

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRARIAS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM PROTEÇÃO DE PLANTAS

Luciene Ribeiro de Andrade

**MANEJO DE SOLO E COBERTURAS VEGETAIS NO CONTROLE DE PLANTAS
DANINHAS NA CULTURA DO FEIJÃO CAUPI (*Vigna unguiculata* L. (WALP))**

Rio Largo

2017

Luciene Ribeiro de Andrade

**MANEJO DE SOLO E COBERTURAS VEGETAIS NO CONTROLE DE PLANTAS
DANINHAS NA CULTURA DO FEIJÃO CAUPI (*Vigna unguiculata* L. (WALP))**

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Proteção
de plantas da Universidade Federal de
Alagoas, como requisito para obtenção do
título de Mestre

Orientadora: Prof. Dra. Ligia Sampaio Reis

Rio Largo

2017

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Agrárias
Bibliotecária Responsável: Myrtes Vieira do Nascimento

A553m Andrade, Luciene Ribeiro de
Manejo de solo e coberturas vegetais no controle de plantas daninhas na cultura do feijão caupi (*Vigna unguiculata* L. (WALP)) / Luciene Ribeiro de Andrade – 2017.
49 f.; il.

Dissertação (Mestrado em Proteção de plantas) - Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo, 2017.
Orientação: Profª. Drª. Ligia Sampaio Reis

Inclui bibliografia

1. Controle físico 2. Espécies infestantes 3. Solarização e cobertura vegetal I. Título

CDU: 632.5

Dedicatória

A Deus pelo dom da vida, por tamanha fidelidade com a humanidade e entregar seu filho para morrer cruelmente, em favor e nossos pecados e pelo infinito, bondoso e misericordioso amor para comigo. Por nunca me abandonares mesmo sendo cruelmente tão pecadora.

E a minha mãezinha pela sua enorme insistência em nunca me abandonar e nunca desistir de mim, por ser minha amiga primeira, minha confidente fiel e meu porto seguro em todos os momentos.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar força e amparo para que eu conseguisse terminar este trabalho e chegar até aqui.

Em especial a minha mãe (Lucinha) que foi a minha base, para os momentos de angústia, tristeza, saudade, raiva, dúvida, doença e também nos dias de alegria.

Aos meus irmãos e irmãs (Lucimar, Luzimar, Lucio, Luciano, Lucieldo, Luana e Danísia) e meus cunhados e cunhadas (Aiana, Damiana, Márcia, Ivan, Zailton e Anailson).

Aos pequenos que me influenciam a querer um mundo melhor e ser exemplo, meus amados sobrinhos e sobrinhas (Thiago, João, Vanessa, Viviane, Davi, Laura, Clara, Luiza e Ravih).

Aos meus lindos avôs (Manoel e Manoel) que estão no céu, mas em muitos momentos ainda sinto a presença de todos vocês aqui comigo, me servem de exemplo a ser seguido com relação à honestidade, justiça, sabedoria, alegria, bondade e amor.

As minhas avós, minhas tias e tios, primos e primas, pelo apoio, aconselhamento, amizade e companheirismo, por fazerem parte da minha história.

Ao meu padrinho (Chico) e as minhas madrinhas (Chica e Ritinha), por serem meus exemplos e por todo o apoio que me deram em toda a vida.

A minha incrível psicóloga Tatiane, por me ajudar em várias áreas da minha vida e nesse momento principalmente a encontrar a determinação para conclusão desse trabalho.

Aos meus colegas de apartamento (Jailma e Tião) também aos amigos e vizinhos de condomínio (Geane, Val, Ivomberg, Aldair, Gustavo, Ivens e Renan)

A minha incrível orientadora (Ligia) por ter aceitado me orientar e pela ilimitada paciência que teve comigo, por não me abandonar no meio do caminho, por todos os ensinamentos que me proporcionou durante esse tempo, sejam esses científicos ou para a vida, por ser tão sensível e compreensiva todo esse tempo.

Aos meus queridíssimos professores desde a primeira lá no pré-escolar até a da última disciplina do Mestrado que em algum momento contribuíram para minha formação que antes de ser profissional, me formaram cidadã com princípios e valores construídos ao longo de toda a minha vida escolar e acadêmica.

A minha amiga irmã e comadre que trago da Graduação para a vida (Karol) que sempre foi minha companheira, conselheira e confidente e ao seu esposo compadre Gustavo, que também se tornou um amigo.

Aos amigos e amigas que fiz durante a Graduação e estão comigo até hoje (Amanda, Silvana, Rose, Sammara, Manu, Meiry, Begna, Aninha, Joyce, Keliane, Jardel e Expedito) por me fazerem rir para esquecer os problemas, várias vezes para desabafar e para pular de alegria com as vitórias.

Aos meus dois melhores amigos feitos em Maceió (Vevel e Jessyka) companheiros das pistas de corrida que levarei para toda vida.

Aos demais amigos adquiridos em Alagoas (Patrícia, Wallakys, Vitória, Marcio, Victor, Andrea, Andressa, Leo, Jhu, Gleyca, Dailson, Renato, Ivanido, Lekson, Joelma, pescoço, Jean, Zú, Marilia, Feipe, May, Saymon, Henrique, Erivânia, Hector, Caio, Luan, Wesley, Felipe, Herácliton, Mirandir, Michel, Luiz, Ana, Sue, Derick, Delck, Júnior, Lucas, Alex, Fábio, Hugo e Paulo)

Agradeço em especial ao Programa de Pós-Graduação em Proteção de Plantas, tanto os professores como também os colegas alunos, por me acolher e me proporcionar tantas vivências incríveis nessa caminhada e a CAPES pelo provimento financeiro.

A Universidade Federal de Alagoas por me acolher. Em especial a este Campus por me proporcionar inúmeras vivências que serviram para o meu amadurecimento pessoal e profissional.

Ao estado de Alagoas por me acolher como filha aqui por esses dois anos que por aqui estive.

E em meio a algumas lágrimas finalizo este momento dizendo: A todos o meu muito obrigado.

Epigrafe

“Vá para onde Você queira ir. Seja o que você quiser ser, porque você possui apenas uma vida e nela só temos uma chance de fazer aquilo que queremos. Tenha felicidade bastante para fazê-la doce. Dificuldades para fazê-la forte. E esperança suficiente para fazê-la feliz”.

Clarice Lispector

RESUMO

Manejos mais eficientes das plantas daninhas podem ser alcançados com o conhecimento de sua modificação no tempo. A população de plantas daninhas é modificada de acordo com o manejo realizado, uma vez que o uso de plantas de cobertura e o manejo do solo modifica a dinâmica dessas plantas. O presente trabalho teve como objetivo avaliar os seguintes métodos alternativos de manejo de solo: diferentes métodos de solarização associados e não associados a diferentes coberturas vegetais mortas, visando o controle de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. Os métodos utilizados foram: solarização com plástico preto de 50 μ c, com coletor solar e com plástico transparente de 100 μ c, foram testadas as seguintes coberturas vegetais: mamona, crotalaria e vegetação espontânea. O delineamento experimental foi inteiramente casualizados, com quatro repetições. Cada experimento realizado contou com 8 tratamentos (solarização + mamona (T1); solarização + crotalaria (T2); solarização + vegetação espontânea (T3); solarização (T4); mamona (T5); crotalaria (T6); vegetação espontânea (T7); testemunha (T8)) com 4 repetições, que totalizaram 32 parcelas por experimento. A pesquisa foi dividida em três épocas do ano. Utilizado a quantidade de sementes indicada para o cultivo em monocultura/ha-1 de cada espécie. Foi realizada análise fitossociológica das plantas daninhas. Avaliou-se, ainda dados fisiológicos do feijoeiro como: massa fresca e seca de parte aérea e raiz, número de folhas por planta (NFP), número de vagens por planta (NVP), tamanho médio das vagens (TMV), número médio de grãos por vagem (NG/V), altura de plantas (ALP), peso de 100 sementes (PCS), grau de umidade das sementes (GUS) e peso seco de raízes (PSR). A produção de massa seca das plantas daninhas nos tratamentos com aplicação de solarização e coberturas vegetais foi inferior ao tratamento testemunha. A tiririca apresentou maior índice de valor de importância relativa em todos os tratamentos. Nesse sentido, as plantas de cobertura proporcionaram redução na massa seca das plantas daninhas em todas as épocas avaliadas. A mamona e crotalaria associadas a solarização foram eficientes na redução de massa seca e do número de plantas daninhas nas épocas avaliadas. A cobertura de vegetação espontânea não associada a solarização apresentou similaridade com a testemunha na maioria das características avaliadas. Com a pesquisa concluiu-se além da eficiência no controle das populações infestantes o aumento da produtividade na cultura devido a menor densidade de espécies daninhas convivendo com a cultura.

Palavras-chave: Controle físico; espécies infestantes; solarização e cobertura vegetal.

ABSTRACT

More efficient management can be achieved with the knowledge of its modification in time. The weed population was modified according to the management carried out, since the use of cover crops and soil management modifies the dynamics of these plants. This work had as objective to evaluate the following alternative methods of soil management: different solarization methods associated with and not associated with and not associated with different dead plant cover, aiming at the control of weeds in cowpea. The methods used were: solarization with black plastic 50 μc , with solar collector and with 100 μc clear plastic, the following dead coverages were tested: mamona, crotalaria and spontaneous vegetation. The experimental design was completely randomized, with four replicates: solarization + castor (T1), solarization + crotalaria (T2), solarization + spontaneous vegetation (T3), solarization (T4), castor (T5), crotalaria (T6), spontaneous vegetation (T7) and witness (T8). with 4 replicates, which totaled 32 plots per experiment. The number of seeds indicated for monocultural-1 cultivation of each species was used. Phytosociological analyses of weeds was performed. It was also evaluated the physiological data of the common bean as: fresh and dry mass of shoot and root, number of leaves per plant (NFP), number of pods per plant (NVP), average number of pods (TMV), mean number of grains per pod (NS/V), number of plants (ALP), weight of seeds (PCS), seed moisture content (GUS) and dry weight of treatments with solarization and vegetation cover treatments was lower than the. The highest value index of importance was presented in all treatments. In sense, the cover plants provided a reduction in the dry mass of weeds at all times evaluated. Crotalaria associated to solarization were efficient in reduction of dry mass and number of weeds in the evaluated periods. The spontaneous vegetation cover not associated with solarization presented similarity to the evaluated characteristics. With the research, it was concluded, besides the efficiency in the control of the weeds populations, the attainment of the productivity in the culture due to the lower density of opportunistic species living with the crop.

