOSO, A. D.; VIANA, A. E. S.; BARBOSA, R. P.; TEIXEIRA, R. G.; CARDOSO JÚNIOR, N. S.; FOGAÇA, J. J. N. L. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura da mandioca em Vitória da Conquista, Bahia. **Bioscience Journal**. Uberlândia-MG, v. 29, n. 5, p. 1130-1140, 2013.

CARRARO, I. M. Semente: insumo nobre. **Seed News**, Pelotas-RS, v. 5, n. 5, p. 34-35, 2001.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5. ed. Jaboticabal-SP: Funep, 590 p. 2012.

CARVALHO, L. B.; PITELLI, R. A.; CECÍLIO, A. B.; BIANCO, S.; GUZZO, C. D. Interferência e estudo fitossociológico da comunidade infestante em beterraba de semeadura direta. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 26, n. 2, p. 291-299, 2008.

CASQUERO, P. A.; LEMA, M.; SANTALLA, M.; DE RON, A. M. Performance of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) landraces from Spain in the Atlantic and Mediterranean environments. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 53, n. 5, p. 1021-1032, 2006.

CECCON, G.; MATOSO, A. O. **Feijão-caupi é pesquisado no Centro Oeste**. **Jornal agrosoft Brasil**. Disponível em: <<http://www.agrosoft.org.br/agropag/216241.htm>>. Acesso em: 05 dez. 2015.

CHAGAS, J. M.; BRAGA, J. M.; VIEIRA, C.; SALGADO, L. T.; et al. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Aproximação**. Viçosa - MG, p. 274-275. 1999.

COBUCCI, T.; DI STEFANO, J. G.; KLUTHCOUSKI, J. Manejo de plantas daninhas na cultura do feijoeiro em plantio direto. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão. **Circular Técnica**, 35, 56 p, 1999.

CONCENÇO, G.; SILVA, A. F.; ASPIAZÚL, I.; GALON, L.; FERREIRA, E. A.; SILVA, A. A.; FERREIRA, F. A. Germinação e crescimento inicial de soja em função de níveis de infestação e períodos de competição com as plantas daninhas. **Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 3, n. 1, p. 21, 2009.

CONCENÇO, G.; CECCON, G.; CORREIA, I. V. T.; SANTOS, S. A.; FROTA, FROTA, F.; NUNES, T. C. Período crítico de competição de feijão-caupi com plantas daninhas na região de Dourados-MS. In: CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 3., 2013. Recife, **Anais...** Recife: IPA, 2013. Disponível em: <<http://www.conac2012.org/resumos/pdf/223a.pdf>>. Acesso em: 04. Jan. 2015.

DUARTE, D. J. **Interferência da comunidade infestante na cultura da soja tolerante ao Glyphosate**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, São Paulo. 109f. 2009.

DUTRA, A. S.; MEDEIROS FILHO, S.; TEÓFILO, E. M. Condutividade elétrica em sementes de feijão-caupi. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 2, p. 166-170, 2006.

DUTRA, A. S.; TEÓFILO, E. M. Envelhecimento acelerado para avaliar o vigor de sementes de feijão-caupi. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília-DF, v. 29, n. 1, p. 193-197, 2007.

DUTRA, A. S.; TEÓFILO, E. M.; MEDEIROS FILHO, S.; DIAS, F. T. C. Qualidade fisiológica de sementes de feijão-caupi em quatro regiões do estado do ceará. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília-DF, v. 29, n. 2, p. 111-116, 2007.

FERNANDES, M. F.; BARRETO, A. C.; FILHO, J. E. Fitomassa de adubos verdes e controle de plantas daninhas em diferentes densidades populacionais de leguminosas. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília-DF, v. 34, n. 9, p. 1593-1600, 1999.

FERREIRA, D. F. SISVAR. **Sistema de análise de variância**. Versão 5.3. Lavras-MG: UFLA, 2010.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Base de dados Faostat**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 16 dez. 2014.

FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, 519 p. 2005.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. M.; NOGUEIRA, M. S. R.; RODRIGUES, E. V. Produção, melhoramento genético e potencialidades do

feijão-caupi no Brasil. In: IV Reunião nacional de Biofortificação, 4., 2011. Teresina. **Resumos...** Teresina Embrapa Meio Norte, 21 p. 2011. 1 CD-ROM.

FREITAS, A. C. R. de. **A importância econômica do feijão-caupi**. EMBRAPA. 2005-2011. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijaocaupi/arvore/CONTAG01\\_14\\_510200683536.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijaocaupi/arvore/CONTAG01_14_510200683536.html)>. Acesso em: 05 dez. 2014.

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-MG, v. 27, n. 2, p. 241-247, 2009.

GOMES, J. R.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Biologia e manejo de plantas daninhas em áreas de plantio direto. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 26, n. 4, p. 789-798, 2008.

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, 06 p. 2009. (Embrapa Amazônia Ocidental, Comunicado Técnico 76). Disponível em <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/63843/1/ComTec-76-2009.pdf>>. Acesso em : 05 dez. 2014.

HAMPTON, J. G.; TEKRONY, D. M. **Handbook of vigour test methods**. 3<sup>rd</sup>. Zürich: ISTA, 117p, 1995.

IPGRI. **Descritores para *Phaseolus vulgaris* L.** Rome: International plant genetic resources institute, 45 p. 2001.

ISAAC, R. A; GUIMARÃES, S. C. Banco de sementes e flora emergente de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 26, n. 3, p. 521-530, 2008.

ISHAYA, D. B.; TUNKU, P.; YAHAYA, M. S. Effect of pre-emergence herbicide mixtures on cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) at Samaru, in Northern Nigeria. **Crop Protection**, Amsterdam, v. 27, n. 7, p.1105-1109, 2008.

KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina-PR: Abrates, 218p. 1999.

LAMEGO, F. P.; FLECK, N. G.; BIANCHI, M. A.; VIDAL, R. A. Tolerância à interferência de plantas competidoras e habilidade de supressão por cultivares de

soja – I. Resposta de variáveis de crescimento. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 23, n. 3, p. 405-414, 2005.

LOPES, A. C. de A.; FREIRE FILHO, F. R.; SILVA, R. B. Q. da; CAMPOS, F. L.; ROCHA, M. de M. Variabilidade e correlações entre caracteres agronômicos em caupi (*Vigna unguiculata*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 36, n. 3, p. 515-520, 2001.

LINHARES, L. C. F. **Comportamento de três cultivares de caupi, submetidas à omissão de nutrientes, cultivados em amostras de Gleissolo de Várzea do rio Pará**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém. 58f. 2007.

MACIEL, C. D. C.; POLETINE, J. P.; OLIVEIRA NETO, A. M.; GUERRA, N.; JUSTINIANO, W. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em calçadas do município de Paraguaçu Paulista-SP. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 28, n. 1, p. 53-60, 2010.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **CropScience**, Madison, v. 2, p. 176-177, 1962.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ. 495p. 2005.

MARCOS FILHO, J.; NOVEMBRE, A. D. C.; CHAMMA, H. M. C.P. Testes de envelhecimento acelerado e de deterioração controlada para avaliação do vigor de sementes de soja. **Scientia Agricola**, Piracicaba-SP, v. 58, n. 2, p. 421-426, 2001.

MARQUES, L. J. P.; SILVA, M. R. M.; ARAÚJO, M. S.; LOPES, G. S.; CORRÊA, M. J. P.; FREITAS, A. C. R.; MUNIZ, F. H. Composição florística de plantas daninhas na cultura do Feijão-caupi no sistema de capoeira triturada. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 28, n. spe., p. 953-961, 2010.

MEROTTO JR., A.; FISCHER, A. J.; VIDAL, R. A. Perspectives for using light quality knowledge as an advanced ecophysiological weed management tool. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 27, n. 2, p. 407-419, 2009.

