



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CERRO LARGO
CURSO DE AGRONOMIA**

RAFAEL AUGUSTO LEUBET

**PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO
FEIJOEIRO EM DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO**

**CERRO LARGO
2016**

RAFAEL AUGUSTO LEUBET

**PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO
FEIJOEIRO EM DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Prof. Dr. Juliane Ludwig

CERRO LARGO

2016

DGI/DGCI - Divisão de Gestão de Conhecimento e Inovação

Leubet, Rafael Augusto
: Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do feijoeiro em diferentes sistemas de cultivo/
Rafael Augusto Leubet. -- 2016.
44 f.

Orientadora: Juliane Ludwig.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Agronomia , Cerro Largo, RS, 2016.

1. Plantas daninhas. 2. Feijoeiro. 3. Períodos de interferência. 4. Índices fitossociológicos. I. Ludwig, Juliane, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

RAFAEL AUGUSTO LEUBET

**PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO
FEIJOEIRO EM DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia

Orientadora: Prof. Dr(a). Juliane Ludwig


Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:

28 / 11 / 2016.

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dra. Juliane Ludwig – UFFS



Prof. Dra. Mardione Tanara Pinheiro dos Santos – UFFS



Eng. Agr. Everson Bilibio Bonfada - UPF

AGRADECIMENTOS

Agradeço a toda minha família, em especial ao pai Benício Leubet e a mãe Maria Terezinha Leubet pelo apoio durante a minha vida e durante a formação acadêmica. Da mesma forma, aos meus irmãos, Ismael Rogério Leubet e Abel Rodrigo Leubet, por estar sempre me apoiando na minha formação acadêmica. Quero agradecer de forma especial a minha namorada Danieli Inês Rockenbach, pelo apoio dado durante o período da formação

A minha Orientadora Professora Doutora Juliane Ludwig pela dedicação, amizade, paciência e aprendizado durante a graduação, além de apoio no desenvolvimento do projeto do trabalho de conclusão de curso.

Aos meus colegas, pela amizade e auxílio não só em avaliações envolvida no TCC, mas sim durante todo período da graduação.

Enfim, a todas as pessoas que de uma ou de outra forma me auxiliaram durante o período de graduação.

RESUMO

Dentre os fatores que podem interferir no potencial produtivo da cultura do feijoeiro estão as plantas daninhas, principalmente em locais que já tem histórico de aparecimento das mesmas e possuem um vasto banco de sementes, ocasionado pelo controle falho das mesmas. Desse modo, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes épocas de manejo das plantas daninhas sobre índices fitossociológicos e determinar os períodos de interferência de plantas daninhas sobre o rendimento na cultura do feijoeiro, conduzido em cultivo convencional e semeadura direta. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso (DBC), com 4 repetições. Foram conduzidos dois experimentos, um em plantio direto e outro em plantio convencional, tendo cada um dos plantios dois modelos de interferência, inicialmente limpo e inicialmente sujo. O inicialmente limpo foi conduzido com capinas periódicas até o período estabelecido pelo tratamento. Já o inicialmente sujo foi conduzido com capinas periódicas a partir da data estabelecida. Os tratamentos no modelo inicialmente limpo foram: T1 (7 dias após a emergência-DAE), T2 (14 DAE), T3 (21 DAE), T4 (28 DAE), T5 (35 DAE) e T6 (70 DAE-Testemunha). Os tratamentos no modelo inicialmente sujo foram: T7 (7 DAE), T8 (14 DAE), T9 (21 DAE), T10 (28 DAE), T11 (35 DAE) e T12 (70 DAE-Testemunha). Foram realizadas avaliações da comunidade infestante, e através de fórmulas foram mensurados os índices fitossociológicos da mesma. Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas por regressão a 5% de probabilidade de erro. Os resultados demonstraram que a espécie *Sorghum halepense*, foi a planta daninha de maior importância em ambos os experimentos, na comunidade infestante, tendo seus valores de frequência relativa, dominância relativa e importância relativa mais elevados. No experimento em plantio direto houve perdas de 93,7% entre o tratamento de maior produção e o de menor, tendo como período anterior a interferência (PAI) de 7 DAE, período crítico de prevenção a interferência (PCPI) dos 7 aos 20 DAE e período total de prevenção a interferência (PTPI) de 19 dias. Já no experimento em plantio convencional houve perdas de 85% entre o tratamento de maior e menor produção, tendo como período anterior a interferência (PAI) de 8 DAE, período crítico de prevenção a interferência (PCPI) dos 8 aos 30 DAE e período total de interferência (PTPI) de 30 dias.

Palavras-chave: Feijoeiro. Plantio direto. Plantio convencional. Plantas daninhas.

ABSTRACT

Among the factors that can interfere with the productive potential of the culture of the bean are the weeds, especially in places that already have a history of appearance and possess a vast seed bank, caused by faulty control. Thus, the objective of this work was to evaluate the effect of different eras of weed management on fitossociológicos indexes and determine periods of weed interference on income in the culture of the bean, conducted in conventional tillage and no-tillage. The experimental design used was the random block (DBC), with 4 repetitions. Two experiments were conducted, one in no-tillage and conventional tillage, one in each of the two models of plantations, initially clean and dirty initially. The initially clear was conducted with periodic weeding until the period established by the treatment. Already the dirty initially was conducted with periodic weeding from the date established. The treatments in the model initially cleared were: T1 (7 days after emergence-DAE), T2 (14 DAE), T3 (21 DAE), T4 (28 DAE), T5 (35 DAE) and T6 (70 DAE-witness). The treatments in the model initially dirty were: T7 (7 DAE), T8 (14 DAE), T9 (21 DAE), T10 (28 DAE), T11 (35 DAE) and T12 (70 DAE-witness). Community assessments were carried out, and weed through formulas phytosociology indices were measured. The results were submitted to analysis of variance (ANOVA) and averages compared by regression to 5% probability of error. The results showed that the species *Sorghum halepense*, was the most important weed in both experiments, on weed community, having its relative frequency values, relative dominance and relative importance. In the experiment in no-till there was loss of 93.7% between the treatment of higher output and lower, with the period before the interference (PAI) of 7 DAE, critical period of interference prevention (PCPI) of 7 to 20 DAE and total period of interference prevention (PTPI) before the interference (PAI) of 8 DAE, critical period of interference prevention (PCPI) of 8 to 30 DAE and total period of interference (TPIC) of 30 days.

Key words: Bean. No-tillage. Conventional tillage. Weeds.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Precipitação pluvial (mm), temperatura média diária (°C) e a umidade relativa do ar (%) no decorrer do ciclo da cultura do feijão, conduzido na safra de 2016 em Cerro Largo, RS.28
- Figura 2 - Produtividade do feijoeiro nos períodos inicialmente limpo e inicialmente sujo em plantio convencional admitindo 5% de perdas para definição de PAI e PCPI..... 35
- Figura 3 - Produtividade do feijoeiro nos períodos inicialmente limpo e inicialmente sujo em plantio direto admitindo 5% de perdas para definição de PAI e PCPI..... 36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características químicas do solo da área utilizada na realização do experimento. Cerro Largo, 2016.....	23
Tabela 2 - Descrição dos tratamentos utilizados no experimento, durante a segunda safra do feijoeiro Cerro Largo, 2016.....	24
Tabela 3 - Valores de densidade relativa (Der), frequência (Fr), frequência relativa (FeR), dominância relativa (DoR), índice de valor de importância (IVI) e importância relativa (IR) de plantas daninhas nas unidades experimentais inicialmente sujo em plantio convencional de 7,14,21,28 e 35 dias após a emergência (DAE).....	29
Tabela 4 - Valores de densidade relativa (Der), frequência (Fr), frequência relativa (FeR), dominância relativa (DoR), índice de valor de importância (IVI) e importância relativa (IR) de plantas daninhas nas unidades experimentais inicialmente sujo em plantio direto de 7,14,21,28 e 35 dias após a emergência (DAE).....	32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2.1 A CULTURA DO FEIJOEIRO	12
2.2 SISTEMAS DE CULTIVO	13
2.3 FATORES QUE INTERFEREM NA CULTURA DO FEIJOEIRO	15
2.4 PLANTAS DANINHAS.....	18
2.4.1 Danos Causados por Plantas Daninhas no Feijoeiro.....	19
2.4.2 Períodos de Interferência de Plantas Daninhas	20
3. MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1 LOCAL DO EXPERIMENTO	22
3.2 PREPARO DA ÁREA E IMPLANTAÇÃO DA CULTURA DO FEIJOEIRO	22
3.3 TRATAMENTOS.....	23
3.4 AVALIAÇÃO DAS PLANTAS DANINHAS	24
3.5 AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO E PERÍDOS DE INTERFERÊNCIA.....	27
3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	28
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	38

1 INTRODUÇÃO

A cultura do feijoeiro tem grande importância no Brasil, pois o feijão é um produto básico consumido por toda a sua população, sendo uma importante fonte de proteínas e carboidratos, além de ser um alimento rico em ferro (SOARES, 1996).

A produtividade da cultura, no Brasil, é considerada baixa e se deve a vários fatores, como solos inadequados, condições climáticas desfavoráveis, práticas culturais inapropriadas, uso de sementes de baixa qualidade, ataque de pragas e doenças e interferência de plantas daninhas (ANDRADE; CARVALHO; VIEIRA, 2013). A cultura tem sido conduzida, com bons resultados de produtividade, tanto em plantio direto (NUNES et al., 2006) quanto em plantio convencional (FARINELLI et al., 2006), no entanto, devido a expansão da área cultivada, vem sendo dado mais ênfase ao primeiro, por ser mais barato, principalmente na sua implantação (SILVEIRA et al., 2015). Ademais, quando se utiliza uma palhada adequada, as plantas daninhas não se expressam como nos cultivos em solo descoberto, ocasionando a redução do uso de herbicidas e, conseqüentemente, menores custos de produção com a cultura (FILETI et al., 2011).

Devido ao fato do feijoeiro não possuir um sistema radicular agressivo, ter seu crescimento inicial lento e fazer parte das plantas C3, a cultura possui menor capacidade de competição com as plantas infestantes, resultando assim, em perdas significativas no seu rendimento devido principalmente a competição interespecífica. O controle das plantas daninhas passa a ser de suma importância, visando a obtenção dos tetos produtivos da cultura, em função do ambiente e potencial da cultivar.