Key words: Physical control, weed species, solarization and plant cover.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Solarização com diferentes métodos	25
Figura 2 -	Temperaturas durante o desenvolvimento da pesquisa.....	26
Figura 3 -	Cobertura morta sobre o solo em plantio de feijão-caupi ao 6° DAP.....	27
Figura 4 -	Amostragem de emergência de PD com quadrado inventário.....	28
Figura 5 -	Densidade populacional das 5 espécies de plantas daninhas com maior índice de valor de importância durante todo o ciclo de desenvolvimento da cultura.....	33
Figura 6 -	Densidade populacional das 5 espécies de plantas daninhas com maior índice de valor de importância de acordo com o tipo de solarização	34
Figura 7 -	A – Abundância de PD de acordo com o tipo de solarização utilizado.....	36
Figura 8 -	Efeito do manejo do solo e de coberturas vegetais sobre algumas características de crescimento. Peso seco de raiz nos três tipos de solarização.....	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Análise de solo.....	24
Tabela 2 -	Relação das plantas daninhas presentes na área experimental identificadas por espécie, família botânica e nome comum.....	32
Tabela 3 -	Índices fitossociológicos: F; D pl m ⁻² ; A; MS g m ⁻² ; Fr; Dr; Ar = A; MSr; IVI; (IVI-MS).....	32
Tabela 4 -	Massa seca total de plantas daninhas aos 80 DAS.....	36
Tabela 5	Efeito do manejo do solo e de coberturas vegetais na sobre abundância de PD aos 80 DAS.	37
Tabela 6 -	ALP= Altura de Plantas em metros; QFP= Quantidade de folhas;.....	38
Tabela 7 -	MFPA=Massa fresca de parte aérea do feijão em gramas; MSPA= Massa seca de parte aérea do feijão em gramas.....	39
Tabela 8 -	NVP= Número médio de vagens por planta; TMV=Tamanho médio das vagens.....	40
Tabela 9 -	PFS= Peso fresco de 100 sementes; PSS = Peso seco de 100 sementes.....	41
Tabela 10 -	Número médio de sementes por vagem; GUS=Grau de umidade de sementes.....	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALP	Altura de Plantas
CECA	Centro de Ciências Agrárias
CV	Coeficiente de Variação
CMV	Comprimento Médio de Vagens
DAS	Dias Após a Semeadura
DMS	Diferença Mínima Significativa
Dr	Densidade relativa
Fr	Frequência relativa
IVI	Índice de Valor de Importância
IVIr	Índice de Valor de Importância relativo
MFPA	Massa Fresca de Parte Aérea
MS	Massa Seca
MSr	Massa Seca relativa
MSR	Massa Seca de Raiz
MSPA	Massa Seca de Parte Aérea
NG/V	Número de Grãos por vagem
NV/P	Número de Vagens por Plantas
PD	Plantas daninhas
PFS	Peso Fresco de Sementes
PSPD	Peso Seco de Plantas Daninhas
PSS	Peso Seco de Sementes
QFP	Quantidade de Folhas por Planta
SCS	Solarização com Coletor Solar
SPP	Solarização com Plástico Preto
SPT	Solarização com Plástico Transparente
TMV	Tamanho Médio de Vagens
UFAL	Universidade Federal de Alagoas

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. REVISÃO BIBLOGRAFICA	16
2.1 Aspectos Gerais Da Cultura Do Feijão-Caupi.....	16
2.2 Características Fisiológicas da Cultura.....	17
2.3 Mecanismos de Interferência.....	18
2.4 Ecofisiologia de Plantas Daninhas.....	19
2.5 Tecnologias de Controle de Plantas Daninhas.....	20
2.6 Cobertura Morta.....	21
2.7 Cobertura Morta.....	22
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	24
3.1 Caracterização da Área Experimental.....	24
3.3 Caracterização do Solo.....	24
3.4 Delineamento Experimental e Tratamentos.....	25
3.5 Solarização.....	25
3.6 Cobertura Morta.....	26
3.7 Instalação e condução da pesquisa.....	26
3.8 Fitossociologia.....	27
3.9 Características Agronômicas Avaliadas na Cultura do Feijão.....	29
3.10 Análise Estatística.....	30
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
4.1 Fitossociologia.....	31
4.2 Características agronômicas e de produtividade da cultura do feijão.....	38
5. CONCLUSÃO.....	44
REFERÊNCIAS.....	45

1. INTRODUÇÃO

A produtividade de diversas culturas inclusive a do feijão-caupi, pode ser afetada por uma série de estresses bióticos e abióticos, que alteram seu crescimento e desenvolvimento (SILVA et al. 2012). O uso indiscriminado, sem o devido conhecimento e em larga escala de defensivos agrícolas sintéticos para o controle de pragas e plantas daninhas resulta em desequilíbrios ecológicos, além disso, danos devido ao seu efeito tóxico ao ambiente e a outros organismos vivos, incluindo os seres humanos (DAS et al., 2008). Nesse sentido a metodologia mais eficaz para suavização desses ataques é o manejo integrado, que preconiza o uso não específico de um só método, mas um conjunto de técnicas ao longo do ciclo dos cultivos (FONTES et al., 20016).

Na relação de convivência entre a cultura e as plantas daninhas a influência de um indivíduo sobre o outro exerce ação de competição que limita a disponibilidade dos recursos ambientais como: água, luz e nutrientes (MONQUERO, 2014). Tal relação pode também ser influenciada pela presença de mediadores químicos ou substâncias aleloquímicas com efeitos inibitórios ou estimulatórios de uma planta sobre a outra (GATTI et al, 2010).

As plantas daninhas afetam lavouras por todo o mundo, reduzindo o rendimento e a qualidade das culturas, atrasando ou interferindo a colheita, evitando ainda o fluxo de água no solo, como parasitas de plantas cultivadas, etc. As plantas daninhas são comuns em todos os lugares e causam muitos bilhões de perdas em colheitas anualmente, com um custo global de controle das mesmas em bilhões de dólares (KRAEHMER e BAUR, 2013).

As plantas de cobertura têm recebido expressiva atenção de pesquisas, pois constituem uma alternativa para o controle de plantas daninhas, principalmente na fase inicial da cultura, além de ainda proporcionarem aumento de matéria orgânica no solo (VERONESE et al., 2012). Isso se deve também ao fato de a população de plantas daninhas modificar na presença de plantas de cobertura, em que a supressão é atribuída a fatores de natureza física, química e biológica proporcionados pela presença da palhada.

O conhecimento da população de plantas daninhas, com base no levantamento fitossociológico de espécies infestantes, é um fator de suma importância no processo de tomada de decisão dos métodos que serão incorporados no manejo integrado (BRAGA et al., 2012). Assim, a realização do estudo fitossociológico é uma ferramenta importante para o sucesso do estabelecimento do sistema produtivo em novas áreas, uma vez que a identificação

da flora presente no local facilita o controle das mesmas, não permitindo que estas causem prejuízos significativos ao sistema (NAGAHAMA et al., 2014)

Estima-se que a redução no rendimento de grãos em plantas de feijão proporcionada pela presença de plantas infestantes pode superar 25% (CIESLIK, 2012). Freitas 2009 diz que a presença de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi reduz a produtividade de grãos em até 90%. As perdas no rendimento das culturas causadas pela interferência destas plantas são variáveis com relação as condições de manejo da lavoura (PARREIRA et al., 2011).

Por outro lado, medidas alternativas associadas que apresentem menores riscos à saúde humana e ao ambiente vêm sendo avaliadas, fato este somado à demanda crescente por produtos alimentícios saudáveis, ambientalmente sustentáveis e livres de resíduos de agrotóxicos (RODRIGUES et al 2015).

As praticas culturais e manejo do solo de plantas daninhas podem gerar benefícios econômicos e maximizar os benefícios na propriedade. A solarização desenvolvida por Katan et al, (1976) vem sendo adotada e apresentando resultados satisfatórios em diversos países, essa técnica faz uso da energia solar para a desinfestação de propágulos no solo. A composição de uma população de plantas daninhas pode ser modificada pela adoção de medidas como a utilização de plantas de cobertura como manejo do solo, reduzindo significativamente a sua emergência e desenvolvimento Vimcensi et. al (2011). A associação em conjunto desses dois métodos de controle de plantas daninhas pode ser uma alternativa eficaz na minimização de perdas causadas pela infestação das plantas daninhas em lavouras de feijão caupi.

O presente trabalho teve como objetivo o control3 de plantas daninhas e avaliar os diferentes métodos utilizados o manejo de controle físico com palhada sobre a diversidade populacional de plantas daninhas em área de produtividade de feijão-caupi, (*Vigna unguiculata* (L.) WALP).

2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

2.1 Aspectos Gerais Da Cultura Do Feijão-Caupi

O feijão-caupi é cultivado e comercializado em quase todos os continentes, predominando na África Ocidental e Central, Sul da Ásia e Nordeste da América do Sul (BEMVINDO 2007). A Nigéria, Níger e o Brasil são os países que possuem a maior área cultivada de feijão-caupi do mundo, entretanto, a Croácia, República de Macedônia, Trinidad, Tobago, Bósnia Herzegovina, Egito e Filipinas detêm os maiores índices de produtividade, acima de 2.500 kg ha⁻¹ (FAOSTAT, 2011)

No Brasil a introdução do feijão-caupi deve ter ocorrido na segunda metade do século XVI, por colonizadores portugueses e espanhóis, assim como por africanos trazidos como escravos que desembarcaram na Bahia. A partir da Bahia o feijão-caupi foi disseminado pelo restante do país (FREIRE FILHO et al., 2005). No Brasil são cultivadas diversas espécies de feijão, entretanto, para efeito de regulamento técnico, somente o feijão-comum, espécie *Phaseolus vulgaris* (L.) e o feijão-caupi, espécie *V. unguiculata* (L.) Walp. São consideradas como feijão pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (BRASIL, 2008).

Cultura classificada como Dicotyledonea, pertencente à ordem Fabales, família Fabaceae, subfamília Faboideae, tribo Phaseoleae, subtribo Phaseolinae, gênero *Vigna* e espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp. É uma das leguminosas mais consumidas no Brasil e no mundo, caracterizada por ser uma espécie de alto valor nutritivo, uma das mais importantes fontes de proteína, energia, fibras e minerais, além de importante gerador de emprego e renda (OLIVEIRA 2015). Tendo seu uso também em forma de forragem verde, feno, ensilagem, farinha para alimentação animal, adubo verde e proteção do solo (DUTRA & TEÓFILO 2007)

Acreditava-se que seu centro de origem se localizava no continente Asiático, entretanto, a ausência de espécies selvagens na Ásia, como possíveis genitores, gerou questionamentos sobre a validade dessa afirmação (TIMKO; SINGH, 2008). Nesse sentido, evidências sugerem que a espécie teria surgido no continente Africano, pois, espécies selvagens de feijão-caupi são encontradas apenas na África e em Madagascar (TIMKO et al., 2007).

Atualmente, o Brasil ocupa a terceira posição em relação à produção mundial de feijão-caupi, que é cultivado principalmente nas regiões Norte e Nordeste do país (TORRES et al., 2015). Entretanto, o seu cultivo nessas regiões ainda possui baixos índices produtivos, diferentemente do que ocorre na região Centro-Oeste, onde desde 2006, vem constantemente se expandindo para os cerrados, lugar em que o cultivo ocorre em grandes áreas, utilizando-se de lavoura altamente tecnificada, decorrente do investimento de médios e grandes empresários (ROCHA et al., 2013)

De maneira semelhante ao restante da região Nordeste, no Estado de Alagoas, a cultura do feijão-caupi é explorada, na sua grande maioria, por pequenos produtores, em regime de subsistência, com pouca adoção de técnicas de cultivo e utilização de semente de baixo potencial produtivo (RODRIGUES et., al 2015).

2.2 Características Fisiológicas da Cultura

O feijão-caupi caracteriza-se pela plasticidade e pela adaptação à ampla faixa de ambientes nas regiões tropicais e subtropicais do mundo. Diante das perspectivas de mudanças climáticas e da necessidade geral por alimentos, é uma cultura de grande potencial estratégico (Freire Filho et al., 2011). Desta forma, no Brasil, especialmente nas regiões Norte e Nordeste, esta leguminosa representa uma das principais alternativas socioeconômicas para as populações rurais (FIGUEIRAS et al., 2009), sendo importante gerador de emprego e renda, visto que essas regiões são caracterizadas por condições de estresse hídrico, térmico e salino (FREIRE FILHO et al., 2005).

O feijão-caupi se adapta bem a todos os tipos de solos, tendo preferência por latossolos amarelos, latossolos vermelho-amarelos, argissolos vermelho-amarelos e neossolos flúvicos, alcançando bons rendimentos em solos com pH em torno de 6,0, devendo ser estes profundos e apresentar elevados teores de matéria orgânica. Desenvolve-se em ampla faixa geográfica, deste a latitude 40° N até 30° S, adaptando-se a terras altas e baixas (FREIRE FILHO et al., 2005). A temperatura adequada para o desenvolvimento da cultura situa-se entre 18 °C e 34 °C. Sofre grande influência de temperaturas elevadas principalmente durante o período de floração, podendo ter o crescimento paralisado em períodos de baixas temperaturas (VALADARES et al., 2010).

É uma das leguminosas mais adaptadas, versáteis e nutritivas entre as espécies cultivadas, é bastante cultivada nos trópicos semiáridos da África, América do Sul, América Central, Ásia, Oceania, e Sudeste da Europa (BENVINDO, 2007). Os grãos de feijão-caupi estão entre as principais fontes de proteína e energia para o homem, com cerca de 25% de proteínas e 63% de carboidratos nos grãos (TORRES, 2015).