MESCHEDE, D. K.; OLIVEIRA JR., R. S.; CONSTANTIN, J.; SCAPIM, C. A. Período crítico de interferência de *Euphorbia heterophylla* na cultura da soja sob baixa densidade de semeadura. **Planta Daninha**, v. 20, n. 3, p. 381-387, 2002.

MESCHEDE, D. K.; OLIVEIRA JR., R. S.; CONSTANTIN, J.; SCAPIM, C. A. Período anterior a interferência de plantas daninhas em soja: estudo de caso com baixo estande e testemunhas duplas. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 239-246, 2004.

MONDO, V. H. V.; CICERO, S. M.; DOURADO-NETO, D.; PUPIM, T. L. DIAS, M. A. N. Vigor de sementes e desempenho de plantas de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília-DF, v. 34, n.1 p. 143-155, 2012.

MORAIS, E. B. S. D. **Padronização do teste de germinação e qualidade de sementes de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) durante o armazenamento.** Dissertação (Produção Vegetal do Semi-Árido) - Universidade Estadual de Montes Claros, Minas Gerais. 58f. 2008.

OLIVEIRA JÚNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M. H. **Biologia e manejo de plantas daninhas.** Curitiba, PR: Omnipax, 348p. 2011.

OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S. P. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 26, n. 1, p. 33-46. 2008.

OLIVEIRA, O. M. S.; SILVA, J. F.; GONÇALVES, J. R. P.; KLEHM, C. S. Período de convivência das plantas daninhas com cultivares de feijão-caupi em Várzea do Amazonas. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 28, n. 3, p.523-530, 2010.

PESKE, S. T.; ROSENTHAL, M. D.; ROTA, G. R. M. **Sementes: Fundamentos científicos e tecnológicos.** 3. Ed. Pelotas-RS: Editora Rua Pelotas, 573p. 2012.

PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, v. 11, n. 127, p. 16-27, 1985.

PITELLI, R. A. Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. **Série Técnica IPEF**, v. 4, n. 12, p. 24, 1987.

PITELLI, R. A.; DURIGAN, J. C. Terminologia para períodos de controle e convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 15., 1984, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Herbicidas e Ervas daninhas, p. 37, 1984.

PITELLI, R. A.; PITELLI, R. L. C. M. Biologia das plantas daninhas. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. (Ed.). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, cap.1, p.11-38. 2008.

PITELLI, R. A.; PITELLI, R. L. C. M. Biologia e ecofisiologia das plantas daninhas. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. (Eds.). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, p. 29-56, 2004.

RADOSEVICH, S. R.; HOLT, J.; GHERSA, C. **Ecology of weeds and invasive plants: relationship to agriculture and natural resource management**. 3.ed. New York: John Wiley and Sons, 2007.

RAMOS JUNIOR, E. U.; LEMOS, L. B.; SILVA, T. R. B. Componentes da produção, produtividade de grãos e características tecnológicas de cultivares de feijão. **Bragantia**, Campinas-SP, v. 64, n. 1, p. 75-82, 2005.

RAMOS, L. R. M.; PITELLI, R. A. Efeitos de diferentes períodos de controle da comunidade infestante sobre a produtividade da cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 10, p. 1523-1531, 1994.

ROCHA, M. M.; CARVALHO, K. J. M. de; FREIRE FILHO, F. R.; LOPES, A. C. A.; GOMES, R. L. F.; SOUSA, I. S. Controle genético do comprimento do pedúnculo em feijão-caupi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 44, n. 3, p. 270-275, 2009.

ROCHA, M. M.; OLIVEIRA, J. T. S.; FREIRE FILHO, F. R.; CÂMARA, J. A. S.; RIBEIRO, V. Q.; OLIVEIRA, J. A. Purificação genética e seleção de genótipos de feijão-caupi para a região semi-árida piauiense. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 28p. 2008. (Embrapa Meio-Norte. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 84).