Entre as principais plantas daninhas que interferem no rendimento de grãos na cultura do feijoeiro destaca-se a *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch (Poaceae) (COBUCCI, 2008), a *Raphanus raphanistrum* L. (Brassicaceae) (BARROSO; YAMAUTI; ALVES, 2010), a *Bidens pilosa* L. (Asteraceae) e *Cenchrus echinatus* L. (Poaceae) (TEIXEIRA et al., 2009), além de várias espécies de *Amaranthus* (Amaranthaceae) (CARVALHO; CHRISTOFFOLETI, 2008). O nível de competição vai depender dos fatores relacionados às plantas daninhas (composição específica, densidade e distribuição) e à própria cultura do feijoeiro (MANABE et al., 2015).

A determinação da intensidade de interferência das plantas daninhas sobre as culturas de interesse é quantificada através da avaliação dos períodos críticos de interferência, que apresentam grande variabilidade dependendo das condições edafoclimáticas do local e das

características das plantas daninhas presentes na área. Os períodos são divididos em período anterior a interferência (PAI), período crítico de prevenção a interferência (PCPI) e período total de prevenção a interferência (PTPI). O PAI é o período no qual a cultura de interesse pode conviver com a comunidade infestante sem que haja perdas no rendimento. O PCPI é o período em que a comunidade infestante causa redução no rendimento da cultura de interesse, o qual se inicia no final do PAI. O PTPI é o período total, desde a emergência, que a cultura deve permanecer livre da comunidade infestante para que não ocorra a redução do rendimento (DEUBER, 2006).

Diante deste cenário, foi objetivo do presente trabalho, avaliar o efeito de diferentes épocas de manejo das plantas daninhas sobre os índices fitossociológicos e determinar os períodos de interferência de plantas daninhas sobre a produtividade do feijoeiro, conduzido em cultivo convencional e direto.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A CULTURA DO FEIJOEIRO

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.- Fabaceae) é um dos alimentos mais importantes e mais nutritivos presentes na dieta da população brasileira, destacando-se por ser uma excelente fonte de proteínas e carboidratos (RIOS; ABREU; CORREIA, 2003). É um alimento que possui alto valor nutritivo, no qual estão presentes as proteínas, carboidratos, vitaminas e também micronutrientes. Em destaque na sua composição nutricional estão a niacina, tiamina, vitamina B5, sódio e também o ferro (SOARES, 1996). Por ser considerado um alimento de baixo valor agregado, mas altamente nutritivo, é consumido por qualquer classe social, trazendo benefícios como a redução de doenças cardiovasculares e também a diabetes (CIAT, 2016).

O Brasil é considerado o maior produtor de feijão no mundo, sendo possível que se cultivem até 3 safras no país, dependendo da região. Dados da Conab (2016), considerando essas três safras, indicam que a área total cultivada com feijão, no ano agrícola 2015/16, foi de aproximadamente 3 milhões de hectares, representando um aumento de 0,2% em relação à 2014/15, aliada a um aumento na produção de cerca de 6%, chegando ao patamar de 3.110,7 mil toneladas produzidas. Como maior produtor de feijão no país destaca-se a região Sul, a qual, em sua maioria, planta e colhe feijão comum, contribuindo com cerca de 30% da produção brasileira. Nessa região destaca-se o estado do Paraná que contribui com 21% do total produzido no país e com isso chega ao posto de maior produtor da leguminosa no Brasil.

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) é uma espécie mais rústica de feijão e está se expandindo nas regiões dos cerrados das regiões do Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Na região Nordeste, a produção concentra-se nas áreas semiáridas, nas quais outras culturas leguminosas, devido à má distribuição de chuvas e elevadas temperaturas, não conseguem se desenvolver adequadamente (DANTAS et al., 2002). Nessa região e no Norte, a produção de feijão-caupi é realizada, principalmente, por agricultores familiares que utilizam práticas tradicionais como a semeadura de sementes salvas, que muitas vezes são oriundas de genótipos pouco adaptados, com baixo potencial produtivo, sendo os grãos produzidos utilizados para subsistência. Na região Centro-Oeste, a cultura passou a ser produzida em larga escala a partir de 2006, impulsionada, principalmente, por médios e grandes empresários rurais que produzem feijão-caupi com alto grau de tecnificação, utilizando sistemas irrigados e genótipos de alto potencial produtivo (FREIRE FILHO, 2011).

2.2 SISTEMAS DE CULTIVO

O manejo do solo é um pré-requisito que deve sempre demandar atenção no momento de estabelecer um sistema de cultivo (CRUZ; ALVARENGA; PERREIRA FILHO, 2006). O preparo do solo é um conjunto de técnicas que tem por objetivo adequá-lo, para que o mesmo possa oferecer condições propícias para a germinação das sementes e posterior desenvolvimento das plantas, no qual estão presentes a aeração do solo, eliminação de impedimentos físicos e químicos bem como o controle de plantas daninhas. Para a realização dessas medidas deve-se levar em consideração o tipo de solo, suas características e também características regionais. A devida análise desses fatores é que determinará a necessidade de interferência, por meio de revolvimento do solo ou correções químicas, o que em excesso, pode trazer resultados negativos à cultura (FANCELLI; DOURADO NETO, 2007).

O plantio direto constitui-se num cultivo em solo não revolvido e coberto de palhada, proveniente de restos culturais, plantas de cobertura devidamente semeadas para esse fim, como também plantas daninhas controladas quimicamente. Essa palhada, além de ter um papel de incorporador de matéria orgânica no solo, funciona como uma proteção contra o impacto das gotas de chuva e vento, reduz o escoamento superficial, mantém a temperatura e umidade do solo mais constantes e atua como redutor da evaporação da água no solo e, conseqüentemente, conservando a água retida (HERNANI; SALTON, 1998). Na verdade, o plantio direto não consiste no total não revolvimento do solo, mas sim o revolvimento somente no sulco da semeadora, visando adequar a semente ao solo. Sendo considerado um dos melhores métodos, sob o ponto de vista conservacionista, devido, principalmente, à prevenção e controle da erosão, além de promover a melhoria da estruturação do solo (ARAUJO; FERREIRA, 2013).

Como benefícios desse sistema para a cultura do feijoeiro, pode-se citar a possibilidade de semeadura nas épocas mais adequadas, menor necessidade de combustíveis, mão de obra e tempo, menor necessidade de utilização de outras práticas conservacionistas, menor tráfego de máquinas na área evitando a compactação, maior retenção e disponibilidade de água para as plantas, manutenção de níveis adequados de matéria orgânica no solo, menor amplitude térmica favorecendo o desenvolvimento da planta, com o uso adequado de culturas de cobertura (LAZIA, 2012).

No plantio direto, a utilização de plantas de cobertura pode melhorar a estruturação do solo, fator de segurança para obtenção do potencial de rendimento da cultura, além disso,

auxilia no controle de espécies daninhas de diferentes formas. Uma delas seria a utilização de plantas com alto potencial competitivo, que são mais eficientes na competição por água, nutrientes, luz e espaço (MESCHEDE; FERREIRA; RIBEIRO, 2007). Outra forma é se utilizar do potencial alelopático dessas espécies, inibindo a germinação de sementes e o desenvolvimento da planta daninha, podendo ser causado por exsudatos e outras substâncias químicas que são liberadas no desenvolvimento e na sua decomposição dessas plantas de cobertura (TREZZI; VIDAL, 2004). Pode ser citado, ainda, o efeito físico do sombreamento produzido pela palhada, o que impede que as sementes das invasoras iniciem sua germinação (KLIEWER et al., 1998). A cobertura morta resultante da rotação de culturas e cultivos antecessores funciona como um elemento isolante, influenciando na redução da amplitude térmica e hídrica no solo e também da insolação no solo, reduzindo o início do crescimento ativo do embrião das sementes fotoblásticas positivas e de sementes que necessitam amplitude térmica e alternância para iniciar a germinação (PAES; REZENDE, 2001).

No cultivo convencional, as plantas daninhas presentes quando o solo é preparado, são eliminadas mecanicamente pelos implementos utilizados no preparo do solo. A aração faz com que ocorra a inversão da leiva, com isso muitas sementes que estão depositadas na superfície do solo são enterradas e, em sua maioria, não recebem os estímulos para iniciar seu desenvolvimento e morrem. Com o uso desse sistema por muitos anos na agricultura tradicional, as plantas daninhas começaram a expressar adaptações a este tipo de distúrbio do solo, como a indução a dormência de seus propágulos, tegumentos que não eram facilmente decompostos por microrganismos do solo, capacidade de iniciar seu ciclo em profundidades maiores. Além desses mecanismos de adaptação, os propágulos das plantas daninhas são depositados uniformemente na camada arável (PITELLI, 1987).

Devido ao problema ocasionado pela presença de plantas daninhas nas áreas de cultivo, a utilização do manejo integrado de plantas daninhas é de fundamental importância. Esse manejo consiste no monitoramento das áreas de cultivo quanto a presença de plantas daninhas, objetivando-se a eliminação destas durante o período crítico de competição. Nesse período a cultura de interesse deve ser mantida sem a presença de plantas daninhas, eliminando o efeito da competitividade com as culturas. Outro motivo para que seja feita a eliminação das plantas daninhas é a colheita, uma vez que, quando não controladas satisfatoriamente, tornam-se um fator que funciona como obstáculo físico na hora da colheita (KARAM, 2007).

No sistema plantio direto, muitas vezes pelo não revolvimento do solo e também pela pouca massa de cobertura restante na superfície do solo, é indispensável a utilização de

herbicidas, principalmente em pré-semeadura, para que a cultura de interesse tenha capacidade de se estabelecer de forma adequada sem sofrer competição com as plantas daninhas, as quais, na sua maioria, são mais prejudiciais no início do estabelecimento da cultura. Em áreas onde é utilizado o milho safrinha como cultura, por exemplo, não há possibilidade de implantação de outra cultura anterior a de verão, assim o solo fica em pousio até a implantação dessa cultura e nesses casos, estratégias como a dessecação antecipada e dessecação imediatamente antecipada são medidas que devem ser bem realizadas para que não haja um rebrote das plantas daninhas, vindo a interferir no ciclo da cultura (OLIVEIRA, et. al, 2010).

A mudança do sistema convencional para o sistema plantio direto trouxe tendência a perenização de algumas plantas daninhas, não só pela não movimentação do solo, mas também pela expressão de resistência a herbicidas utilizados no plantio direto (ROMAN; DIDONET, 1990).