2.3 Mecanismos de Interferência

De acordo com Barros et al. (2012), o feijoeiro é uma planta sensível a estresses pelo fato de apresentar um sistema radicular relativamente curto. Por ser uma planta com metabolismo C₃, caracteriza-se pela capacidade fotossintética limitada e baixa eficiência no aproveitamento de água (FANCELLI, 2015). Devido à alta capacidade adaptativa das plantas invasoras a interferência dessas espécies na lavoura pode causar significativas perdas de produtividade, especialmente em culturas com menor capacidade de competição por recursos com as espécies invasoras (CONCENÇO et al 2013).

Dentre os vários fatores que influenciam o crescimento, o desenvolvimento e a produtividade do feijão caupi, pode-se citar a interferência por competição entre plantas daninhas e a cultura, que competem por recursos essenciais ao seu crescimento e desenvolvimento como: luz, nutrientes e água, além de aumentar os custos operacionais de colheita, secagem e beneficiamento dos grãos (FREITAS et al., 2009) Uma planta só passa a competir com outra quando existe uma sobreposição de nichos de forma que elas necessitem do mesmo recursos para o seu desenvolvimento e os recursos não estão disponíveis na quantidade suficientemente capazes de suprir as necessidades de ambas (LEONARDECZ NETO et al., 2003).

A agressividade da competição pode ser atribuída às diferentes condições de fertilidade e umidade do solo, época de cultivo, espécie de planta daninha presente na lavoura, cultivar, arranjo e população de plantas (CORRÊA et a. 2015). Dentre os mecanismos desenvolvidos que favorecem o aumento da agressividade da competição das plantas daninhas pode-se citar a produção de um alto número de sementes com ampla facilidade de dispersão, diferente potencial germinativo e de dormência, (SILVA et a., 2002) além de potencial propagativo por meio de tubérculos e rizomas que resistem no solo por longos períodos (LORENZI, 2008).

O efeito negativo resultante dessa competição entre a cultura e as plantas daninhas geralmente é a redução na produção da planta cultivada, que pode ser definido como a redução percentual na produção econômica de determinada cultura, provocada pela interferência da comunidade infestante (KOSLOWSKI, 2002).

2.4 Ecofisiologia de Plantas Daninhas

Plantas daninhas são quaisquer de plantas superiores que venham a causar interferência ao interesse do homem no meio ambiente causando prejuízo (PITELLI 2015). As plantas daninhas representam um dos principais fatores bióticos recorrentes nos sistemas agrícolas e têm a capacidade de interferir no desenvolvimento e na produtividade das culturas (KUVA et al., 2003).PB

Quanto ao desenvolvimento das plantas daninhas, sabe-se que existem alterações específicas dos propágulos que promovem a desuniformidade temporal no processo de germinação, isso decorre principalmente, da coexistência de inúmeros mecanismos de dormência em cada propágulo e da distribuição diferencial destes no perfil do solo (PITELLI & PITELLI, 2004).

As sementes das plantas daninhas dispersas em solos agrícolas têm sua germinação e dormência regidas por diversos fatores intrínsecos das espécies e, também, por características do meio, como: disponibilidade de água, luz, temperatura e profundidade de semeadura (CARMONA, 1992). Várias características da planta cultivada relacionam-se diretamente com sua capacidade de competitividade em relação às plantas daninhas, dentre as quais podem-se citar: matéria seca da parte aérea, estatura, tamanho das folhas, índice de área foliar e cobertura do solo (BIANCHI et al., 2010). Essa diversidade de características permite realizar seleção para se obter cultivares mais competitivas com plantas daninhas (PLACE et al., 2010).

2.5 Tecnologias de Controle de Plantas Daninhas

O uso intensivo de dessecantes agrícolas no manejo para finalidades do plantio direto, propiciou a seleção de biótipos resistentes de diversas espécies de plantas daninhas, como já foi relatado o caso de *Conyza ssp.* (VARGAS et al., 2005) *Lolium multiflorum* (FERREIRA et al., 2006) *Digitaria insularis* (CARVALHO et al., 2011). A melhor alternativa para minimizar os impactos causados pelo uso desenfreado desses compostos consiste na utilização do manejo integrado de plantas daninhas (MIPD), prática essa que consiste na aplicação conjunta de vários métodos de controle, minimizando assim a pressão de seleção causada pelos herbicidas (NUNES et al., 2010).

O Manejo integrado das plantas daninhas que consiste em suprimir o crescimento e/ou reduzir a quantidade de indivíduos por área até que estejam em níveis que não causem danos econômicos a cultura (VARGAS, 2008)

Os possíveis mecanismos de controle de plantas daninhas por solarização são: matança térmica de sementes, matança térmica de sementes induzidas a germinar, quebrando a dormência da semente e conseqüentemente matando a semente germinadora (ZIMDAHL, 2013). Durante a solarização, a temperatura do solo é aumentada em 8 a 20 °C (Rao, 2000), O efeito da solarização é maior na camada de 5 a 10 cm da superfície do que nas camadas inferiores. Isso explica a eficácia da solarização na germinação de sementes de plantas daninhas e no crescimento de plântulas Patri et al . (2006).

De acordo com Oliveira et al. 2014, o efeito inibitório da cobertura orgânica sobre plantas daninhas pode ser devido tanto ao efeito físico (a passagem reduzida de radiação solar e à temperatura na camada superficial do solo) como a supressão de emergência e os possíveis efeitos químicos decorrentes de aleloquímicos liberados pela cobertura que pode ter contribuído para a redução de emergência. Além disso, a interação alelopática e os efeitos químicos / biológicos do mulching incluem mudanças no pH e na dinâmica dos nutrientes no solo.

2.6 COBERTURAS VEGETAIS E DINÂMICA POPULACIONAL DE PLANTAS DANINHAS

A composição de uma população de plantas daninhas pode ser modificada pela adoção de medidas como a utilização de plantas de cobertura como manejo do solo, reduzindo significativamente a sua emergência e desenvolvimento Vimcensi et. al (2011). A cobertura morta pode interferir a germinação e a taxa de sobrevivência das plântulas de algumas espécies de plantas daninhas, atuando na redução da germinação de sementes fotoblásticas positivas, as quais requerem incidência de luz solar para germinar, e a reduzindo também a germinação de sementes que necessitam de grande amplitude térmica para iniciar o processo germinativo (GUIMARÃES et al., 2002).

O uso da cobertura vegetal também pode afetar biologicamente o desenvolvimento das plantas daninhas com a deposição de resíduos orgânicos sobre o solo e o consequente aumento do teor de matéria orgânica, associado a uma menor vulnerabilidade dos microrganismos nesse ecossistema, proporcionam condições para a instalação de uma densa e diversificada microbiocenose na camada superficial do solo, com organismos que utilizam sementes e plântulas de plantas daninhas como fontes de energia. (PITELLI & DURIGAN, 2001). A cobertura morta cria também um abrigo seguro para alguns inimigos naturais, como roedores, insetos e outros pequenos animais que são predadores de sementes e plântulas das espécies de plantas daninhas (MONQUERO et. al 2009).

Fiametti et al. (2010), avaliando a produtividade de morangueiro sob diferentes coberturas de solo no Paraná, observaram que maravalha e o feno proporcionaram as mesmas produtividades que a cobertura com polietileno preto. Contudo, outro ponto importante a ser observado é a eficiência destas coberturas, não apenas em aspectos de produtividade, mas sim considerando a efetividade no controle de plantas daninhas, uma vez que, embora com produtividades semelhantes, algumas coberturas podem demandar necessidade de capina dos canteiros, por exemplo. Em estudo realizado em Santa Catarina, Silva & Mueller (2010) avaliando a infestação de plantas daninhas e produtividade de tomate não se observou diferenças na produtividade, no entanto para ocorrência de plantas daninhas houve diferenças significativas entre os tratamentos avaliados.

A absorção da energia solar depende da intensidade da radiação e da absorvidade e refletividade do solo, que tem relação com a presença ou ausência da biomassa em sua superfície (CARNEIRO et al., 2014). O aquecimento do solo pode reduzir a umidade do solo, que afeta a respiração dos microrganismos e o crescimento de raízes (BAO et al., 2016) O uso de mulching no solo aumentou o rendimento de grãos em 17%, o armazenamento de água do solo (até 41%) aumentou a eficiência de uso de água de grãos em 14% e reduziu a perda de água de 0 a 30 cm de profundidade do solo segundo Unger et al., 2010.

2.7 Solarização

A prática de tratamento do solo por meio da solarização desenvolvida por Katan et al, (1976) vem sendo adotada e apresentando resultados satisfatórios em diversos países, essa técnica faz uso da energia solar para a desinfestação de propágulos de plantas daninhas no solo. A solarização envolve o uso de folhas de polietileno transparentes para absorver o calor da radiação solar para aumentar a temperatura do solo em níveis que são letais para as sementes de ervas daninhas e mudas (ABOUZIENA et. al 2016). Com o aquecimento das camadas do solo, o material propagativo das espécies daninhas é danificado, reduzindo sua infestação (FRAGOSO et. al 2016). O Brasil tem grande potencial para a utilização da técnica de solarização, com as altas temperaturas e elevada incidência solar principalmente no período de estiagem (REIS et. al 2017).

Além da redução na emergência de plantas daninhas, já foi testado por Rocha e Carneiro 2016 os efeitos da solarização associada à incorporação de material orgânico com o objetivo de avaliar sua eficiência no controle de dois patógenos fúngicos: *Sclerotium rolfsii* e *Sclerotinia sclerotiorum*, ambos causadores de podridões de raízes e colo em uma vasta gama de espécies vegetais de interesse econômico.

(HAIDAR & SIDAHMED 2000) constataram que a solarização por 2, 4 e 6 semanas com esterco de frango resultou em aumento no peso médio das plantas de repolho em 55, 70 e 75%, respectivamente, em comparação com o controle apenas com estrume de frango. Segundo Candido et al. (2011) o rendimento comercializável médio da alface sempre foi encontrado significativamente maior quando cultivado em solo solarizado do que no controle não tratado, tanto na estufa como no campo. Schreiner et al. (2001) relataram que a

solarização do solo é um método promissor para reduzir as populações de pragas e ervas daninhas causadas pelo solo sem usar pesticidas.

A eficácia do controle de plantas daninhas é dependente de solo úmido, temperaturas de ar suficientemente altas e radiação solar e um período de exposição adequado. O solo húmido é essencial para a condutividade térmica e para manter as sementes em um estado embebido mais suscetível. Os efeitos da solarização no surgimento de ervas daninhas foram evidentes por um curto período de tempo após a remoção do plástico. Durante os primeiros dois meses após a remoção, o número de anuais emergentes foi inferior a 15% de uma parcela não tratada (ABOUZIENA et. al 2016).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.2 Caracterização da Área Experimental

Os experimentos foram instalados em ambiente protegido na unidade experimental do CECA (Centro de Ciências Agrárias) da UFAL (Universidade Federal de Alagoas) no município de Rio Largo-AL (09° 28' S, 35° 49' W e 127 m de altitude) cujo clima é quente úmido. A cultura foi instalada em vasos contendo 8kg de solo,

3.3 Caracterização do Solo

Antes da instalação dos experimentos, foram coletadas amostras de solo, na profundidade de 0-0,20 m e submetidas a análises químicas. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Amarelo coeso – LAX, textura francoargilo-arenosa, cujas características químicas e granulométricas são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização química e granulométrica do solo (0-20 cm de profundidade) da área experimental antes da instalação do experimento*. Rio Largo, AL, 2016.