SALGADO, T. P.; SALLES, M. S.; MARTINS, J. V. F.; ALVES, P. L. C. A. Interferência das plantas daninhas no feijoeiro carioca (*Phaseolus vulgaris*). **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 25, n. 3, p. 443-448, 2007.

SANTOS, J. F.; CARDOSO, M. J.; BASTOS, E. A. Desempenho produtivo de cultivares de feijão-caupi no agreste paraibano. In: III CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 3., 2013. Recife. **Anais...** Recife: Instituto Agrônomo de Pernambuco, 2013. 1 CD-ROM.

SIGMAPLOT. For Windows, version 12.0. Systat Software, 2012.

SILVA, A. F.; FERREIRA, E. A.; CONCENÇO, G.; FERREIRA, F. A.; ASPIAZU, I.; GALON, L.; SEDIYAMA, T.; SILVA, A. A. Densidades de plantas daninhas e épocas de controle sobre os componentes de produção da soja. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 26, n. 1, p. 65-71, 2008.

SILVA, J. A. L.; NEVES, J. A. Componentes de produção e suas correlações em genótipos de feijão-caupi em cultivo de sequeiro e irrigado. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza-CE, v. 42, n. 3, p. 702 -713, 2011.

SILVA, J. B. F.; PITOMBEIRA, J. B.; NUNES, R. P. PINHO, J. L. N.; CAVALCANTE JÚNIOR, A. T.; Controle de plantas daninhas em feijão-de-corda em sistema de semeadura direta. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 21, n. 1, p. 151-157, 2003.

SILVA, P. S. L.; OLIVEIRA, C. N. Rendimentos de feijão verde e maduro de cultivares de caupi. **Horticultura Brasileira**, Brasília-DF, v. 11, n. 2, p. 133-135, 1993.

SILVA, A. A. da; SILVA, J. F. da (Eds.). **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa-MG: UFV, 367 p. 2007.

SILVA, R. S. L.; SILVA, K.M.B.; MIRANDA, G.V.; RIBEIRO, M.C.C.; GRANGEIRO, L.C. Influence of weeds on morphological and physiological characteristics of corn seeds. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas-MG, v. 5, n. 2, p.232-240, 2006.

SINGH, B. B.; EHLERS, J. D.; SHARMA, B.; FREIRE FILHO, F. R. Recent progress in cowpea breeding. In: FATOKUN, C. A.; TARAWALI, S. A.; SINGH, B. B.; KORMAW A, P. M.; TAMÒ, M. (Eds.). **Challenges and opportunities for enhancing sustainable cowpea production**. Ibadan: IITA, p. 22-40, 2002.

SOUZA, A. S.; OLIVEIRA, R. R. T.; MELO, B. A.; PEREIRA, F. H. F. Rendimento do feijão-caupi sob interferência de plantas daninhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 28., 2012, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2012. 1 CD-ROM.

SWANTON, C. J.; WEISE, S. F. Integrated weed management: the rationale and approach. **Weed Technology**, v. 5, n. 3, p. 657-663, 1991.

TEIXEIRA, I. R.; SILVA, G. C.; OLIVEIRA, J. P. R.; SILVA, A. G.; PELÁ, A. Desempenho agrônomico e qualidade de sementes de cultivares de feijão-caupi na região do cerrado. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza-CE, v. 41, n. 2, p. 300-307, 2010.

TERCEIRO, E. N. da S.; SOUZA, A. dos S.; OLIVEIRA, W. S. de; BULHÕES, A. A. de; PEREIRA, F. H. F. Aspectos fisiológicos do feijão-caupi sob interferência de *Cyperus rotundus* e da compactação do solo. 28., 2012, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2012. 1 CD-ROM.

TUFFI SANTOS, L. D., SANTOS, I. C., OLIVEIRA, C. H., SANTOS, M. V., FERREIRA, F. A.; QUEIROZ, D. S. Levantamento fitossociológico em pastagens degradadas sob condições de várzea. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 22, n. 3, p. 343-349, 2004.