2.3 FATORES QUE INTERFEREM NA CULTURA DO FEIJOEIRO

O feijoeiro tem ampla adaptação e distribuição geográfica dentro do país, no entanto é pouco tolerante a fatores extremos de ambiente e também de alguns solos, tem relativa exigência edafoclimática, havendo necessidade de escolha de ambientes onde a cultura possa expressar seu potencial às respostas de adubação e práticas utilizadas (ANDRADE; CARVALHO; VIEIRA, 2013).

Ainda, a cultura não tolera condições adversas do clima, reduzindo a sua produção em situações de estresse. A cultura do feijão necessita de temperaturas médias entre 15 e 29,5 °C, tendo como temperatura ideal 21° C para o seu ótimo desenvolvimento (FANCELLI; DOURADO NETO, 2007). Quando há ocorrência de temperaturas abaixo da faixa ideal, haverá prejuízos no estabelecimento, afetando a germinação e prejudicando a alongação do hipocótilo, resultando em baixas populações de plantas e conseqüentemente baixas produtividades (ZABOT et. al., 2008). Quando as baixas temperaturas são verificadas ao longo do ciclo, ocasiona a redução da altura da planta e o crescimento dos ramos, induzindo a menor produção de vagens (VIEIRA; PAULA JUNIOR; BOREM, 2006).

Outro fator abiótico que influencia na produtividade vegetal é a disponibilidade de água, primordial para a realização de fotossíntese e no transporte de nutrientes. A deficiência hídrica provoca a diminuição da produtividade pelo fato de inviabilizar o processo fotossintético, sendo um componente básico para a realização da mesma e também é

responsável pela manutenção da transpiração essencial para que ocorra a permeabilidade para o mesófilo foliar do gás carbônico (LIMA, 2008). A necessidade hídrica da cultura do feijoeiro varia de cultivar para cultivar e de acordo com o local, época de semeadura e do manejo utilizado, mas a faixa de necessidade durante o ciclo fica em torno de 250 a 500 mm (DOURADO NETO; FANCELLI, 2000).

O feijoeiro possui adaptações a diferentes condições de textura de solo, podendo ser implantada em solos com textura levemente arenosa até solos altamente argilosos (ANDRADE; CARVALHO; VIEIRA, 2013). No entanto, em condições que o clima é adequado e há ausência de problemas de compactação, as características químicas do solo dimensionam o desenvolvimento do feijoeiro. A cultura do feijoeiro requer solos que possuam pH 5,5 para que ocorra o seu melhor desenvolvimento (TEDESCO et. al., 2004)

O feijoeiro possui grande exigência de nutrientes devido, principalmente, ao seu ciclo curto e seu sistema radicular pequeno e pouco profundo, tornado essencial que o nutriente seja colocado à disposição da planta no momento e no local adequado (ARAUJO; FERREIA, 2013). A época de maior absorção ocorre, aproximadamente, 35 a 55 dias após a emergência, na época de florescimento (HAAG, 1967). Autores como Rosolem; Marabayashi (1994) descrevem os principais sintomas observados em plantas em ocasiões de deficiência dos principais nutrientes, nitrogênio (N), fósforo (P), e potássio (K), assim, quando a adubação nitrogenada é realizada de forma deficiente inicia-se um processo de clorose e posterior senescência nos folíolos mais velhos, e clorose nos folíolos mais jovens. Nas ocasiões de deficiência da adubação de fósforo, os folíolos mais novos têm coloração verde azulada, opacos e os folíolos mais velhos um tom verde mais claro. Ocorre também redução no crescimento, resultando em caules mais curtos e finos que o normal. Quando a adubação potássica é realizada de forma deficiente ocorre o aparecimento de sintomas como clorose marginal que avança para o centro da folha, principalmente nas folhas mais velhas, há também aparecimento de folíolos e vagens de tamanho reduzido.

Não apenas fatores ecofisiológicos estão relacionados com os danos no feijoeiro, mas também as pragas, sendo que estas aparecem durante todo o ciclo da cultura e também na pós-colheita. As pragas constituem um dos fatores limitantes para o cultivo do feijoeiro, devido a redução da produtividade e aumento dos custos de produção (CARVALHO; HOHMANN; CARVALHO, 1982). As perdas causadas pelas pragas podem atingir 100% do rendimento, dependendo da época de aparecimento da praga e o estágio da planta (TARTARIN; BARROS; DE SOUZA, 2016).

O controle das pragas na cultura do feijoeiro visa evitar o aumento da população das mesmas, a fim de mantê-la abaixo do nível de dano econômico. Existem várias maneiras de controle, porém a mais utilizada, nos dias atuais, é o manejo integrado, o qual consiste no monitoramento da quantidade das pragas existentes na área, e, quando essas atingirem o nível de dano econômico, realizar uma interferência seja com controle biológico ou químico (CARVALHO; BARCELLOS, 2012). Outras medidas como o controle cultural, tendo como exemplo a rotação de culturas, são ferramentas de auxílio para que as pragas não sejam problema.

Dentre as principais pragas que atacam a cultura do feijoeiro destacam-se as cigarrinhas, lagartas, tripses e moscas (CARVALHO; HOHMANN; CARVALHO, 1982). Além do dano direto ocasionado na planta, que ocorre pelo decréscimo da produtividade, muitas dessas pragas são vetores de doenças, disseminando-as por toda a lavoura, com destaque para a mosca branca, a qual tem papel na proliferação do vírus do mosaico dourado do feijoeiro (BMGV- *Bean Golden mosaic vírus*) (TARTARIM; BARROS; DE SOUZA, 2016).

O feijoeiro apresenta uma grande suscetibilidade a doenças, sendo um dos fatores que mais reduzem a produção no Brasil. Muitos desses patógenos ocasionam danos significativos da produtividade ou até mesmo a inviabilidade do seu cultivo (PAULA JUNIOR; ZAMBOLIM, 2013). Segundo dados obtidos por Silva et al.(2012), em trabalho realizado com as principais doenças que atacam as folhas do feijoeiro, quando ocorre uma desfolha de 25% nos primeiros 24 dias após a germinação, os danos na produtividade podem chegar até 21%.

Várias são as medidas de controle para os fitopatógenos que atacam a cultura, mas destaca-se o manejo integrado de doenças, o qual envolve todas as estratégias disponíveis para manter os patógenos abaixo de um limiar de dano econômico e também minimizar os efeitos negativos ao ambiente. Para que ocorra a doença em uma área é necessário que a planta seja suscetível, que o patógeno esteja presente na área e também o ambiente seja favorável a doença (ZAMBOLIM; JUNQUEIRA, 2004). A doença se estabelecerá e se manifestará com maior intensidade quando a planta estiver em estado de estresse de qualquer natureza (QUINTELA, 2001).

Dentre os principais métodos de controle destacam-se a utilização de resistência genética, definição da melhor época de semeadura, normalmente antecipada, utilização de rotação de culturas para quebra de ciclo de patógenos, eliminação de plantas infestantes hospedeiras, utilização de sementes saudáveis, uso de tratamentos de sementes, e por fim, quando

a doença já está instalada na área, utilizar métodos como o controle biológico ou químico (FANCELLI; DOURADO NETO, 2007).

Apesar de grande parte dos danos a cultura do feijoeiro estarem associados ao aparecimento de pragas e doenças, devido ao baixo potencial competitivo da cultura, as plantas daninhas também podem vir a interferir de maneira significativa na produção (FERREIRA et. al., 2006).

2.4 PLANTAS DANINHAS

Quando existe a presença de plantas daninhas nas áreas de cultivo, normalmente ocorre uma redução da produtividade no local, tanto por competição direta pelos fatores de produção quanto pela interferência sobre as plantas de interesse, ou através de alelopatia (TREZZI; VIDAL, 2004). Os danos variam, dependendo das espécies daninhas envolvidas como também da espécie cultivada, a densidade de ambas e condições edafoclimática presentes no local (PARREIRA, 2009), sendo que, em alguns casos, podem ocorrer perdas tão drásticas que acabam por inviabilizar economicamente a produção e a colheita de uma lavoura (GARCIA, 2014). De outro modo, qualquer área de terra que está infestada por plantas daninhas, acaba por ter seu valor comercial reduzido, especialmente se estas forem perenes, pois devido ao seu elevado potencial competitivo, podem ocasionar a inviabilização da exploração agrícola em certas áreas (PITELLI, 2014).

Entre os mecanismos de competição, o mais estudado é a competição por recursos essenciais para o desenvolvimento de plantas daninhas, que são limitados no ambiente. A competição é verificada quando uma ou todas as plantas apresentam redução do crescimento ou modificações em relação a mesma planta em ambiente isolado (JAKELAITIS, 2004). As características morfológicas e a capacidade de extração de nutrientes e de água do solo podem indicar o quão competitiva é uma planta. A competição entre as plantas se dá pela necessidade de recursos como luz, CO₂, O₂, água, nutrientes e espaço, e é realizada quando o ambiente não tem capacidade de suprir as necessidades das plantas ou quando o competidor impede o acesso ao recurso por outro competidos (planta de interesse) (PITELLI, 2014).

As plantas daninhas atuam como depreciadoras da produção, causando danos na qualidade do produto final, especialmente na colheita, assim, quando há presença de propágulos das plantas daninhas, ocorre a diminuição do valor comercial do produto. Como exemplo de depreciação do produto comercial, a presença de arroz vermelho nas sementes de arroz, a qual não recebe certificação segundo legislação brasileira vigente (DEUBER, 2006).

A redução da produtividade das culturas ocasionada por plantas daninhas está relacionada a sua competição e potencial dessas espécies serem hospedeiros de pragas e doenças as culturas (VASCONCELLOS; DA SILVA; LIMA, 2012). Essas perdas variam de espécie para espécie, podendo até inviabilizar a colheita, sendo uma barreira dificultando a mesma. Plantas daninhas comumente encontradas em áreas agrícolas são boas hospedeiras para pragas e doenças e até mesmo para vetores que auxiliam na disseminação de algumas doenças (CONCENÇO et al., 2014).

As plantas daninhas podem ser responsáveis por criar condições que propiciem o desenvolvimento de insetos-praga ou insetos que tem papel de vetores de doenças, como também de animais que podem causar acidentes nas pessoas que realizam o manejo nas áreas infestadas. Doenças como o mosaico-dourado do feijoeiro pode ser transmitida pela mosca branca, presente em larga escala nas áreas de produção de feijão no Brasil (ROSOLEM; MARABAYASHI, 1994).