Características químicas*										
pH	M.O. g/dm ³	P Mg/dm ³	H+Al	K	Ca Mmol _c /dm ³	Mg	SB	CTC	Na	V %
4,5	26	27	41	8,8	16	11	36	77	0,3	47
Características Granulométricas*										
Areia total (g/kg)				Argila (g/kg)			Silte (g/kg)			
602				352			46			
* Análises realizadas no Laboratório de Solos da UNESP-Botucatu										

3.4 Delineamento Experimental e Tratamentos.

A pesquisa foi constituída por três etapas em diferentes períodos do ano, sendo elas: de outubro a dezembro de 2016; janeiro a abril de 2017; abril a julho de 2017. Em cada uma dessas etapas testou-se um método para solarização, associadas e não associadas a três tipos de cobertura morta.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizados, com quatro repetições. Cada experimento realizado contou com 8 tratamentos (solarização + mamona (T1); solarização + crotalaria (T2); solarização + vegetação espontânea (T3); solarização (T4); mamona (T5); crotalaria (T6); vegetação espontânea (T7); testemunha (T8)) com 4 repetições, que totalizaram 32 parcelas por experimento.

3.5 Solarização

A solarização foi feita com plástico preto (50 μ c) onde o solo foi peneirado, irrigado até a capacidade de campo, aplanado e totalmente envolvido pelo plástico, numa camada de ~10cm de altura (Figura 1A) durante 30 dias. Esse método além do aquecimento do solo a uma temperatura de 37 a 45 °C, impede a penetração dos raios solares no solo o que inibindo o desenvolvimento dos propágulos de plantas daninhas (PD). No segundo experimento a solarização foi feita em um coletor solar que consiste em um conjunto de canos de PVC pretos dispostos horizontalmente sobre um suporte de madeira, esse processo aquece o solo a uma temperatura de 60 a 67° C. O solo depois de peneirado e irrigado foi colocado dentro dos canos (Figura 1-B), para o processo de aquecimento durante 15 dias

O terceiro experimento a solarização foi feita com plástico transparente (100 μ c) exposto ao sol durante 20 dias (Figura 1-C), nessa etapa o solo passou pelos mesmos tratamentos prévios, a temperatura obtida com essa metodologia foi entre 40 e 50° C, as temperaturas foram coletadas no período da tarde entre as 13:00 e 15:00 horas.

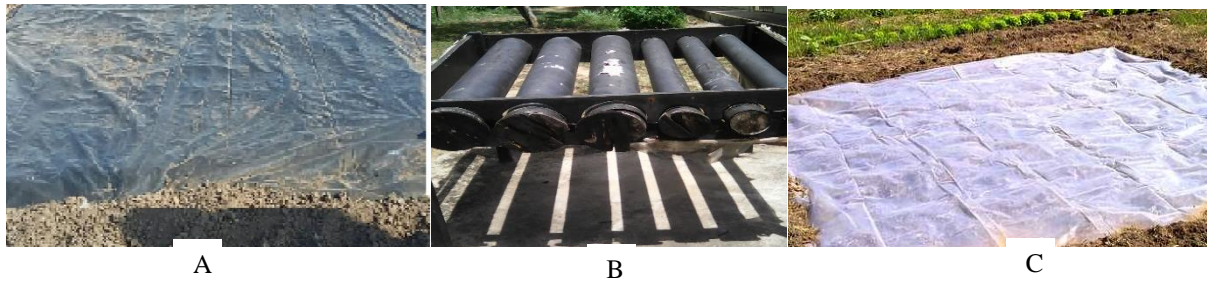


Figura 1. Solarização com diferentes métodos: A - com plástico preto de 50micrometros; B – com coletor solar; C – com plástico transparente de 100micrometros.

Os dados referentes à temperatura média (°C) durante a condução do experimento estão na Figura 2.

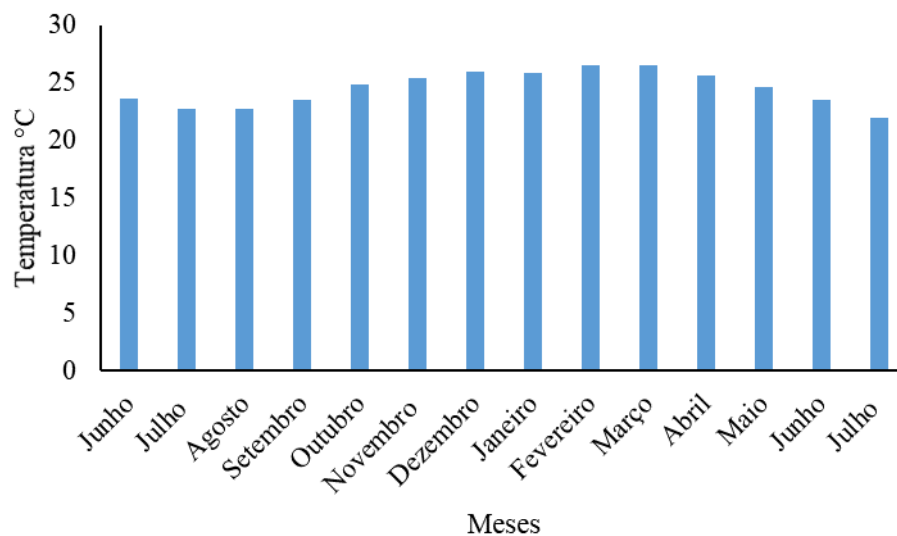


Figura 2- Dados referentes a temperatura média (°C) no período de junho de 2016 a julho de 2017, período de condução do experimento. Dados cedidos pelo laboratório de irrigação e agrometeorologia coletados na estação meteorológica do CECA-UFAL.

3.6 Coberturas Vegetais

Foram testados três tipos coberturas vegetais sobre o solo, foram elas: Mamona (*Ricinus communis*), Crotalaria (*Crotalaria ochroleuca*) e Vegetação Espontânea, todas foram testadas associadas e não associadas com a solarização em cada um dos experimentos. Quanto obtenção das coberturas vegetais, tanto a Crotalaria quanto a Mamona, foram previamente cultivadas na área experimental do CECA, a Vegetação Espontânea também foi coletada de áreas próximas. Depois de coletado esse material (folhas e galhos), foi processado e incorporados ao solo de forma que cobrisse toda a superfície do solo que estava em um vaso com diâmetro de 30cm (imagem 2) para isso foi necessária 100g de cada material por vaso, as

coberturas foram adicionadas ao 6º dia após o plantio, momento esse onde as plantas já haviam emitido o seu primeiro par de folhas (imagem 2).



Figura 3. Cobertura vegetal sobre o solo em plantio de feijão-caupi ao 6º DAS.

3.7 Instalação e condução da pesquisa

As sementes de feijão-caupi utilizadas foram cedidas por produtores rurais do interior do estado, essas foram submetidas a um procedimento de desinfestação emergidas em solução de hipoclorito de sódio + água a uma concentração de 10% antes da semeadura. Anteriormente a montagem do experimento as sementes foram submetidas a um teste de germinação para testar a viabilidade das mesmas.

O solo utilizado foi proveniente da área experimental do CECA, que antes de ser implantado o experimento foi peneirado, irrigado, adubado, corrigido, parte dele solarizado e colocado em baldes.

A semeadura do primeiro experimento aconteceu no dia 17 de outubro de 2016, a semeadura foi realizada em vasos drenados com 25 cm de diâmetro por 27 cm de altura, contendo 8kg de solo, foram semeadas três sementes em cada vaso a uma profundidade de aproximadamente 3-4 centímetros. No 6º dia após a semeadura (DAS) foi realizado um desbaste, deixando apenas uma planta por vaso e em seguida adicionado a cobertura, a irrigação foi feita a cada 48 horas adicionando-se a quantidade de 1000ml no início da fase vegetativa da cultura, até que atingisse o estágio fenológico V3, após isso a quantidade de água adicionada passou a ser de 1500ml até que a planta chegasse ao estágio reprodutivo onde necessita de uma maior quantidade de água para realização dos processos metabólicos, então a irrigação foi aumentada para 2000ml de água por vaso em cada aplicação. O segundo experimento foi semeado no dia 25 de janeiro de 2017, seguindo a mesma metodologia do primeiro experimento. A semeadura do terceiro experimento aconteceu no dia 19 de maio de 2017, também respeitando os mesmos procedimentos metodológicos.

A cada 15 dias era feito uma amostragem das plantas daninhas que emergiram durante o cultivo, a amostragem foi feita por meio de coleta do material foi obtida pelo método de quadrado inventário (BRAUN-BLANQUET, 1979), medindo 5x5cm (imagem 3) jogado ao acaso dentro da parcela, as amostras foram levadas para identificação no setor de irrigação e drenagem do CECA através dos seguintes manuais de identificação de plantas daninhas: Manual de identificação de plantas daninhas da cultura da soja de Gazziero, D. L. P. *et al.* 2015; Manual de Identificação e Manejo de Plantas Daninhas em Cultivos de Cana-de-açúcar de Brighenti (2010). Os dados foram organizados em planilhas para posterior avaliação.



Figura 4. Amostragem de emergência de plantas daninhas com quadrado inventário.

Aos 80 dias após a semeadura foram identificadas todas as espécies presentes nos vasos e com base nos dados obtidos, determinou-se os seguintes índices: Frequência; Densidade; Abundância; Frequência relativa, Densidade relativa e Abundância relativa; índice de valor de importância (IVI), e o índice de valor de importância incluindo a massa seca (IVI-MS)

Para o cálculo das variáveis foram utilizadas as seguintes fórmulas:

Frequência (F) = (Nº de parcelas que contém a espécie / Nº total de parcelas utilizadas);

Densidade (D) = Nº total de indivíduos por espécie / Área total coletada;

Abundância (A) = Nº total de indivíduos por espécie / Nº total de parcelas contendo a espécie;

Massa seca (MS) = Massa seca total de indivíduos por espécie / Área total coletada;

Frequência relativa (Fr) = Frequência da espécie x 100 / Frequência total de todas as espécies;

Densidade relativa (Dr) = Densidade da espécie x 100 / Densidade total de todas as espécies;

Abundância relativa (Ar) = Abundância da espécie x 100 / Abundância total de todas as espécies;

Massa Seca relativa (MSr) = massa seca da espécie x 100 / Massa seca total de todas as espécies;

Índice de Valor de Importância (IVI) = (Fr + Dr + Ar)/3;

Índice de Valor de Importância incluindo a Massa Seca (IVI-MS) = (Fr + Dr + Ar + MSr)/4.

Para obtenção dos dados foi avaliada a massa fresca através do método de pesagem em uma balança eletrônica de precisão, em seguida o material foi levado a uma estufa a 65° C. durante 48 horas acondicionados em sacos de papel fechados, ao serem retirados da estufa foram imediatamente pesados na mesma balança para se determinar massa seca, foi avaliado ainda o número de espécies e a densidade total de plantas daninhas por vaso.

3.8 Características agronômicas avaliadas na cultura do feijão

Aos 80 DAS foram avaliados dados fisiológicos do feijoeiro como: massa fresca e seca de parte aérea e raiz (MFPA, MSPA, MFR e MSR) utilizando o mesmo método seguido para avaliar os mesmos parâmetros que foram realizados para avaliar massa fresca e seca das plantas daninhas. Foram ainda avaliados: número de folhas por planta (NFP), número de vagens por planta (NVP), tamanho médio das vagens (TMV), número médio de grãos por vagem (NG/V), altura de plantas (ALP), peso de 100 sementes (PCS) e grau de umidade das sementes (GUS) esse dado foi obtido através da subtração do peso seco das sementes sobre o peso fresco.

3.9 Análise Estatística

Os dados obtidos foram relacionados: dados fisiológicos e de produção com a incidência das plantas daninhas em cada tratamento e ainda foram comparados os dados dos três experimentos para se conhecer a relação das variações entre os tipos de solarização. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 1 e 5% de probabilidade e as médias das variáveis foram comparadas pelo teste de Tukey, com o auxílio computacional do programa de análise estatística ASISTAT.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Fitossociologia

Aos 80 DAS foram identificadas e contabilizadas todas as plantas daninhas emergidas na área, essas contabilizaram 533 plantas, identificadas em 14 espécies de plantas daninhas pertencentes a 7 famílias botânicas (Amaranthaceae, Asteraceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Lamiaceae, Malvaceae e Poaceae)

As famílias que apresentaram maior densidade populacional foram: Cyperaceae com 154, Poaceae com 126 e Amaranthaceae com 117 indivíduos, porém as famílias que apresentaram maior diversidade de espécies foram: Asteraceae com 4 espécies, seguida pela Poaceae que teve representantes de 3 espécies distintas. As espécies que apresentaram maior densidades foram *Brachiaria decumbens*, *Cyperus rotundus* e *Amaranthus deflexus*. Essas estão identificadas por espécie, família botânica e nome comum na (Tabela 2).