VASCONCELOS, M. C. C.; SILVA, A. F. A.; LIMA, R. S. Interferência de plantas daninhas sobre plantas cultivadas. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Campina Grande-PB, v. 8, n.1, p. 01-06, 2012.

VELINI, E. D. **Avaliação dos efeitos de comunidades infestantes naturais, controladas por diferentes períodos, sobre o crescimento e produtividade da cultura da soja (*Glycine max* (L) Merrill)**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 153f. 1989.

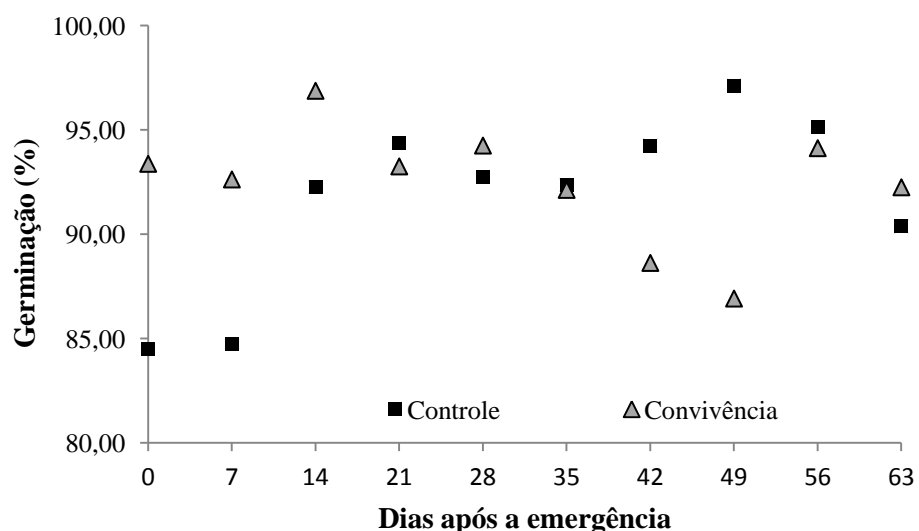
VIEIRA, E. I.; NASCIMENTO, E. J. do; PAZ, J. G. da. **Levantamento ultra detalhado de solos do Campus da UESB em Vitória da Conquista**. Boletim Técnico do Departamento de Engenharia Agrícola e Solos, Vitória da Conquista, BA: DEAS-UESB, p. 25, 1998.

WANDER, W. E. Produção e participação brasileira no mercado internacional de feijão-caupi. In: CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 3., 2013. Recife, **Anais...** Recife: IPA, 2013. Disponível em: <<http://www.conac2012.org/resumos/pdf/206a.pdf>>. Acesso em: 04. Dez. 2014.

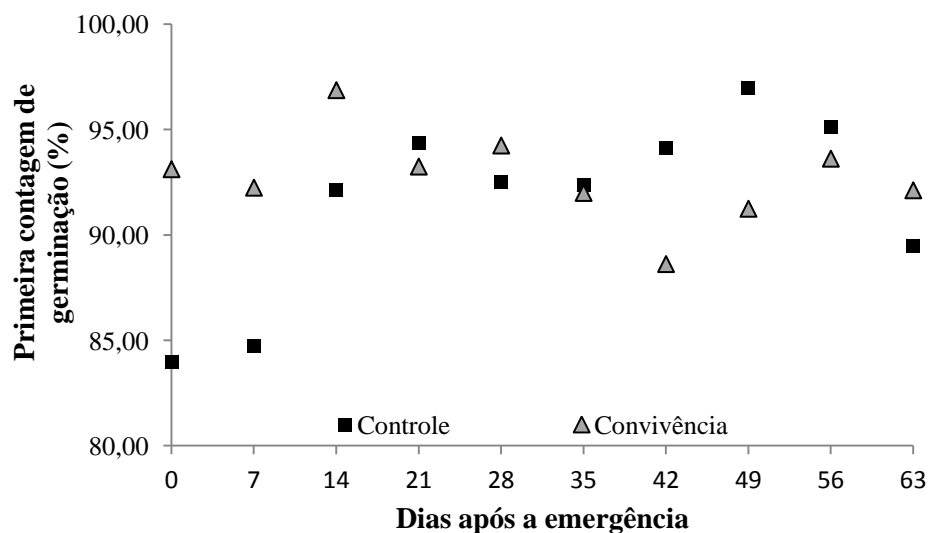
ZILIO, M.; COELHO, C. M. M.; SOUZA, C. A.; SANTOS, J. C. P.; MIQUELLUTI, D. J. Contribuição dos componentes de rendimento na produtividade de genótipos crioulos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza-CE, v. 42, n. 2, p. 429-438, 2011.