Autores como Francischini (2014) alertam que, em áreas de pastejo, por exemplo, a presença de plantas daninhas é indesejável devido, principalmente, a competição com as espécies de pastejo, mas também, em muitos casos, pelo fato das mesmas possuírem substâncias tóxicas, que acabam por ser problema para a produção, nos casos extremos ocasionando a morte de animais, mas também podendo causar o aumento do custo de produção, devido aos animais que são intoxicados.

Dependendo do período de tempo em que as plantas daninhas estão presentes na área, essas poderiam vir a se tornar úteis, tendo papel de auxiliar na prevenção da erosão do solo. Nos períodos iniciais, em algumas lavouras que possuem maior declividade é desejável a presença dessa vegetação, sendo o melhor momento para o manejo, nesse caso, após a emergência. O controle das plantas daninhas com antecedência é mais conveniente, pois os restos vegetais das plantas controladas, em decomposição sobre a superfície do solo, se tornam benéficas devido a conservação da umidade presente no solo, contenção da erosão e a germinação de novas plantas daninhas (DEUBER, 1997).

2.4.1 Danos Causados por Plantas Daninhas no Feijoeiro

Entre as causas de redução no rendimento de grãos na cultura do feijoeiro, encontra-se a interferência causada pelas plantas daninhas. Entre as espécies que acometem cultivos de feijoeiro destaca-se o papuã (*Brachiaria plantaginea* (link) Hitch) (COBUCCI, 2008), o picão preto (*Bidens pilosa* L.) e o capim carrapicho (*Cenchrus echinatus* L.) (TEIXEIRA et

al., 2009), várias espécies de *Amaranthus* (CARVALHO; CHRISTOFFOLETI, 2008) e também a nabiça (*Raphanus raphanistrum* L.) (BARROSO; YAMAUTI; ALVES, 2010). Porém, a magnitude da competição interespecífica depende de fatores relacionados à comunidade infestante (densidade, distribuição e composição específica) e à própria cultura (MANABE et al., 2015).

Isso acontece por que o feijoeiro apresenta baixa capacidade de competição, isso em função do seu lento crescimento inicial e por ter o seu sistema radicular superficial (FANCELLI; DOURADO NETO, 2007), portanto, as plantas daninhas têm potencial de interferir sobre a planta de interesse. As avaliações das interferências são realizadas por meio do decréscimo da produção e também do crescimento do feijoeiro (BORCHARTT et al. 2011).

Segundo Freitas et al., (2009), em experimento realizado com feijão-caupi, verificaram que o estande final da cultura foi influenciado pelos períodos de convivência das plantas daninhas, ocasionando até 30% de redução no número de plantas quando mantida sem capinas em relação ao capinado por todo o ciclo. Ocorreu também redução do número de vagens nas parcelas que receberam capinas somente no início do ciclo, sendo determinado que o período anterior a interferência (PAI) situava-se nos 11 dias após a semeadura e o período total de prevenção a interferência (PTPI) aos 35 dias após a emergência. Em outro trabalho, Koslowski (2002), para os tratamentos que não sofreram ação de capinas foi observou uma redução de 71% na produtividade de feijão, 64% no número médio de vagens por planta e 11% no peso de 100 sementes.

2.4.2 Períodos de Interferência de Plantas Daninhas

A determinação da intensidade de interferência das plantas daninhas sobre as culturas de interesse é quantificada avaliando-se os períodos críticos de interferência, os quais possuem grande variabilidade dependendo das condições edafoclimáticas das regiões cultivadas e características das plantas daninhas existentes no ambiente.

Assim foram estabelecidos três períodos, o período anterior a interferência (PAI), o período total de prevenção a interferência (PTPI) e o período crítico de prevenção a interferência (PCPI) (DEUBER, 2006). O PAI é o período a partir da emergência, em que a cultura de interesse pode conviver com a comunidade infestante, sem reduzir significativamente a produtividade da primeira. O PTPI consiste no período, a partir da emergência em que a cultura deve permanecer livre de plantas daninhas para que o seu

rendimento não seja diminuído, de modo que as plantas daninhas que se instalarão após esse período não terão influência sobre a cultura de interesse. Já o PCPI consiste no período em que é necessário que o controle das plantas daninhas seja realizado para que não ocorra diminuição da produtividade da cultura de interesse, ou seja, a presença de plantas daninhas acarreta a diminuição da produtividade (SILVA et al., 2012), sendo que esse período se inicia ao final do PAI e se estende até o final do PTPI.

Visando estabelecer estratégias para o manejo de plantas daninhas, torna-se indispensável o conhecimento desses períodos de interferência, visto que o controle das espécies infestantes torna-se determinante na obtenção de altas produtividades. A extensão e a época desses períodos de interferência são afetadas por vários fatores que acabam favorecendo a cultura de interesse como também as plantas daninhas (PITELLI, 1985). Na cultura do feijão, alguns trabalhos foram desenvolvidos nessa linha, Barroso; Yamauti; Alves (2010), observaram que o PCPI para o feijoeiro cv. Rubi foi dos 7 aos 31 DAE, para Parreira et al. (2013), o PAI iniciou na emergência e se estendeu até os 29 e 38 dias na presença e na ausência de resíduos vegetais de *Crotalaria* sp..

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCAL DO EXPERIMENTO

O experimento foi instalado na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul - Campus Cerro Largo, localizado no Noroeste do Rio Grande do Sul. O solo presente na área experimental pertence a Unidade de Mapeamento Santo Ângelo, classificado em Latossolo Vermelho (EMBRAPA, 2013). O clima na cidade de Cerro Largo é classificado como Cfa na classificação de Köppen e Geiger, o qual possui clima temperado úmido com Verão quente. Possui uma temperatura média anual de 20,7°C e média anual de pluviosidade de aproximadamente 1.800 mm. O local onde o experimento foi implantado situa-se na altitude de 256 metros, sob coordenadas 28°08'26,87" S de latitude e 54°45'35,17" O de longitude.

Antes da instalação do experimento foram coletadas amostras de solo para análise química, na profundidade de 0-20 cm. A área encontrava-se em pousio, tendo presença de vegetação espontânea antes da implantação da cultura. A espécie predominante na área era capim massambará (*Sorghum halepense*).

3.2 PREPARO DA ÁREA E IMPLANTAÇÃO DA CULTURA DO FEIJOEIRO

Devido à grande quantidade de vegetação espontânea na área, foi necessária a realização de uma roçada, com auxílio de roçadeira acoplada ao trator, antes da implantação do experimento.

Em parte da área, previu-se a necessidade de manutenção de palha na superfície do solo. Nesta, foi realizada a dessecação com herbicida sal de isopropilamina (Roundup Original®) na dose de 2.400g i.a ha⁻¹. Na outra parte, houve o revolvimento, através da escarificação e posterior dupla gradagem com grade leve, para incorporação dos restos culturais.

Para a implantação da cultura do feijão, a adubação foi realizada em função na interpretação do laudo da análise química do solo (Tabela 1) e da necessidade da cultura. A adubação de base foi distribuída no sulco da semeadura sendo utilizado 70 Kg ha⁻¹ de fósforo (156 Kg ha⁻¹ super fosfato triplo) e 35 Kg ha⁻¹ de nitrogênio (78 Kg ha⁻¹ ureia). A cultivar de feijão utilizada foi a IPR CURIÓ, desenvolvida pelo IAPAR, cujo ciclo é de 70 dias e hábito de crescimento determinado (IAPAR, 2015).

Antes da semeadura, as sementes foram tratadas com uma mistura comercial de inseticida + fungicida a base de Fipronil + Piraclostrobina + Tiofanato Metílico (Standak Top[®]) utilizando 100 g i.a. para cada 100 Kg⁻¹ de semente. A semeadura foi realizada com auxílio de semeadora adubadora KF COMPACTA 6/50 A, utilizando espaçamento entrelinhas de 0,5 m e 10 sementes por metro linear, no dia 29 de janeiro de 2016 estando, portanto, dentro do período estabelecido pelo Zoneamento Agrícola para a cultura do feijão no Rio Grande do Sul (MAPA, 2016).

As unidades experimentais foram constituídas de parcelas por 2,5 m de largura por 5 m de comprimento, totalizando 12,5 m² por parcela. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso (DBC) com quatro repetições.

Como área útil foram consideradas as 3 linhas centrais, descartando-se 1,0 m de cada extremidade da parcela, totalizando 4,5 m² por parcela. Ressalta-se que não foi utilizada bordadura entre as parcelas para evitar efeitos da mesma sobre as unidades experimentais.

Tabela 1 - Características químicas do solo da área utilizada na realização do experimento. Cerro Largo, 2016

Característica	Teor
Argila (%)	75
pH (H ₂ O)	5,4
Índice SMP	6,0
P (mg.dm ⁻³)	5,9
K (mg.dm ⁻³)	170
M.O. (%)	2,1
Al (mg.dm ⁻³)	0,3
Ca (mg.dm ⁻³)	4,8
Mg (mg.dm ⁻³)	1,3
H + Al (mg.dm ⁻³)	4,4
CTC (mg.dm ⁻³)	10,9
Saturação por Bases (%)	60,0
Saturação por Al (%)	4,4

Fonte: Adaptado pelo autor, 2016.

3.3 TRATAMENTOS

Em função da alta presença de formigas, foi realizada uma aplicação do inseticida fipronil (Klap[®]) na dose de 4 g i.a. ha⁻¹, sete dias após a emergência. Neste dia, iniciaram-se

também as aplicações dos tratamentos, conforme descritos na Tabela 2. Para a aplicação dos tratamentos, foram realizadas capinas manuais semanais, devido a não ser encontrado herbicida seletivo para a cultura do feijoeiro na região.

Aos 21 dias após a emergência (DAE), foi realizada a adubação nitrogenada, a lanço, na dose de 25 Kg ha⁻¹ de N (78 Kg ha⁻¹ de uréia). Durante a condução do experimento foi realizada ainda uma aplicação do fungicida Azoxistrobina + Benzovindiflupir (Elatus[®]) na dose de 135 g i.a. ha⁻¹.

Tabela 2 - Descrição dos tratamentos utilizados no experimento, durante a segunda safra do feijoeiro, Cerro Largo, 2016.

INICIALMENTE LIMPO		INICIALMENTE SUJO	
TRATAMENTOS	DAE ¹	TRATAMENTOS	DAE ²
T1	7	T7	7
T2	14	T8	14
T3	21	T9	21
T4	28	T10	28
T5	35	T11	35
T6-Testemunha	70	T12-Testemunha	70

¹: a cultura permaneceu livre da convivência com as plantas daninhas da emergência até a data.