Tabela 2. Relação das plantas daninhas presentes na área experimental, identificadas por espécie, família botânica e nome comum. Rio Largo, AL, 2016/2017.

Família	Espécies	
	Nome científico	Nome comum
Amaranthaceae	<i>Amaranthus deflexus</i>	Caruru-rasteiro
	<i>Amaranthus spinosus</i>	Caruru-de-espinho
Asteraceae	<i>Bidens spp</i>	Picão-preto
	<i>Conyza spp</i>	Buva
	<i>Galinsoga parviflora</i>	Picão-branco
	<i>Tridax procumbens</i>	Erva-de-touro
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i>	Tiririca
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hirta</i>	Erva-de-santa-luzia
Lamiaceae	<i>Leonotis nepetifolia</i>	Cordão-de-frade
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	Guaxuma ou Vassourinha
Poaceae	<i>Brachiaria decumbens</i>	Capim-braquiária
	<i>Brachiaria brizantha</i>	Brizantão
	<i>Digitaria horizontalis</i>	Capim-colchão

Fonte: Dados obtidos através da pesquisa

A família das Amarantáceas quando somadas tem um índice de valor de importância que corresponde a 24,1% representando com isso a família de maior importância dentre as famílias encontradas. A família Poaceae com representantes de três espécies tem o índice de valor de importância correspondente a 21,75%, com isso ocupa o status de segunda família com maior importância dentre as encontradas na pesquisa (Tabela 3).

A família Cyperaceae apresentou apenas uma espécie a *Cyperus rotundus* L., porém foi a erva espontânea registrada com maior frequência relativa (Fr) com 20,83%, densidade relativa (Dr) de 28,96%, abundância (A) 2,91, abundância relativa (Ar) 13,54% e Índice de importância relativa (IVIr) de 20,70.

Tabela 3. Índices fitossociológicos: F= frequência; D pl m⁻²= densidade; A = abundancia; MS g m⁻²= Massa seca total de indivíduos por área coletada; Fr = frequência relativa; Dr = Densidade relativa; Ar = Abundancia relativa; MSr = Massa seca relativa; IVI = Índice de valor de importância (IVI) = (Fr + Dr + Ar)/3; Índice de Valor de Importância incluindo a Massa Seca (IVI-MS) = (Fr + Dr + Ar + MSr)/4. Rio Largo, AL, 2016/2017.

Espécie	F	D pl m ⁻²	A	MS g m ⁻²	Fr (%)	Dr (%)	Ar (%)	MSr (%)	IVI (%)	IVI- MS (%)
<i>A. deflexus</i>	0,54	2,72	1,8	3,44	20,46	18,3	8,75	27,3	15,84	18,72
<i>A. spinosus</i>	0,15	0,53	1,3	0,76	5,68	3,48	6,33	6,05	5,16	5,38
<i>A. tenella</i>	0,03	0,11	1,3	0,11	1,14	0,74	6,18	0,88	2,68	2,24
<i>B. brizantha</i>	0,05	0,16	1,2	0,21	1,89	1,08	5,58	1,67	2,85	2,56
<i>B. decubens</i>	0,57	3,19	2,0	2,46	21,59	21,5	9,73	19,5	17,63	18,15
<i>Bidens spp.</i>	0,05	0,19	1,4	0,25	1,89	1,28	6,52	1,98	2,61	2,92
<i>C. hirta</i>	0,07	0,19	1,0	0,23	2,65	1,28	4,65	1,83	2,86	2,60
<i>C. rotundus</i>	0,55	4,28	2,9	2,45	20,83	28,9	13,5	19,5	21,11	20,70
<i>Conyza spp.</i>	0,21	1,33	2,4	0,85	7,96	8,90	11,1	6,76	9,34	8,70
<i>D. sanguinalis</i>	0,05	0,14	0,0	0,15	1,89	0,84	0,23	1,19	1,00	1,04
<i>G. parviflora</i>	0,08	0,31	1,4	0,33	3,03	2,90	6,52	2,63	4,15	3,77
<i>L. nepetifolia</i>	0,04	0,19	1,7	0,18	1,52	1,28	8,14	1,43	3,65	3,09
<i>S. rhombifolia</i>	0,18	1,25	2,6	1,00	6,82	8,45	12,3	7,96	9,20	8,90
<i>T. procumbens</i>	0,07	0,19	0,0	0,15	2,65	1,29	0,33	1,19	1,42	1,37
Total	2,64	14,7	21,	12,5	100	100	100	100	100	100

As espécies com maior índice de valor de importância foram: *C. rotundus*, *B. decubens*, *A. deflexus* e *Conyza spp.* (Tabela 3).

Lima et. al 2012 Avaliando a comunidade de plantas espontâneas na bananicultura constatou elevados índices fitossociológicos da tiririca (*C. rotundus L.*) como a densidade relativa, evidencia a baixa cobertura vegetal da área, nestas condições a espécie se multiplica facilmente, corroborando com os dados encontrados no trabalho de (RODRIGUES et al. 2017) da fitossociologia de plantas espontâneas sob cultivo agroecológico na bananeira no Sertão paraibano, onde a espécie a tiririca apresentou uma densidade relativa de 38,70% representando com isso a espécie mais abundante dentre as encontradas na pesquisa.

A tiririca foi a que planta teve maior importante na área, ao final das avaliações, alcançando 21% de IVI (Tabela 3). O capim braquiária foi o segundo mais importante atingindo IVI de 17,63%. Duarte Júnior et al. (2009) também constataram maior IR% de tiririca em relação à comunidade infestante no plantio direto de cana-de-açúcar em palhada de *Mucuna aterrima*. Por se tratar de uma espécie perene, pela ampla adaptabilidade a muitos ambientes agrícolas e pela capacidade de se reproduzir sexuada e assexuadamente, a tiririca encontra-se entre as 20 espécies daninhas que mais causam prejuízos no mundo (PANOZZO et al., 2009).

Segundo Forte (2017) os manejos no sistema de plantio direto interferiram significativamente na fitossociologia de plantas daninhas infestantes da cultura do feijão, em seu experimento as PD de maior destaque foram: Capim colchão foi a espécie que apresentou maior destaque ($> IVIr$), seguida de Picão-preto e Erva-de-santa-luzia, essas espécies em nossa não atingiram níveis significativos de valor de importância não chegando a 7% de $IVIr$ quando somadas.

Nas amostragens realizadas quinzenalmente observou-se que houve um decréscimo em torno de 19% na densidade total de PD aos 45 DAS, que foi de 82 no DAS para 66 aos 45 DAS, o que pode ter ocorrido devido ao ciclo curto de algumas espécies de plantas daninhas. E o estágio em que as plantas daninhas apresentam maior densidade é aos 60 dias como pode ser observado no gráfico a seguir (figura 5).

A Caruru-rasteiro teve um crescimento maior aos 30 e 60 DAS e inferior aos 45, o mesmo aconteceu com Braquiária e Guaxuma, o crescimento da tiririca manteve o mesmo durante todo o desenvolvimento da pesquisa, o crescimento de Buva apresentou seu ápice aos 15 DAS manteve-se estável aos 30 e 45 DAS e decresceu aos 60.

Silva et. al (2017) quando testou a interferência de plantas daninhas na cultura do milho em segunda safra com dois espaçamentos observou um decréscimo na densidade de espécies 30 dias após a emergência da cultura.

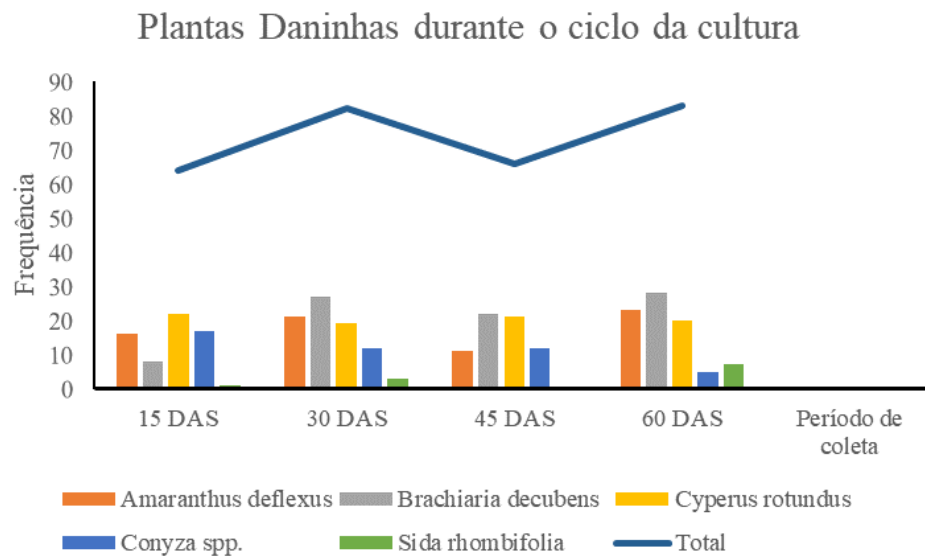


Figura 5. Densidade populacional das 5 espécies de plantas daninhas com maior índice de valor de importância durante todo o ciclo de desenvolvimento da cultura.

Os valores dos índices fitossociológicos estudados na comunidade infestante da cultura do feijão variaram em função das épocas de amostragem e da presença de plantas de cobertura e manejo de solo.

Quando comparado dentre os sistemas de manejo de solo utilizados (Figura 6), observou-se uma maior abundância plantas daninhas mostrou-se maior na testemunha (T8), chegando a atingir abundância de até 69% maior do que em demais tratamentos. Outro fator a ser observado é que aos tratamentos que não receberam solarização (T5, T6, T7 e T8) houve um crescente aumento na abundância de Tiririca de até 53% superior aos tratamentos com solarização + cobertura.

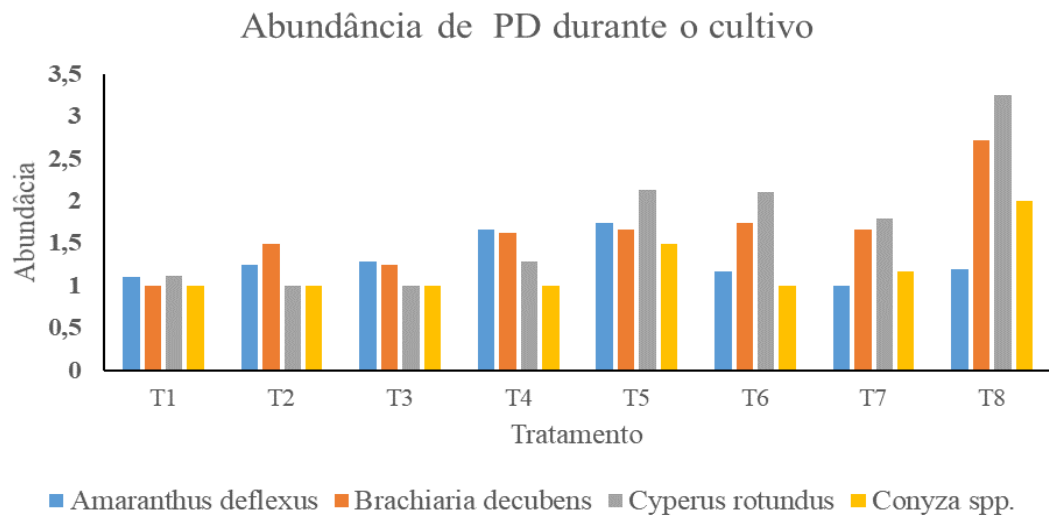


Figura 6. N° total de indivíduos por espécie / N° total de parcelas contendo a espécie;

No trabalho de Pereira et al, 2011, A densidade de plantas de tiririca nos manejos com presença de palha diferiu da testemunha, sendo, neste último, três vezes superior à média dos demais. Este efeito ocorreu, provavelmente, em razão do desenvolvimento da tiririca ser afetado pelo sombreamento do solo, em que nessa condição, segundo Kuva et al. (1995) é retardado o desenvolvimento dessas plantas daninhas. Contudo, observações a seu respeito são fundamentais, pois essa espécie apresenta-se com muita agressividade nas lavouras, é perene, com grande capacidade de reproduzir-se sexuada e assexuadamente e é de difícil controle (KISSMANN & GROTH, 1997). Porém, neste trabalho a utilização da palha ocasionou um efeito supressor satisfatório sobre essas plantas.