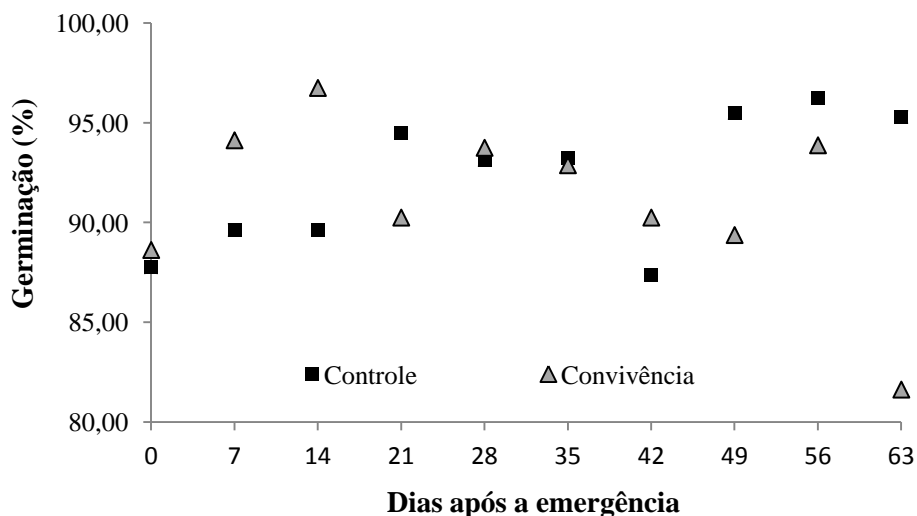
## **APÊNDICE**



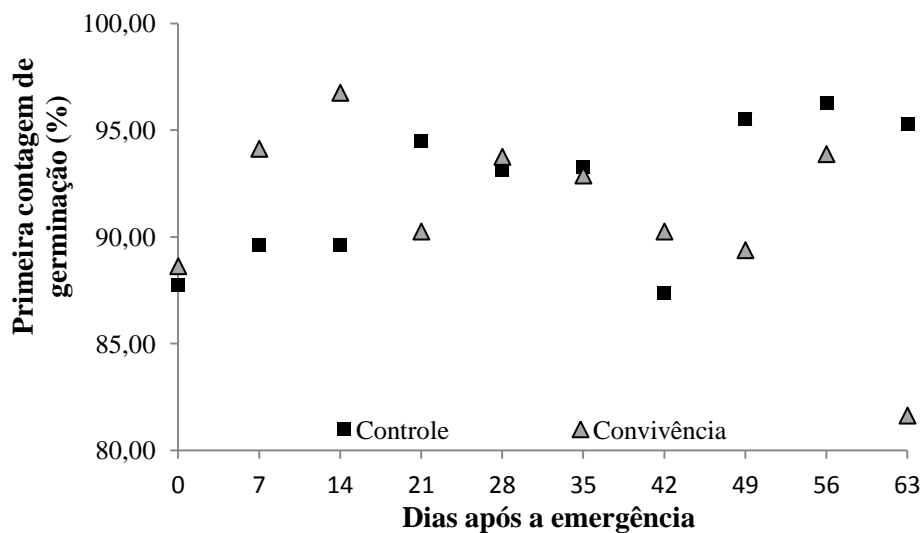
**Apêndice 1A – Porcentagem de germinação de sementes da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**