²: a cultura permaneceu em convivência com a comunidade infestante, da emergência até a data.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

3.4 AVALIAÇÃO DAS PLANTAS DANINHAS

Para a determinação dos períodos de interferência foram usados dois tipos de interferência, inicialmente limpo e inicialmente sujo. As parcelas com tratamento inicialmente sujo foram utilizadas para a determinação do período anterior a interferência (PAI), nas quais se manteve a presença das plantas daninhas nas parcelas até as datas predefinidas pelo tratamento. Nas parcelas inicialmente limpas visou-se a determinação do período total de prevenção a interferência (PTPI), as quais manteve-se a ausência de plantas daninhas até as datas predefinidas pelo tratamento. A determinação de cada período foi realizada pelo decréscimo de 5% do rendimento da cultura.

Ao final de cada período de convivência foram realizadas amostragens das plantas daninhas para o levantamento fitossociológico. Para tanto, foram utilizados quadros vazados de ferro de 0,25 m², que foram lançados aleatoriamente em quatro locais, dentro da área útil da unidade experimental. As plantas presentes na área abrangida pelo quadro foram cortadas

rentes ao solo, contadas, identificadas e separadas por espécie para se obter a densidade de cada espécie. Para a obtenção da massa da matéria seca de cada espécie, as mesmas foram colocadas em estufa a 60° C até alcançar peso constante, quando foram pesadas em balança de precisão com duas casas decimais.

Para a determinação dos índices fitossociológicos, foram calculados previamente a densidade relativa, frequência absoluta e relativa e índice de valor de importância. Cada um dos parâmetros foi calculado aplicando fórmulas específicas, conforme adaptações de (SLVA; MARTINS, 2013). De posse desses dados foram calculadas a Importância Relativa (IR) e Dominância Relativa (Do.R) e a Frequência Relativa (Fr) de cada espécie presente na comunidade infestante em cada unidade experimental.

a) Densidade Relativa:

$$\text{Densidade relativa} = \text{Ne/Nt} * 100 (\%)$$

Ne=Número de indivíduos de mesma espécie presente nas amostragens;

Nt= Número total de indivíduos presentes nas amostragens.

A densidade relativa é a relação percentual entre o número de indivíduos de uma determinada espécie em relação a toda comunidade infestante. Ela estima a participação numérica de uma espécie dentro da comunidade infestante.

b) Frequência Absoluta:

$$\text{Frequência Absoluta (Fr)} = \text{NAe/Nat} * 100 (\%)$$

NAe= Número de amostras em que esteve presente determinada espécie

Nat= Número total de amostras efetuadas

A frequência absoluta é a relação percentual entre amostras em que os indivíduos de uma espécie foram encontrados em relação ao número total de amostras. Refere-se a intensidade de ocorrência das espécies nas várias áreas da comunidade.

c) Frequência Relativa:

$$\text{Frequência Relativa (Fr.R)} = \text{FAe/Fat} * 100 (\%)$$

FAe= Frequência absoluta de determinada espécie;

FAt= Soma das frequências de todas as espécies presentes na comunidade infestante.

A frequência relativa é a relação percentual da frequência de uma determinada espécie em relação a soma de todas as populações encontradas nas amostragens. Ela mede a relevância da população em termos de distribuição da área amostrada.

d) Dominância Relativa:

$$\text{Dominância Relativa (Do.R)} = \text{MSe/MSt} * 100 (\%)$$

MSe= Massa da matéria seca de uma determinada espécie;

MSt= Soma da massa da matéria seca de todas as espécies presentes na comunidade infestante.

A dominância relativa é a relação percentual entre a massa de determinada espécie com o somatório da massa de toda a comunidade infestante.

e) Índice de Valor de Importância:

$$\text{Índice de Valor de Importância (IVI)} = \text{De.R} + \text{Fr.R} + \text{Do.R}$$

De.R= Densidade Relativa;

Fr.R= Frequência Relativa;

Do.R= Dominância Relativa.

O índice de importância é a soma dos valores relativos de densidade, frequência e de dominância de cada espécie. É a expressão do valor da importância de cada espécie em uma comunidade infestante.

f) Importância Relativa:

$$\text{Importância Relativa (IR)} = \text{IVIe/IVIt} * 100 (\%)$$

IVIe = Índice valor de importância de cada espécie;

IVI_t = Somatório dos índices de valor de importância de todas as espécies presentes na comunidade infestante

A importância relativa é o valor de importância da espécie em relação ao somatório dos valores da importância de toda a comunidade infestante.

3.5 AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO E PERÍDOS DE INTERFERÊNCIA

Quando as plantas atingiram o estágio de maturação para a colheita (72 DAE), foram realizadas análises para determinação da produtividade, em Kg ha⁻¹. Para tanto, foi realizada a colheita e debulha manual das 3 linhas centrais excetuando-se 1 m de cada extremidade da parcela (4,5m²) separadamente. Os grãos colhidos foram pesados para determinação da produtividade, com os valores corrigidos para 13% de umidade.

3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados de produtividade obtidos foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e quando significativos a 5% pelo teste F, foram submetidos a análise de regressão não-linear, com o auxílio de programa estatístico ASSISTAT, versão 7.7.

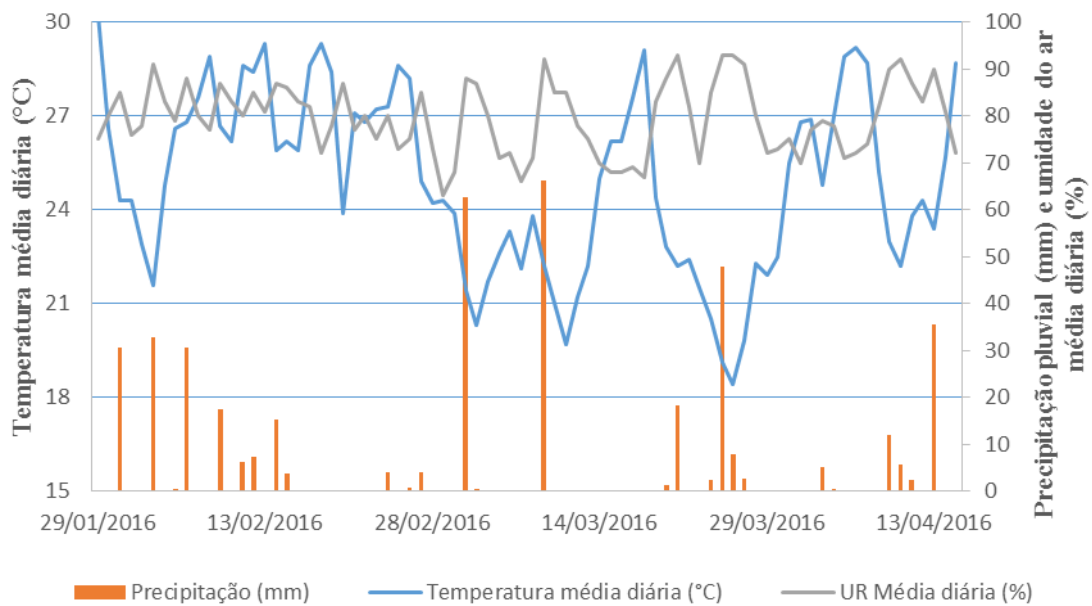
Os períodos de convivência com plantas daninhas foram determinados estimando-se danos de 5% em relação ao tratamento de maior rendimento.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A data da emergência das plântulas de feijão foi considerada em 05 de fevereiro de 2016, data em que a contagem da emergência apresentou-se maior que 50% da população total.

Durante o ciclo da cultura, que perdurou por 72 dias, foram acompanhados os dados meteorológicos obtidos na estação meteorológica automática da UFFS - Campus Cerro Largo. Os dados diários de precipitação (mm), temperatura média (°C) e umidade relativa do ar (%) foram computados no período de 29 de janeiro de 2016 (data de semeadura) a 15 de abril de 2016 (data de colheita) (Figura 1). A precipitação acumulada durante o ciclo do feijoeiro foi de 428,2 mm, temperatura média de 20,4 °C, e umidade relativa do ar média de 79,5 %.

Figura 1 - Precipitação pluviométrica (mm), temperatura média diária (°C) e umidade relativa do ar (%) do dia 29 de janeiro de 2016 a 15 de abril de 2016, em Cerro Largo, RS.



Fonte: adaptado pelo autor

A composição específica da comunidade infestante que teve ocorrência no período de condução dos experimentos foi composta por 11 espécies, sendo estas de 11 gêneros e 9 famílias botânicas. As famílias e espécies presentes foram Amaranthaceae: *Amaranthus deflexus* (caruru); Asteraceae: *Bidens pilosa* (picão-preto); Brassicaceae: *Brassica napus* (nabo); Commelinaceae: *Commelina benghalensis* (trapoeraba); Convolvulaceae: *Ipomoeae nil* (corda-de-viola); Euphorbiaceae: *Euphorbia heterophylla* (leiteiro); Malvaceae: *Gaya*

pilosa (guanxuma); Poaceae: *Dactyloctenium aegyptium* (Capim pé-de-galinha), *Digitaria horizontalis* (milhã), *Sorghum halepense* (capim massambará); Rubiaceae: *Richardia brasiliensis* (poaia-branca).

Com os valores do número e massa da matéria seca das plantas infestantes foram realizados os cálculos dos parâmetros fitossociológicos, os quais representam a participação individual de cada espécie nos ensaios realizados, no plantio convencional (Tabela 3) e direto (Tabela 4).