A análise conjunta dos dados do ensaio realizado (Tabela 4) mostrou que as coberturas de mamona, crotalaria e vegetação espontânea associadas e não associadas a solarização proporcionaram menor densidade de plantas daninhas, de até 90%. A solarização sem adição de cobertura no solo teve um crescimento de 100% maior que nos tratamentos com a solarização adicionada de coberturas, porém teve crescimento 40% menor que a testemunha.

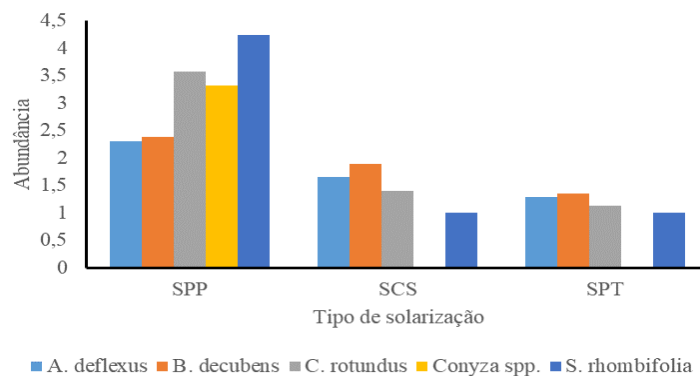
A utilização de plantas de cobertura na supressão de plantas espontâneas pode ser de grande relevância e eficácia, na redução e competição ente à cultura cultivada e as plantas companheiras (Bonjorno et al., 2010). A cotalaria pode apresentar efeito alelopático, que é o efeito inibitório ou estimulativo de uma planta sobre outras espécies, resultado da liberação de substâncias químicas no ambiente, contribuindo também na redução da população infestante (SCHOLBERG et al. 2006). O uso de plantas de cobertura pode reduzir a dependência por defensivos, evitando poluições e degradações ambientais (ROBACER et al., 2015).

Tabela 4. Massa seca total de plantas daninhas aos 80 DAS.

Tipo de Cobertura	Massa Seca Total de Plantas Daninhas	
	Solo solarizado	Solo não solarizado
Mamona	3.205 c	8.855 bc
Crotalaria	6,683 c	9.342 bc
Vegetação Espontânea	9,155 bc	10.490 bc
Sem Cobertura	21.197 ab	35.470 a

A produção de resíduos vegetais, além de disponibilizar nutrientes pode interferir positivamente no controle de plantas daninhas, pela supressão das mesmas, ou mesmo pela liberação de compostos alelopáticos. Essa prática de manejo pode ser um forte aliado no controle de espécies que apresentam resistências aos herbicidas, como é o caso da *Conyza bonariensis*, diminuindo consideravelmente a entrada de luz no solo, dificultando assim a emergência da maioria das plantas daninhas (PAULA et al., 2011).

Quando comparado a abundância de plantas daninhas dentro os tipos de solarização aplicada (Figura 7), para caruru-rasteiro, braquiaria, tiririca, buva e guaxuma no tratamento com solarização com plástico preto apresentaram respectivamente 56%, 57%, 32%, 100% e 96% maiores do que nos outros tipos de solarização. Entre os tratamentos feitos com solarização com coletor solar e plástico transparente as médias para abundância de plantas não se diferenciaram.

**Figura 7. A** – Abundância de PD de acordo com o tipo de solarização utilizado.

As médias de abundância de plantas daninhas nos tratamentos que receberam solarização + cobertura vegetal nos três experimentos foram em torno de 80 a 85% menores que na testemunha, As médias nos tratamentos que receberam apenas solarização não diferiram da testemunha nos experimentos 1 e 2.

Tabela 5. A – Efeito do manejo do solo e de coberturas vegetais na sobre abundância de plantas daninhas aos 80 DAS.

Tratamentos	NTPD		
	SPP	SCS	SPT
T1	2.25 Bb	1.25 Cb	1.50 Cd
T2	3.25 Bb	1.25 Cb	2.25 Ccd
T3	3.00 Bb	3.00 Bab	2.50 Ccd
T4	19.50 Aa	5.75 Aa	6.75 Bb
T5	4.50 Bb	3.00 Bab	3.75 Bbcd
T6	3.75 Bb	4.00 Bab	4.50 Bcd
T7	3.75 Bb	4.50 Ba	5.00 Bbc
T8	21.25 Aa	7.75 Aa	10.75 Aa
DMS	7.906	3.095	3.168
CV%	38.62	37.13	29.28

4.2 Características agronômicas e de produtividade da cultura do feijão

As médias para altura e quantidade de folhas por planta no tratamento que recebeu solarização + mamona (T1) obteve as melhores médias em todos os tipos de solarização. A quantidade de folhas foi inferior no experimento em que a solarização foi feita com plástico preto aos experimentos com os outros tipos de solarização. Esse fato pode estar associado a menor índices de produção de massa seca de plantas daninhas no tratamento que favoreceu o melhor desenvolvimento da cultura. Devido ao extrato de ricina presente nas folhas (Borges et al 2011) diz que a espécie pode apresentar efeito alelopático, que é o efeito inibitório ou estimulativo de uma planta sobre outras espécies, resultado da liberação de substâncias químicas no ambiente, contribuindo também na redução da população infestante.

Tabela 6: Efeito do manejo do solo e de coberturas vegetais na sobre algumas características de crescimento. ALP = Altura de Plantas em metros; NFP = Numero de folhas; (Experimento 3).

Tratamentos	ALP			NFP		
	SPP	SCS	SPT	SPP	SCS	SPT
S+M	1.66 Aa	1.24 Ca	1.63 Aa	44.25 Ca	61.75A a	59.75 Ba
S+C	1.58 Aa	1.20 Cab	1.44 Bbc	42.50 Ca	48.25 Bab	53.00 Aab
S+VE	1.46 Aabc	1.19 Bab	1.40 Abc	49.25 Ba	54.25 Aab	52.00 Aab
S	1.31 Abc	1.01 Cab	1.28 Bc	22.75 Cb	44.50 Aab	44.25 Ab
M	1.43 Bbc	1.11 Cab	1.51 Aab	41.25 Ca	49.00 Aab	47.50 Bab
C	1.39 Abc	1.11 Cab	1.34 Bbc	39.25 Ba	47.25 Aab	48.50 Aab
VE	1.54 Aab	1.07 Cab	1.34 Bbc	45.75 Ba	50.25 Aab	51.75 Aab
Testemunha	1.25 Ac	0.92 Cb	0.98 Bd	20.25 Cb	43.75 Ab	44.00 Ab
DMS	0.271	0.279	0.223	10.831	17.546	14.009
CV%	7.97	10.78	6.98	12.13	15.03	11.95

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As médias de massa fresca seca de parte aérea do Feijão nos experimentos 2 e 3 não diferenciaram estatisticamente, apenas no experimento 1 dentro do tipo de solarização, porém entre os tipos de solarização as médias no experimento em que a solarização foi feita com plástico preto foram inferiores as médias obtidas nos experimentos com os outros tipos de solarização. Fator que também pode estar associado a menor eficiência desse método de solarização no controle de PD.

Tabela 7: Efeito do manejo do solo e de coberturas vegetais sobre algumas características de crescimento. MFPA=Massa fresca de parte aérea do feijão em gramas; MSPA= Massa seca de parte aérea do feijão em gramas; (Experimento 3).

Tratamentos	MFPA			MSPA		
	SPP	SCS	SPT	SPP	SCS	SPT
S+M	128.66 Ca	187.15 Aa	194.24 Aa	34.65 Bab	41.07 Aab	41.93 Aa
S+C	132.86 Ca	195.53 Aa	198.03 Aa	34.15 Bab	40.75 Aab	40.01 Aa
S+VE	127.80 Ca	193.84 Aa	199.34 Aa	30.84 Ccd	49.72 Aa	45.73 Aa
S	100.79 Dbc	163.51B a	177.26 Aa	26.96 Bcd	34.80 Ab	34.28 Aa
M	129.11 Ca	184.72 Aa	191.47Aa	32.19Bbc	35.48 Aab	37.86 Aa
C	126.28 Cab	210.52 Aa	198.52 Aa	37.11 Ba	41.55 Aab	39.55 Aa
VE	119.75 Cbc	187.86 Aa	187.86 Aa	31.59 Cbc	46.08 Bab	40.66 Aa
Testemunha	96.2175Dc	170.63 Aa	173.63 Aa	25.14 BCd	35.25 Aab	34.19 Aa
DMS	25.813	53.584	33.223	6.147	14.752	12.345
CV%	9.18	12.26	7.47	8.32	15.53	13.43

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a característica número de vagens por planta nas solarizações com polietileno preto e transparente os resultados foram significativos a nível de 1% de probabilidade para os tratamentos que associaram a solarização e a cobertura morta. No experimento onde a solarização foi feita com plástico transparente todos os tratamentos que receberam a solarização tiveram resultados positivos a nível de 5% de probabilidade.

Com relação ao tamanho de vagens de vagens por planta nos experimentos onde a solarização foi feita com plástico preto e com coletor solar as médias diferiram de probabilidade da testemunha, no experimento em que a solarização foi feita com plástico transparente o tamanho médio das vagens nos tratamentos que receberam solarização associada as coberturas mortas, assim como os que receberam apenas a cobertura morta apresentaram diferenciação estatística a nível de 1% de probabilidade dos tratamentos que não receberam cobertura morta.

Tabela 8: Efeito do manejo do solo e de coberturas vegetais sobre algumas características de crescimento. NVP= Número médio de vagens por planta; TMV=Tamanho médio das vagens;

Tratamentos	NVP			TMV		
	SPP	SCS	SPT	SPP	SCS	SPT
S+M	3.50 Bbc	4.50 Aa	4.75 Aa	15.62 Bab	19.52 Aab	19.30 Aa
S+C	3.25 Bbc	4.00 Aab	4.00 Aab	17.87 Bab	20.95 Aa	18.87 Bab
S+VE	4.50 Aab	4.50 Aa	4.25 Cab	17.67 Cab	22.62 Aa	18.42 BCab
S	2.00 Cc	3.00 Aab	2.75 Bb	14.17 Cab	18.50 Aab	15.32 Bbc
M	4.25 Aab	3.75 Bab	3.75 Bab	18.87 Ca	20.25 Aab	17.30 Cabc
C	5.50 Aa	3.75 Cab	3.50 Cab	18.30 Bab	21.00 Aa	17.45 Cab
VE	4.75 Aab	3.75 Bab	3.75 Bab	17.50 Bab	18.50 Aab	16.50 Cabc
Testemunha	3.25 Abc	2.25 Bb	2.50 Bb	14.07 Ab	14.92 Ab	13.60 Bc
DMS	1.911	1.969	1.771	4.722	5.887	3.728
CV%	21.07	22.82	20.70	12.04	12.88	9.32

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Forte (2017) obteve resultados que demonstram haver diferenças para o número de vagens por planta (NVP), sendo a variável afetada negativamente quando o feijão foi cultivado após o uso de nabo como cobertura de inverno. Porém tanto o número de grãos por vagem (NGV) como o número de grãos por planta (NGP) não apresentaram efeito significativo entre os manejos adotados antes da semeadura do feijão.