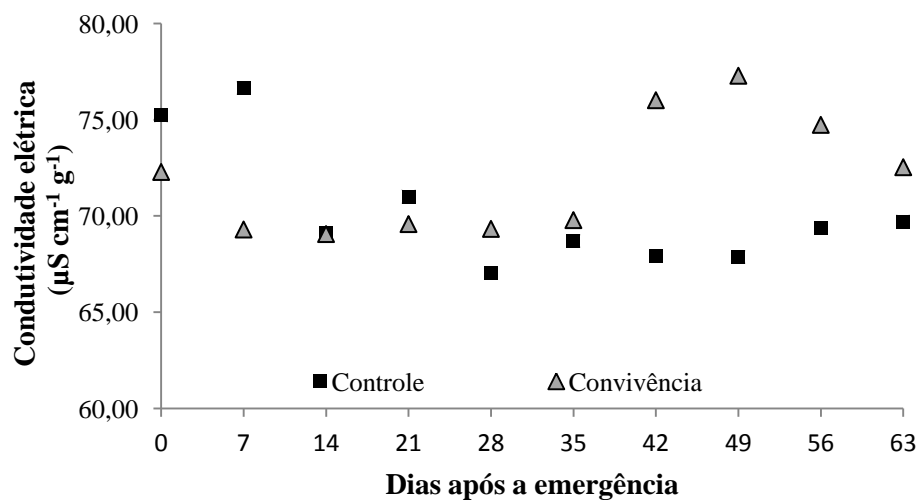
**Apêndice 2A – Primeira contagem da germinação de sementes da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**



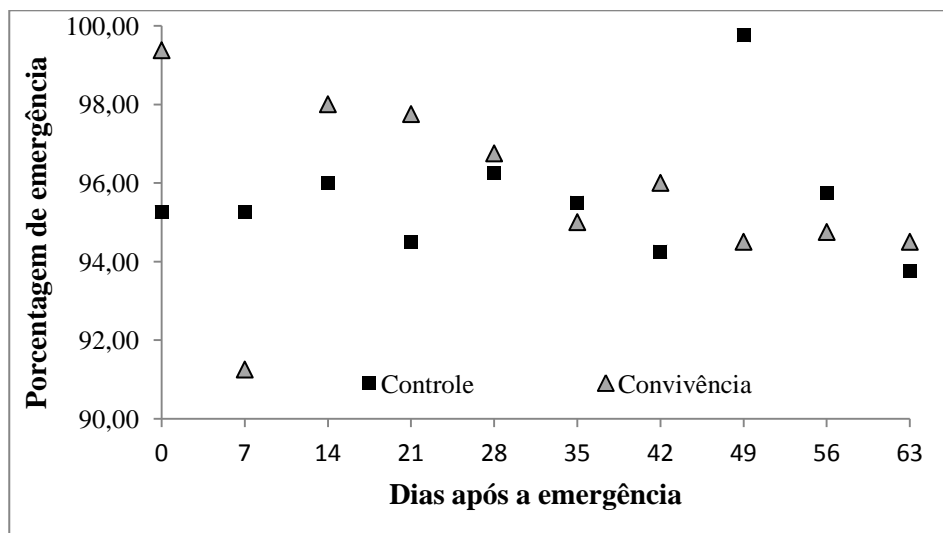
**Apêndice 3A – Porcentagem de germinação após o teste de envelhecimento acelerado de sementes da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**



**Apêndice 4A – Primeira contagem de germinação após o teste de envelhecimento acelerado de sementes da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**



**Apêndice 5A – Condutividade elétrica de sementes da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**



**Apêndice 6A – Porcentagem de emergência de sementes da cultivar BRS Guariba nos manejos controle e convivência das plantas daninhas em função dos dias após a emergência (períodos). Vitória da Conquista/BA, UESB, 2015.**