Tabela 3 - Valores de densidade relativa (DeR), frequência absoluta (Fr), frequência relativa (FeR), dominância relativa (DoR), índice de valor de importância (IVI) e importância relativa (IR) de plantas daninhas nas unidades experimentais inicialmente sujo em plantio convencional de 7, 14, 21, 28 e 35 dias após a emergência (DAE)

Espécie	7 DAE					
	DeR (%)	Fr (%)	FrR (%)	DoR (%)	IVI	IR (%)
<i>Amaranthus deflexus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Bidens pilosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Brassica napus</i>	31,3	50,0	11,1	15,4	57,7	19,2
<i>Commelina benghalensis</i>	7,3	75,0	16,7	20,9	44,9	15,0
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Digitaria horizontalis</i>	30,2	100,0	22,2	6,7	59,1	19,7
<i>Euphorbia heterophylla</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Gaya pilosa</i>	2,6	25,0	5,6	0,2	8,4	2,8
<i>Ipomoea nil</i>	7,8	100,0	22,2	9,7	39,7	13,2
<i>Richardia brasiliensis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Sorghum halepense</i>	20,8	100,0	22,2	47,1	90,2	30,1

Espécie	14 DAE					
	DeR (%)	Fr (%)	FrR (%)	DoR (%)	IVI	IR (%)
<i>Amaranthus deflexus</i>	3,1	50,0	8,3	0,9	12,3	4,1
<i>Bidens pilosa</i>	9,7	75,0	12,5	1,3	23,5	7,8
<i>Brassica napus</i>	19,9	100,0	16,7	15,1	51,7	17,2
<i>Commelina benghalensis</i>	5,1	75,0	12,5	6,7	24,3	8,1
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Digitaria horizontalis</i>	23,0	75,0	12,5	2,8	38,2	12,7
<i>Euphorbia heterophylla</i>	1,5	25,0	4,2	6,9	12,6	4,2
<i>Gaya pilosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cotinuação- Tabela 3

<i>Ipomoea nil</i>	8,2	100,0	16,7	5,9	30,8	10,3
<i>Richardia brasiliensis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Sorghum halepense</i>	29,6	100,0	16,7	60,4	106,7	35,6
21 DAE						
Espécie						
	DeR (%)	Fr (%)	FrR (%)	DoR (%)	IVI	IR (%)
<i>Amaranthus deflexus</i>	1,4	25,0	5,6	0,1	7,0	2,3
<i>Bidens pilosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Brassica napus</i>	22,6	75,0	16,7	6,9	46,2	15,4
<i>Commelina benghalensis</i>	8,2	75,0	16,7	1,7	26,6	8,9
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Digitaria horizontalis</i>	13,7	75,0	16,7	2,3	32,7	10,9
<i>Euphorbia heterophylla</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Gaya pilosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ipomoea nil</i>	6,2	100,0	22,2	3,1	31,5	10,5
<i>Richardia brasiliensis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Sorghum halepense</i>	47,9	100,0	22,2	85,9	156,0	52,0
28 DAE						
Espécie						
	DeR (%)	Fr (%)	FrR (%)	DoR (%)	IVI	IR (%)
<i>Amaranthus deflexus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Bidens pilosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Brassica napus</i>	4,4	50,0	10,0	0,6	15,0	5,0
<i>Commelina benghalensis</i>	13,8	100,0	20,0	1,7	35,6	11,8
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Digitaria horizontalis</i>	13,8	100,0	20,0	1,2	35,0	11,6
<i>Euphorbia heterophylla</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Gaya pilosa</i>	6,9	50,0	10,0	3,3	20,2	6,7
<i>Ipomoea nil</i>	8,2	75,0	15,0	1,1	24,3	8,1
<i>Richardia brasiliensis</i>	0,6	25,0	5,0	0,1	5,8	1,9
<i>Sorghum halepense</i>	52,2	100,0	20,0	93,7	165,9	55,0
35 DAE						
Espécie						
	DeR (%)	Fr (%)	FrR (%)	DoR (%)	IVI	IR (%)
<i>Amaranthus deflexus</i>	1,6	25,0	4,2	0,5	6,2	2,1

Continuação- Tabela 3

<i>Bidens pilosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Brassica napus</i>	3,9	75,0	12,5	1,9	18,3	6,1
<i>Commelina benghalensis</i>	10,1	100,0	16,7	6,0	32,8	10,9
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Digitaria horizontalis</i>	33,3	100,0	16,7	6,8	56,8	18,9
<i>Euphorbia heterophylla</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Gaya pilosa</i>	8,5	100,0	16,7	4,0	29,2	9,7
<i>Ipomoea nil</i>	6,2	75,0	12,5	1,8	20,5	6,8
<i>Richardia brasiliensis</i>	1,6	25,0	4,2	0,2	5,9	2,0
<i>Sorghum halepense</i>	34,9	100,0	16,7	78,7	130,3	43,4

Fonte: Elaborado pelo autor

No plantio convencional, a espécie *S. halepense* apresentou inicialmente uma densidade relativa menor (20,8%) que as espécies *B. napus* (31,3%) e *D. horizontalis* (30,2%), mas a partir dos 14 dias a espécie *S. halepense* teve um acréscimo significativo atingindo 52,2% aos 28 DAE, sobressaindo-se às demais espécies presentes. Da mesma forma, a espécie *S. halepense* apresentou em todas as avaliações ao longo do tempo uma das maiores frequências relativas, quando comparadas as demais, variando de 16,7 a 22,2%. Quando comparado a dominância relativa da comunidade infestante, novamente a espécie *S. halepense* apresentou os mais altos valores, oscilando de 47,1%, aos 7 DAE a 93,7% aos 28 DAE. É provável que esta espécie esteja, também, em alta incidência no banco de sementes do solo, o qual constitui um sério problema a atividade agrícola, garantindo reinfestações da planta daninha ao longo do tempo (CARMONA, 1992).

A família que apresentou o maior número de espécies na área sob plantio convencional foi Poaceae. Indivíduos pertencentes a essa família, geralmente são os que predominam em áreas agrícolas, devido ao fato de apresentarem metabolismo C4 (TAVARES, 2013), garantindo a vantagem de uma maior eficiência na fixação de CO₂. No entanto, este resultado não pode ser justificado pela maior competição, principalmente por água, típico de plantas C4 (TAIZ; ZEIGER, 2013), uma vez que o volume de chuva não foi um fator limitante no ensaio e nem para a cultura do feijão, que possuiu metabolismo C3.

No ensaio em plantio direto (Tabela 4), *S. halepense* apresentou densidade relativa inicialmente maior que as demais espécies presentes na comunidade infestante. Nos 14 DAE a espécie *D. horizontalis* apresentou maior porcentagem (30,9%) em relação as demais plantas

daninhas, e, aos 21 DAE a espécie *C. berghalensis* teve um acréscimo significativo chegando a apresentar densidade relativa de 34,1%. A partir dos 28 DAE *S. halepense* voltou a ser a espécie com maior densidade relativa, permanecendo assim até os 35 DAE.

Tabela 4 - Valores de densidade relativa (DeR), frequência absoluta (Fr), frequência relativa (FeR), dominância relativa (DoR), índice de valor de importância (IVI) e importância relativa (IR) de plantas daninhas nas unidades experimentais inicialmente sujo em plantio direto de 7, 14, 21, 28 e 35 dias após a emergência (DAE).

Espécie	7 DAE					
	DeR (%)	Fr (%)	FrR (%)	DoR (%)	IVI	IR (%)
<i>Amaranthus deflexus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Bidens pilosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Brassica napus</i>	19,4	75,0	20,0	4,8	44,2	13,9
<i>Commelina benghalensis</i>	13,4	100,0	26,7	18,7	58,8	18,4
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Digitaria horizontalis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Euphorbia heterophylla</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Gaya pilosa</i>	2,2	25,0	6,7	6,3	15,1	4,7
<i>Ipomoea nil</i>	7,0	75,0	20,0	2,2	29,2	9,2
<i>Richardia brasiliensis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Sorghum halepense</i>	58,1	100,0	26,7	86,6	171,3	53,8
Espécie	14 DAE					
	DeR (%)	Fr (%)	FrR (%)	DoR (%)	IVI	IR (%)
<i>Amaranthus deflexus</i>	0,7	25,0	4,3	0,0	5,0	1,7
<i>Bidens pilosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Brassica napus</i>	17,1	75,0	13,0	11,5	41,7	13,9
<i>Commelina benghalensis</i>	15,1	100,0	17,4	11,0	43,6	14,5
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	1,3	25,0	4,3	0,4	6,0	2,0
<i>Digitaria horizontalis</i>	30,9	75,0	13,0	5,9	49,9	16,6
<i>Euphorbia heterophylla</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Gaya pilosa</i>	2,6	50,0	8,7	0,7	12,0	4,0
<i>Ipomoea nil</i>	13,8	75,0	13,0	4,6	31,5	10,5
<i>Richardia brasiliensis</i>	1,3	50,0	8,7	2,6	12,6	4,2
<i>Sorghum halepense</i>	17,1	100,0	17,4	63,2	97,7	32,6

Continuação- Tabela 4

Espécie	21 DAE					
	DeR (%)	Fr (%)	FrR (%)	DoR (%)	IVI	IR (%)
<i>Amaranthus deflexus</i>	0,6	0,3	0,1	0,1	0,7	0,2
<i>Bidens pilosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Brassica napus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Commelina benghalensis</i>	34,1	100,0	28,5	28,5	91,1	30,4
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Digitaria horizontalis</i>	14,5	25,0	7,1	7,1	28,8	9,6
<i>Euphorbia heterophylla</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Gaya pilosa</i>	12,8	100,0	28,5	28,5	69,8	23,3
<i>Ipomoea nil</i>	14,0	0,8	0,2	0,2	14,4	4,8
<i>Richardia brasiliensis</i>	0,6	25,0	7,1	7,1	14,8	4,9
<i>Sorghum halepense</i>	23,5	100,0	28,5	28,5	80,4	26,8
Espécie	28 DAE					
	DeR (%)	Fr (%)	FrR (%)	DoR (%)	IVI	IR (%)
<i>Amaranthus deflexus</i>	3,0	50,0	8,7	0,2	12,0	4,0
<i>Bidens pilosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Brassica napus</i>	16,5	100,0	17,4	7,8	41,7	13,9
<i>Commelina benghalensis</i>	19,9	100,0	17,4	15,2	52,5	17,5
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Digitaria horizontalis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Euphorbia heterophylla</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Gaya pilosa</i>	1,7	75,0	13,0	0,2	15,0	5,0
<i>Ipomoea nil</i>	3,9	75,0	13,0	1,6	18,6	6,2
<i>Richardia brasiliensis</i>	14,7	75,0	13,0	3,1	30,9	10,3
<i>Sorghum halepense</i>	40,3	100,0	17,4	71,7	129,4	43,1
Espécie	35 DAE					
	DeR (%)	Fr (%)	FrR (%)	DoR (%)	IVI	IR (%)
<i>Amaranthus deflexus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Bidens pilosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Brassica napus</i>	22,6	75,0	15,8	6,2	44,6	14,9

Continuação- Tabela 4

<i>Commelina benghalensis</i>	9,6	75,0	15,8	2,1	27,4	9,1
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Digitaria horizontalis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Euphorbia heterophylla</i>	0,9	25,0	5,3	0,0	6,2	2,1
<i>Gaya pilosa</i>	8,7	75,0	15,8	1,2	25,7	8,6
<i>Ipomoea nil</i>	6,1	75,0	15,8	1,7	23,6	7,9
<i>Richardia brasiliensis</i>	7,0	50,0	10,5	1,9	19,4	6,5
<i>Sorghum halepense</i>	45,2	100,0	21,1	86,9	153,1	51,0

Fonte: Elaborado pelo autor

Em relação a dominância relativa, desde os 7 DAE, a espécie *S. halepense* foi a que apresentou maior índice, tendo uma redução aos 21 DAE, se igualando a *C. berghalensis* e *G. pilosa*. Novamente após esse período a espécie *S. halepense* teve um incremento na dominância relativa, sobressaindo-se as demais. Esses resultados discordam dos relatados por Teixeira et al., (2009), onde as espécies predominantes, na cultura do feijão, foram *B. pilosa* e *Cenchrus echinatus*.