As médias de peso fresco e seco de sementes apresentaram resultados significativos em todos os tipos de solarização, para aqueles tratamentos que receberam solarização associada a cobertura vegetal, dentre esses as melhores médias foram do tratamento T1 (solarização + Mamona) a média para peso fresco e seco de sementes no T1 foi aproximadamente 55% maior que na testemunha nos três experimentos.

Tabela 9. Efeito do manejo do solo e de coberturas vegetais sobre algumas características de crescimento. PFS= Peso fresco de 100 sementes; PSS = Peso seco de 100 sementes.

Tratamentos	PFS			PSS		
	SPP	SCS	SPT	SPP	SCS	SPT
S+M	37.22 Aa	38.07 Aa	37.99 Aa	21.55 Aa	17.35 Ba	14.09 Ca
S+C	31.65 Bbc	36.99 Aab	36.07 Aa	21.50 Aa	15.16 Bab	14.44 Ba
S+VE	33.27 Bb	36.36 Aab	37.61 Aa	20.92 Aa	15.12 Bab	13.39Cab
S	25.67 Cef	31.40 Abc	28.41Bc	14.65 Ac	12.73 Bbc	12.06Bab
M	32.17 Bbc	35.95 Aab	33.90Ba	20.07 Aa	14.41Cbc	13.66 Ca
C	30.12 Bcd	35.41 Aab	34.28Aa	16.75 A b	15.72 Bab	15.35 Ba
VE	28.37 Bde	28.41 Bcd	30.85Ab	16,45 Abc	11.88 Cbc	13.45Bab
Testemunha	23.47 Bf	25.04 Ad	24.35 Ad	14.60 Ac	9.98 Cc	9.98 Cb
DMS	2.784	5.920	4.641	1.912	4.456	3.630
CV%	3.93	7.56	6.02	4.46	13.56	11.66

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No cultivo do feijão o efeito das culturas de cobertura, pode ser observado no aumento do rendimento de grãos, conforme relatado por Oliveira et al. (2002). Fontes et al. (2016) constatou eficiência no controle de plantas daninhas com uso de cobertura morta obtida através da utilização de dessecantes 7 dias antes da semeadura, que possibilitou aumento na produção de grãos de feijão-caupi.

Com relação as médias para número de sementes por vagem, os números foram significativos a 1% de probabilidade nos experimentos de solarização com o plástico preto, nesse experimento as médias na testemunha foram 30% menor que nos tratamentos com solarização e cobertura vegetal, no experimento com coletor solar e com plástico transparente a testemunha teve numero de sementes 40% menor que nos tratamentos com os dois manejos associados.

O grau de umidade das sementes teve diferença de 60% maior umidade nos tratamentos que receberam solarização e cobertura vegetal nos experimentos 1 e 2, e em torno de 80% no experimento 3.

Tabela 10. Efeito do manejo do solo e de coberturas vegetais sobre algumas características de crescimento. NS/V= Número médio de sementes por vagem; GUS=Grau de umidade de sementes, obtida através de (Peso Fresco – Peso Seco);

Tratamentos	NS/V			GUS		
	SPP	SCS	SPT	SPP	SCS	SPT
S+M	11.62 Bab	14.25 Aab	14.00 Aab	15.67 Ca	24.75 Aa	24.59 Aa
S+C	12.25 Ba	15.50 Aa	15.00 Aa	13.65 Cb	22.64 Aab	21.28 Abc
S+VE	12.20 Ba	14.75 Aab	14.50 Aab	12.35Cb	20.91 Aab	22.13Aab
S	10.00 Aab	11.75 Aab	11.00 Abc	9.40 Cde	16.25 Acd	17.40 Ac
M	11.55 Cab	15.00 Aab	12.75 Bab	12.10Cb	21.53 Aab	20.53Abc
C	12.25 Ba	15.00 Aab	12.75 Bab	11.62 Cc	18.06 Abc	18.93Abc
VE	11.68 Bab	12.75 Aab	12.12 Aabc	10.77Cc	18.42Abc	18.42Abc
Testemunha	8.48 Bb	10.50 Ab	9.12 Bc	8.875Ce	13.15 Ad	12.29 Bd
DMS	3.709	4.752	3.570	1.710	4.640	4.244
CV%	14.08	14.84	12.06	6.19	10.19	9.33

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O Sistema de Plantio Direto é adotado na sua essência em culturas como o feijão, milho e soja, as quais juntas representam 93% da área cultivada para produção de grãos no Brasil (Conab, 2017)

Silva (2015) afirmou que dentre as espécies mais empregadas para a produção de palhada para o sistema de plantio direto, destacam-se as gramíneas, como as braquiárias e o milheto, coberturas de solo que têm produzido quantidades razoáveis de fitomassa e possuem taxa de decomposição lenta se comparadas às leguminosas, por apresentarem maior relação C/N, que resulta em maior período de proteção do solo.

O uso de culturas de cobertura de solo com potencial alelopático é de fundamental importância no manejo integrado de plantas daninhas, pois além de favorecer o controle, proporciona um ganho econômico e a preservação do ambiente nos sistemas agrícolas (JABRAN et al., 2015).

As médias de peso seco de raiz diferenciaram significativamente para os tratamentos que não receberam cobertura morta (T4 e T8) isso se deu devido a maior exposição da superfície do solo que favorece maior evaporação das partículas de água contidas no solo para a atmosfera. Esse é mais um dos benefícios do uso de cobertura do solo, proporciona um

melhor aproveitamento da água. O peso seco de raízes foi em torno de 80 a 90% maior na testemunha.

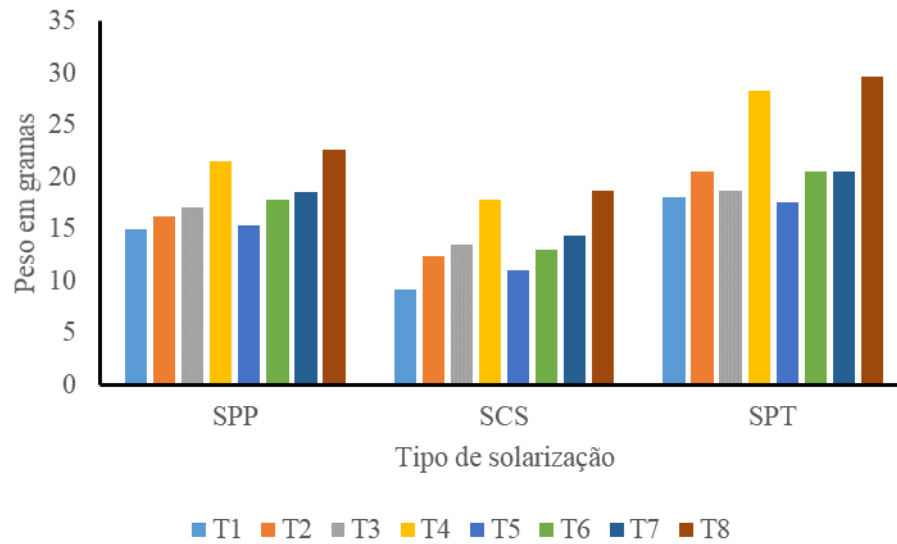


Figura 8. Efeito do manejo do solo e de coberturas vegetais sobre algumas características de crescimento. Peso seco de raiz nos três tipos de solarização.

Não existe receita a ser seguida quando se fala em controle de plantas daninhas, tudo pode ser modificado em funções de variáveis como clima, nível de infestação, quantidade de cobertura, variedade utilizada e etc. Por isso a importância de se conhecer a dinâmica e a interferência das plantas daninhas a partir desse conhecimento é possível tornar a escolha do tipo de manejo a ser utilizado (LIMA 2017).

5. CONCLUSÃO

Nas condições em que a pesquisa foi conduzida conclui-se que a presença da comunidade infestante interferiu na produção de grãos, grau de umidade das sementes, crescimento de raízes, número médio de vagens por planta, tamanho médio de vagens.

As espécies com maiores frequências, densidades e índice de importância encontrados na pesquisa foram: *Cyperus rotundus*, *Brachiaria decubens*, *Amarantus deflexus*, *Conyza spp.* e *Sida rhombifolia*.

As plantas daninhas obtiveram níveis de frequência e abundância mais elevados na testemunha e no tratamento que recebeu apenas a solarização indicando que a solarização quando usada sem o auxílio de outro método não é eficiente no controle destas espécies.

Aos tratamentos onde foram aplicados apenas as coberturas mortas e não receberam solarização (T5, T6, T7 e T8) houve um crescente aumento na densidade de *C. rotundus*. Fato que comprova a eficiência da solarização no controle desta espécie.

A solarização com plástico preto foi o manejo menos eficiente dentre os tipos de solarização utilizados.

REFERENCIAS

- ABOUZIENA, HF; HAGGAG, WM. Controle de ervas daninhas na agricultura limpa: uma revisão. *Planta daninha*, Viçosa, v. 34, n. 2, p. 377-392, junho de 2016. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-83582016000200377&lng=pt&nrm=iso>. acesso em 13 de outubro de 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582016340200019>.
- BAO, X.; ZHU, X.; CHANG, X.; et al. Effects of soil temperature and moisture on soil respiration on the Tibetan plateau. *PLoS ONE*, v. 11, n. 10, p. 9–15, 2016.
- BARROS, A. H. C.; VAREJÃO-SILVA, M. A.; TABOSA, J. N. Aptidão climática do Estado de Alagoas para culturas agrícolas. Relatório Técnico. Convênios SEAGRI-AL/Embrapa Solos n.10200.04/0126-6 e 10200.09/0134-5. Recife: Embrapa Solos, 2012. 86p.
- BENVINDO, R, N. Avaliação de genótipos de feijão-caupi de porte semiprostrado em cultivo de sequeiro e irrigado. 2007. 69 p. Dissertação. (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí.
- BIANCHI, M. A. et al. Plant arrangement and soybean cultivar roles in weed interference results. *Planta Daninha*, v. 28, n. SPE, p. 979-991, 2010.
- BONJORNO, I. I.; MARTINS, L. A. O.; LANA, M. A.; BITTENCOURT, H. V. H.; WILDNER, L. do P.; PARIZOTTO, C.; FAYAD, J. A.; COMIN, J. J.; ALTIERI, M. A.; LOVATO, P. E. Efeito de plantas de cobertura de inverno sobre cultivo de milho em sistema de plantio direto. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 5 n. 2 p. 99-108, 2010.
- BRAGA, R. R. et al. Ocorrência de plantas daninhas no sistema lavoura-pecuária em função do sistema de cultivo e corretivo de acidez. *Revista Ceres*, n.5, p.646-653, 2012.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 12 de 28 mar. 2008. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 31 mar. 2008. Seção 1, p. 11-14.
- BRAUN-BLANQUET, J. Fitossociologia: bases para el estudio de las comunidades vegetales. Madrid: H. Blume, 1979. 820 p.
- CANDIDO, V. et al. Controle de ervas daninhas e resposta ao rendimento da solarização do solo com diferentes filmes plásticos na alface. *Sci. Hortic.*, V. 130, n. 3, p. 491-497, 2011.
- CARMONA, R. Problemática e manejo de banco de sementes de invasoras em solos agrícolas. *Planta Daninha*, v. 10, n. 1/2, p. 5-16, 1992.

CARNEIRO, R. G.; MOURA, M. A. L.; SILVA, V. D. P. R.; et al. Variabilidade da temperatura do solo em função da liteira em fragmento remanescente de mata atlântica. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 18, n. 1, p. 99–108, 2014.

CARVALHO, L. B. et al. Detection of Sourgrass (*Digitaria insularis*) Biotypes Resistant to Glyphosate in Brazil. **Weed Science**, v. 59, n. 2, p. 171-176, Abr 2011.

CIESLIK, L.F. Interferência de fatores morfoambientais e horários de aplicação de fluazifop-p-butyl e fomesafen no controle de infestantes, seletividade e lucratividade da cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). 173 f. Dissertação (**Mestrado em Agronomia**) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2012.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. v.4, n.3. Quarto levantamento. 2017

CONCENÇO, G.; CECCON, G.; CORREIA, I. V. T.; LEITE, L. F.; ALVES, V. B. Ocorrência de espécies daninhas em função de sucessões de cultivo. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 31, n. 2, p. 359-368, 2013.

CORRÊA, Maria José Pinheiro et al. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do feijão caupi. **REVISTA DE CIÊNCIAS AGROAMBIENTAIS**, v. 13, n. 2, 2016.

DAS, B.C. et al. Aphidicidal activity of some indigenous plant extracts against bean aphid *Aphis craccivora* Koch (Homoptera: Aphididae). *Journal of Pest Science*, v.81, p.153-159, 2008.

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

FANCELLI, A. L.; BRANDALIZZE, W.; QUEIROZ, E. V.; LOIOLA, T.A.; PRADO, H.; VITTI, G.C.; MACHADO, B. A.; NARDI, K.T.; VALE, F.; FILHO, A. P.; MENEZES, J.R. Feijão. Fatores influentes na produção. ed. II. Piracicaba: USP/ESALQ/LPV, 2015. 137 p.

FAOSTAT. Production Crops. Disponível em:

<http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=567&lang=en#cnanchor>. Acesso em 18 maio 2011

FERREIRA, E. A. et al. Potencial competitivo de Azevém (*Lolium multiflorum*) **Planta daninha**, v. 24, n. 2, p. 365-370, 2006.

FIAMETTI MS et al. 2010. Produtividade do morango cultivado sobre diferentes Coberturas do solo, no oeste do Paraná. In: Encontro Anual de Iniciação Científica. Resumos... Curitiba: UFPR. 4p

FONTES, J. R. A.; DE MORAIS, R. R.; DE OLIVEIRA, I. J. Épocas de dessecação de plantas daninhas para cultivo do feijão-caupi em Sistema Plantio Direto. **Embrapa Amazônia Ocidental-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2016.

FORTE, César Tiago. Efeito de sistemas de cultivo na fitossociologia, no banco de sementes de plantas daninhas e nos componentes de rendimento do feijão, milho e soja. 2017.

FRAGOSO, R. O. et al. RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA NO DOMÍNIO FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL SOB DIFERENTES TRATAMENTOS. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 3, 2016.

FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; VIANA, F. M. P.; RIBEIRO, V. Q. **Feijão caupi: avanços tecnológicos**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2005. 640 p.

FREIRE FILHO, F. R. et al. Produção, melhoramento genético e potencialidades do feijão-caupi no Brasil. **IV Reunião de**, 2011.

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

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

GATTI, A. B.; FERREIRA, A. G.; ARDUIN, M.; PEREZ, S. C. J. G. A. Allelopathic effects of aqueous extracts of *Aristolochia esperanzae* O. Kuntze on development of *Sesamum indicum* L. seedlings. **Acta Botânica Brasílica**, v. 24, p. 454-461, 2010.

GUIMARÃES, S. C.; SOUZA, I. F.; PINHO, E. V. R. V. Emergência de *Tridax procumbens* em função da profundidade de semeadura, do conteúdo de argila no substrato e da incidência de luz na semente. *Planta Daninha*, v. 20, n. 3, p. 413-419, 2002.

Haidar, MA; SIDAHMED, MM Solarização do solo e esterco de frango para o controle de *Orobancha crenata* e outras ervas daninhas no Líbano. *Crop Protec.*, V. 19, n. 1, p. 169-173, 2000.

JABRAN K. et al. Allelopathy for weed control in agricultural systems. **Crop Prot.** 2015; 72: 57- 65.

KATAN. J. R.; GREENBERGER, A.; ALON, H.; GRINSTEIN, A. Solar heating polyethylene mulching for the control of diseases caused by soil-borne pathogens. **Phytopathology**, Palo Alto, v.66, n.5.

KISSMANN, K. G., GROTH, D. Plantas infestantes e nocivas. 2.ed. São Paulo : **BASF**, 1997. Tomo I. 825p.

KUVA, M. A. et al. Períodos de interferências das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. III – capimbraquiária (*Brachiaria decumbens*) e capim-colonião (*Panicum maximum*). **Planta Daninha**, v. 21, n. 1, p. 37-44, 2003

KRAEHMER, H. ; BAUR, P. anatomia da erva daninha. Londres: Wiley-Blackwell, 2013. 504 p.

LEONARDECZ NETO, E.; VENCOVSKY, R.; SEBBENN, A.M. Ajuste para competição entre plantas em teste de progênies e procedências de essências florestais. **Scientia Florestalis**, Piracicaba, n. 63. p. 136-149. 2003.

LIMA, L. K. S.; BARBOSA, A. J. S.; SILVA, R. T. L.; ARAÚJO, R. C. Distribuição fitossociológica da comunidade de plantas espontâneas na bananicultura. **Revista Verde**, v. 7, n. 4, p. 59-68, out-dez, 2012

LIMA, T. S. População de Plantas Daninhas na Cultura da Soja no Município de São Benedito – MA. 29f. 2017.

LORENZI, H. M. **Plantas Daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 4. Ed. Nova Odessa: editora Plantarum, 2008.

MONQUERO, P. A. et al. Efeito de adubos verdes na supressão de espécies de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 27, n. 1, p. 85-95, 2009.

MONQUERO, P.A. Aspectos da biologia e manejo das plantas daninhas. Ed. Rima, São Carlos, p.430, 2014.

NAGAHAMA, H.J. et al. Dinâmica e variabilidade espacial de plantas daninhas em sistemas de mobilização do solo em sorgo forrageiro. **Planta Daninha**, v. 32, n.2, p. 265-274, 2014.

NUNES, A. L.; TREZZI, M. M.; DEBASTIANI, C. Manejo integrado de plantas daninhas na cultura do milho. **Bragantia**, v. 69, n. 2, p. 299-304, 2010.

OLIVEIRA, T.K.de. et al. Plantas de cobertura e seus efeitos sobre o feijoeiro em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.8, p.1079-1087, 2002.

OLIVEIRA, J. et al. Abastecimento de palha de grama para suprimir o surgimento e o crescimento precoce das ervas daninhas. **Planta Daninha**, v. 32, n. 1, p. 11-17, 2014.

OLIVEIRA, F. de A. et al. Produção de feijão caupi em função da salinidade e regulador de crescimento. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v. 19, n. 11, p. 1049-1056, 2015.

PANOZZO, L. E.; AGOSTINETTO, D.; GALON, L.; MORAES, P. V. D.; PINTO, J. J. O.; NEVES, R.; Métodos de manejo de cyperus esculentus na lavoura de arroz irrigado. **Planta Daninha**, v. 27, n. 1, p. 165-174, 2009.

PATRI, FRA et al. Solarização e fungicidas para o controle de queda, podridão do fundo e ervas daninhas na alface. **Crop Protec.**, V. 25, n. 1, p. 31-38, 2006.

PAULA J.A. et al. Manejo de Conyza bonariensis resistente ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**. 2011; 29: 217-27.

- 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, 2004. p. 29-56.
- RAO, S. Princípios da Ciência da erva daninha. Nova York: Editores de Ciência, 2000. 526 p.
- REIS, J. B. R. S.; DE JESUS, A. M.; JÚNIOR, J. L. O. Solarização associada a lâminas de irrigação na microbiota do solo e desenvolvimento inicial do abacaxizeiro. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 9, n. 1, p. 19-30, 2017.
- ROBACER, M.; CANALI, S.; KRISTENSEN, H. L.; BAVEC, F.; MLAKAR, S. G.; JAKOP, M.; BAVEC, M. Cover crops in organic field vegetable production. **Scientia Horticulturae**, Artigo no prelo (Article in press), 2015
- ROCHA, M de M. et al., Melhoramento Genético de feijão-caupi no Brasil. JORNADA TECNOLÓGICA INTERNACIONAL SOBRE FRÍJOL CAUPI, at Monteria, 2013.
- ROCHA, G. A. & CARNEIRO, L. C. Solarização do solo associada à incorporação de material orgânico na redução da viabilidade de escleródios. **Revista de Ciências Agroambientais**, v.14, n.1, p.10-17, 2016.
- RODRIGUES, V. M. et al. Avaliação de extratos de *Annona muricata* L. sobre *Aphis craccivora* Koch, 1854 (Hemiptera: Aphididae). **REVISTA BRASILEIRA DE AGROECOLOGIA**, v. 9, n. 3, 2015.
- RODRIGUES, M. H. B. S. et al. Fitossociologia de plantas espontâneas sob cultivo agroecológico na bananeira no Sertão Paraibano. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 12, n. 1, p. 12-16, 2017.
- SCHREINER, RP; KELLY, I .; PINKERTON, J. A solarização do solo reduz os fungos micorrízicos arbusculares como consequência da supressão da erva daninha. *Mycorrhiza*, v. 11, n. 6, p. 273-277, 2001.
- SCHOLBERG, J.M.S., CHASE, C.A., LINARES, J.C., MCSORLEY, R.M. & FERGUSON, J.J. 2006. Integrative approaches for weed management in **organic citrus orchards**. *HortScience*, 4: 949-954
- SILVA, L. M.M.; RODRIGUES, T. J. D.; AGUIAR, B. A. Efeito da luz e da temperatura no crescimento de sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) **Revista Árvore**, v. 26, n. 6, 691-697, 2002.
- SILVA L & MUELLER S. 2010. Avaliação de coberturas vegetais no solo sobre a incidência de plantas daninhas e na produtividade de tomate. *Revista de Divulgação Científica* 17: 12-19.
- SILVA, H. A. P. et al. Expressão gênica induzida por estresses abióticos em nódulos de feijão-caupi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF**, v. 47, n. 6, p. 797- 807, 2012.

SILVA, A. R. da C. **Acúmulo de matéria seca e nutrientes em plantas de cobertura do solo e meloeiro em sistemas de cultivo.** 2015. 81 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2015.

SILVA, J. A. et al. Interferência de plantas daninhas na cultura do milho cultivado em segunda safra com dois espaçamentos. 2017.

TIMKO, M. P.; EHLERS, J. D.; ROBERTS, P. A. 2007. Cowpea: pulses, sugar and tuber crops. *Genome Mapping and Molecular Breeding in Plants*, v. 3, p.49-67, 2007.

TONIN, J. et al. Controle de plantas daninhas e aspectos produtivos de morangueiro sob diferentes coberturas do solo. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, Lages, v.16, n.1, p.48-53, 2017

TORRES, F. E.; TEODORO, P. E.; SAGRILO, E.; CECCON, G.; CORREA, A. M. Interação genótipo x ambiente em genótipos de feijão-caupi semiprostrado via modelos mistos. *Bragantia*, v. 74, n. 3, p. 255-260, 2015.

TORRES, M. H. R. M. Progresso genético com base na seleção simultânea de caracteres em linhagens elite de feijão-caupi. 2015. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Piauí.

UNGER, P. W.; KIRKHAM, M. B.; NIELSEN, D. C. Conservação de água para agricultura, solo e avanço de conservação de água nos Estados Unidos. Nova York: Soil Science Society America, 2010.

VALADARES, R. N., MOURA, M. C. C. L., SILVA, A. F. A.; SILVA, L. S.; VASCONCELOS, M. C. C. A.; SILVA, R. G. Adaptabilidade e estabilidade fenotípica em genótipos de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) de porte ereto/semi-ereto nas Mesorregiões Leste e Sul maranhense **ACSA - Agropecuária Científica no Semi-Árido**, p. 21-27. 2010.

VARGAS, L. et al. Alterações das características biológicas dos biótipos de Azevém (*Loium multiflorum*) ocasionada pela resistência ao herbicida Glyphosate. **Planta daninha**, v. 23, n. 1, p. 153-160, Mar 2005.

VINCENSI, Marion Martins et al. Manejo do solo e adubação nitrogenada na supressão de plantas daninhas na cultura do feijão de inverno e irrigado. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 3, p. 758-764, 2.

ZIMDAHL, RL Fundamentos da ciência da erva daninha. 4ed. Nova York: Academic Press, 2013.