No índice da importância relativa, a espécie *S. halepense* inicialmente apresentava maiores valores. Mas aos 21 DAE a espécie *C. berghalensis* teve incremento significativo, sendo maior que as demais. Novamente aos 28 DAE a espécie *S. halepense* apresentou um incremento significativo.

Grande parte das espécies da família das Poaceae e Asteraceae produzem grande quantidade de diásporos, os quais atuam na disseminação em diferentes locais, mesmo em condições pouco favoráveis ao seu desenvolvimento (LORENZI, 2008). A utilização de controle químico, geralmente não apresenta eficiência satisfatória para o controle de *S. halepense*, devido à reprodução por rizomas (TESSELE et al. 2014).

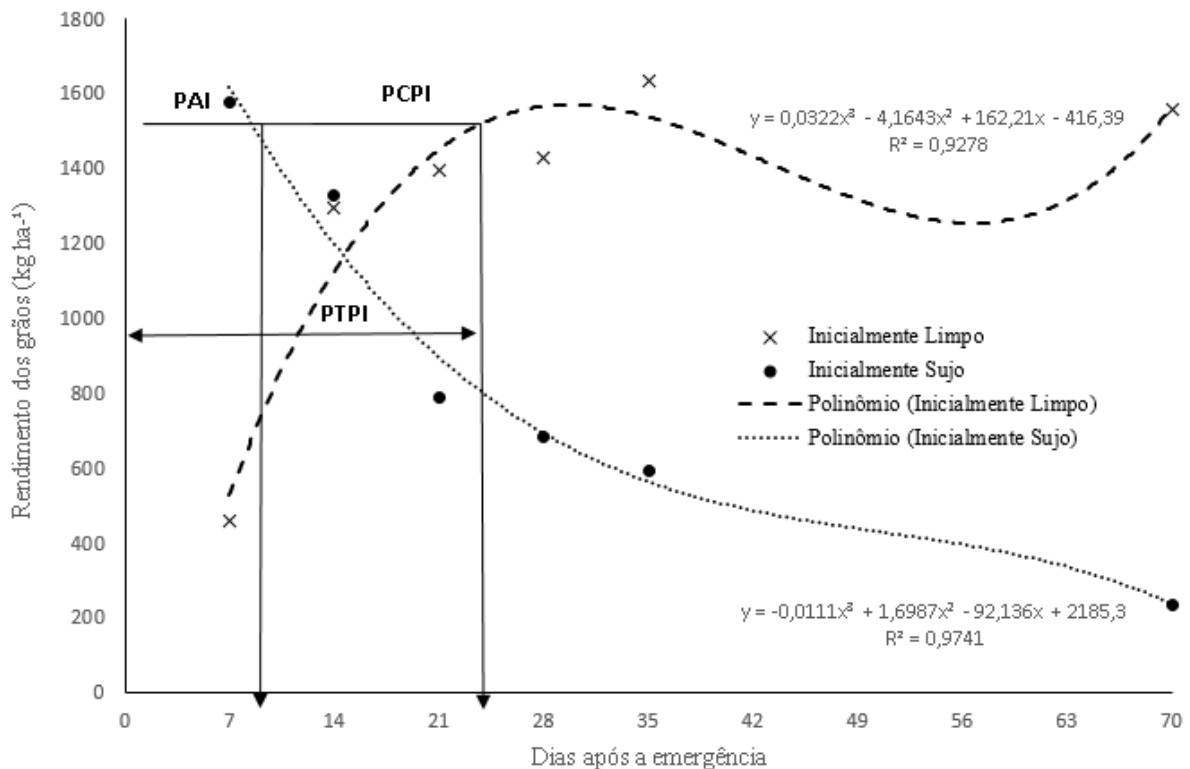
As famílias e as espécies das plantas daninhas encontradas no experimento se assemelham as encontradas no trabalho de BORCHART et al. (2011), também conduzido com a cultura do feijoeiro, no entanto, sendo realizado em condições edafoclimáticas e de populações diferentes das encontradas neste trabalho.

Assim, mesmo com a alteração da semeadura, convencional para direto, a presença de palha sobre o solo não mostrou efeito sobre algumas plantas daninhas, como é o caso do *S. halepense*. Esse fato pode estar relacionado a resistência adquirida com o passar dos anos aos

herbicidas utilizados, ao banco de sementes do solo ou ao mecanismo de sobrevivência dessa espécie, qual seja o de reproduzir vegetativamente, através de rizomas. Tais constatações diferem das encontradas por Matheus; Crusciol; Negrisoni (2004), que observaram predomínio de espécies de folhas largas em relação a gramíneas, em áreas de plantio direto.

Em relação aos rendimentos obtidos nos períodos inicialmente sujo e inicialmente limpo em plantio convencional, verificou-se que os maiores rendimentos foram obtidos quando o controle da comunidade infestante foi realizado até os 35 DAE no experimento inicialmente sujo e logo no início do ciclo nas parcelas inicialmente limpas (Figura 2).

Figura 2 - Produtividade do feijoeiro nos períodos inicialmente limpo e inicialmente sujo em plantio convencional admitindo 5% de perdas para definição de PAI e PCPI



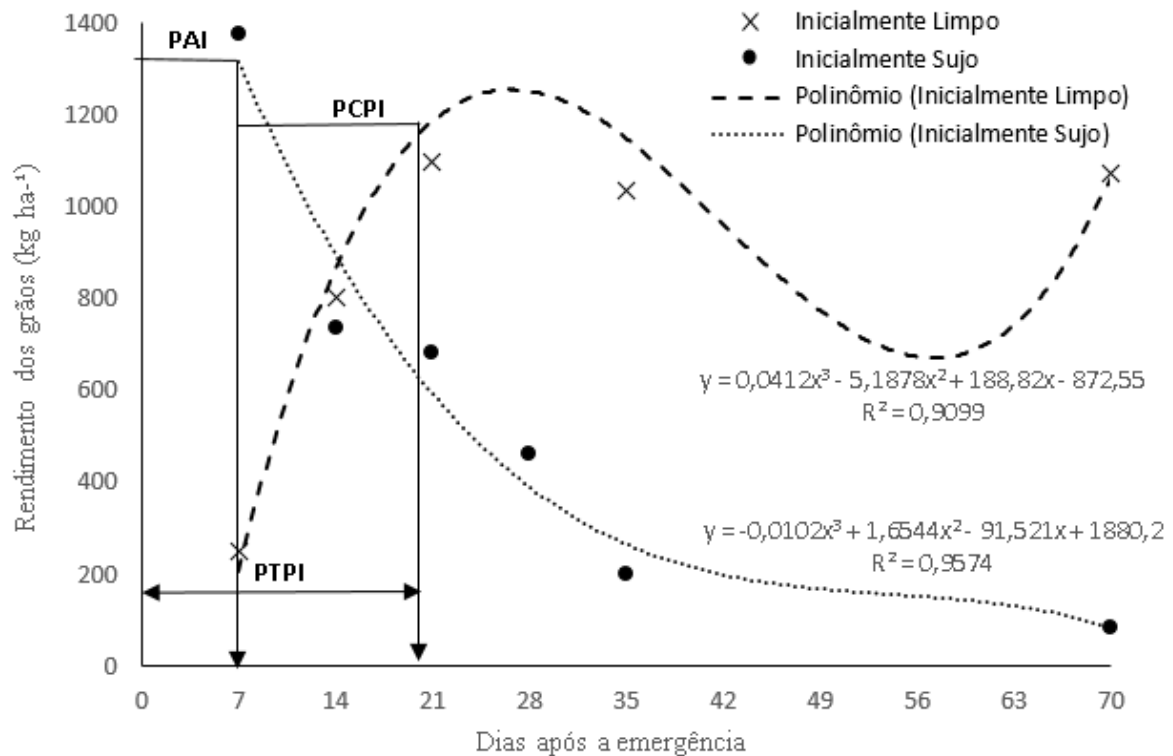
Fonte: elaborado pelo autor

Quanto aos períodos de interferência de plantas daninhas, nas condições em que o experimento foi realizado e em plantio convencional (Figura 2), o período anterior a interferência (PAI) se prolongou até os 8 DAE, havendo após esse período a diminuição de mais de 5% no rendimento de grãos. Já o período crítico de prevenção a interferência (PCPI) ocorreu aos 24 DAE, onde houve uma redução de 5% no rendimento de grãos em relação a maior rendimento nas parcelas inicialmente sujas. Entre as parcelas de maior produção para as

de menor produção observou-se uma redução de 85,02 %, estando de acordo com os dados encontrados por Freitas et al. (2009), em experimento utilizando feijão-caupi, no qual encontrou uma redução de 90% na produtividade.

No experimento realizado em plantio direto, quanto aos rendimentos obtidos nos períodos inicialmente sujo e inicialmente limpo, verificou-se que os maiores valores foram obtidos quando o controle da comunidade infestante foi realizado até os 20 DAE no experimento inicialmente sujo e logo no início do ciclo nas parcelas inicialmente limpas (Figura 3).

Figura 3 - Produtividade do feijoeiro nos períodos inicialmente limpo e inicialmente sujo em plantio direto admitindo 5% de perdas para definição de PAI e PCPI



Fonte: Elaborado pelo autor

Quanto aos períodos de interferência de plantas daninhas, nas condições em que o experimento foi realizado e em plantio direto (Figura 3), o período anterior a interferência (PAI) se prolongou até os 7 DAE, havendo após esse período a diminuição maior do que 5% no rendimento de grãos. O período crítico de prevenção a interferência (PCPI) ocorreu aos 20 DAE, onde houve uma redução de 5% na produtividade de grãos em relação a maior produção nas parcelas inicialmente sujas. Em outro experimento realizado em Rolim de

Moura - RO, com feijoeiro-comum, conduzido em plantio direto, foi determinado o PCPI dos 4 aos 20 DAE (BORCHARTT et al., 2011)

Entre as parcelas de maior produção para as de menor produção observou-se uma redução de 93,69%, sendo maiores que os valores encontrados por Koslowski (2002), em experimento conduzido em Curitiba - PR.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os índices fitossociológicos variaram, para cada espécie encontrada, nas diferentes épocas de manejo, no entanto a família predominante é a Poaceae e a espécie predominante é *S. halepense*.

No experimento em plantio convencional foram constatados redução no rendimento de 85,02% em relação ao tratamento de maior produção. Já no experimento conduzido em plantio direto houve a redução no rendimento de 93,69% em relação ao tratamento de maior produção.

O período anterior à interferência (PAI), quando o experimento foi conduzido em plantio convencional foi de 8 DAE e em plantio direto foi de 7 DAE. O período crítico de prevenção da interferência (PCPI), quando o experimento foi conduzido em plantio convencional é dos 8 aos 24 DAE e em plantio direto é dos 7 aos 20 DAE. Assim tendo como período total de prevenção à interferência (PTPI) em plantio convencional de 24 DAE e em plantio direto de 20 DAE.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. J. B. de; CARVALHO, A. J. de; VIEIRA, N. M. B. Exigências Edafoclimáticas. In: VIEIRA, C.; PAULA JUNIOR, T. J. de; BORÉM, A. **Feijão**. Viçosa: UFV, 2013. Cap. 4, p. 68-86
- ARAUJO, G. A. de A.; FERREIRA, A. C. de B. Manejo do Solo e Plantio. In: VIEIRA, C.; PAULA JUNIOR, T. J. de; BORÉM, A. **Feijão**. Viçosa: UFV, 2013. Cap. 5, p. 87-114
- BARROSO, A.A.M.; YAMAUTI, M.S.; ALVES, P.L.C.A. Interferência entre espécies de planta daninha e duas cultivares de feijoeiro em duas épocas de semeadura. **Bragantia**, Campinas, v. 69, n. 3, p609-616, 2010
- BERGAMIN FILHO, A. Controle químico versus sustentabilidade na agricultura: o exemplo do huanglongbing dos citros. In: ZAMBOLIM, L.; PICANÇO, M. C.; SILVA, A. A.; FERREIRA, L. R.; FERREIRA, F. A.; JESUS JUNIOR, W. C. **Produtos fitossanitários (fungicidas, inseticidas, acaricidas e herbicidas)**. Viçosa, MG: UFV/ DFP, p. 1-26, 2008.
- BORCHARTT, L. et al., 2011. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 3, p. 725-734, jul-set, 2011.
- CARMONA, R. Problemática e manejo de bancos de sementes de invasoras em solos agrícolas. **Revista Planta Daninha**, v. 10, n. 12, p. 5-16, 1992.
- CARVALHO, N. L.; BARCELLOS, A. L.. Adoção do manejo integrado de pragas baseado na percepção e educação ambiental. **REVISTA ELETRÔNICA EM GESTÃO, EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA AMBIENTAL**. REGET/UFMS, V. 5, n. 5, p. 749 - 766, 2012. Disponível em: < <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/viewFile/4204/2804>>. Acesso em: 14 set. 2016
- CARVALHO, S. J. P.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Competition of *Amaranthus* species with dry bean plants. **Scientia Agraria**, Piracicaba, v.65, n.3, p.239-245, 2008.
- CARVALHO, S.M. de.; HOHMANN, C.L.; CARVALHO, A. O. R. **Pragas do feijoeiro no Estado do Parana**: manual para identificação no campo. Londrina, PR: Iapar, 1982. 41p.
- CIAT - INTERNATIONAL CENTER FOR TROPICAL AGRICULTURA. **About Bean Research**. 2016. Disponível em < <https://ciat.cgiar.org/bean-research> > Acesso: 18 set. 2016
- COBUCCI, T. Manejo e controle de plantas daninhas em feijão. In: VARGAS, L.; ROMAN, E.S. **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008. p.453-480.
- CONAB - Companhia Nacional do Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**; v.3 n.7-safra 2015/2016 – abril de 2016. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_03_11_14_07_48_boletim_graos_marco_2015.pdf>. Acesso em 22 mar. 2016.

CONCENÇO, G. et al. Ciência das Plantas Daninhas: Histórico, Biologia, Ecologia e Fisiologia. In. **Aspectos da Biologia e Manejo das Plantas Daninhas**. 1 Ed. Rima. São Carlos, 2014. Cap. 1, p. 01-29

CRUZ, J. C.; ALVARENGA, R. C.; PEREIRA FILHO, I. A. Plantio direto X plantio convencional. In. I Semana de Ciências Agrárias de Diamantina. 2006. Diamantina, **Anais**, Sete lagoas. EMBRAPA MILHO E SORGO, 2006.

DANTAS, J. P. et al. Avaliações de genótipos de caupi sob salinidade. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 6, n. 3, p. 425-430, 2002.

DEUBER, R. **Ciência das Plantas Infestantes: Fundamentos**. 2ª edição. Editora Funep. Jaboticabal, 2006. Cap. 1, p. 01-31.

DEUBER, R. **Ciência das plantas infestantes: manejo**. Campinas: 1997. v. 2, 285 p.

DOURADO NETO, D.; FANCELLI, A. L. **Produção de Feijão**. Piracicaba: Livrocere, 2000, 385 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa em Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3 ed. rev. ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 353 p. 2013.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Feijão: estratégias de manejo para altas produtividades**. Piracicaba, ESALQ, 2007.

FARINELLI, R. et al. Adubação nitrogenada de cobertura no feijoeiro, em plantio direto e convencional. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.2, p.307-312, fev. 2006

FERREIRA, F. A. *et al.* Manejo de plantas daninhas. In: VIEIRA, C. *et al.* **Feijão**. 2. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2006. cap. 11, p. 309-340.

FILETI, M.S. et al. Utilização de palhada o controle de planta daninha. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**. Garça, n. 20, 3 p., dez. 2011.

FRANCISCHINI, C. R. D. **Levantamento Das Principais Plantas Tóxicas De Interesse Pecuário Para Bovinos No Município De Rio Verde- GO**. 2014. 53 f. Dissertação (Mestrado Medicina Veterinária) - UNESP. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias-UNESP, Campus de Jaboticabal, 2014.

FREIRE FILHO, F. R. **Feijão Caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios**. 2011. 80p. EMBRAPA MEIO- NORTE, 2011.

FREITAS, F.C.L. et al. Interferência e plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. **Revista Planta Daninha**, Viçosa - MG, v. 27, n. 2, p. 241-247, 2009

GARCIA, S. Controle de plantas daninhas deve começar na entressafra. Disponível em: <http://www.projetosojabrazil.com.br/controle-de-plantas-daninhas-comeca-agora/> Acesso em: 15 set. 2016

HAAG, H. P. Absorção De Nutrientes Pela Cultura Do Feijoeiro. **Boletim Científico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo**, São Paulo, v. 26, n. 30, p. 381-391, 1967.

HERNANI, L. C.; SALTON, J. C. Conceitos. In: SALTON, J. C.; HERNANI, L. C.; FONTES, C. Z.(Org). **Sistema plantio direto**: o produtor pergunta, a EMBRAPA responde. Brasília: EMBRAPA-SPI; Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1998. p. 15-20. (Coleção 500 Perguntas 500 Respostas).

IAPAR - INSTITUTO AGRONOMO DO PARANÁ, **Iapar lança três cultivares de feijão no Show Rural**, 2015. Disponível em <<http://www.iapar.br/modules/noticias/article.php?storyid=1680>> Acesso: 22 jun. 2016

JAKELAITIS, A. Manejo de plantas daninhas no consórcio de milho com capim-braquiária (*Brachiaria Decumbens*). **Revista Planta Daninha**. Viçosa-MG, v. 22, n. 4, p. 553-560, 2004.

KARAM, D. Manejo Integrado De Plantas Daninhas. I SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NO SEMI-ÁRIDO, 1., p151-158, 2007, Mossoró. **Anais...** Mossoró: UFERSA, 2007, p 151-158.

KLIEWER, I.; CASACCIA, J.; VALLEJOS, F. Viabilidade da redução do uso de herbicidas e custos no controle de plantas daninhas nas culturas de trigo e soja no sistema de plantio, através do emprego de adubos verdes de curto período. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE MANEJO E CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS EM PLANTIO DIRETO, 1., 1998, Passo Fundo. **Resumos...** Passo Fundo: Aldeia Norte, 1998. p. 120-123.

KOZLOWSKI, L. A. et al. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum em sistema de semeadura direta. **Revista Planta Daninha**, v. 20, n. 02, p. 213-220, 2002.

LAZIA, B. **As Vantagens do Plantio Direto**: Essa técnica contribui para a formação de um sistema mais saudável, beneficiando a agricultura e a sociedade, 2012. Disponível em: <<http://www.portalagropecuaria.com.br/agricultura/as-vantagens-do-plantio-direto/>> Acesso em: 21 de abril de 2016

LIMA, A. A. F. **Respostas Fisiológicas de Cultivares de Feijão [*Phaseolus vulgaris* L. e *Vigna unguiculata*(L) Walph.] Submetidas À Deficiência Hídrica: Uma Alternativa Para A Agricultura Familiar Do Semi-Árido Sergipano**, 2008, 130p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Sergipe, São Cristóvão, 2008.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008, v. 4, 640p.

MANABE, P.M.S. et al. **Efeito da competição de plantas daninhas na cultura do feijoeiro**. Bioscience Journal, Uberlândia, v. 31, n. 2, p. 333-343, 2015

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Feijão**. Ministério da Agricultura. 2016. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/feijao>>. Acesso em: 18 abr. 2016.

- MATHEUS, G.P.; CRUSCIOL, C.A.C.; NEGRISOLI, E. Palhada do sorgo de guiné gigante no estabelecimento de plantas daninhas em área de plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.6, p.539-542, 2004.
- MESCHEDE, D.K.; FERREIRA, A.B.; RIBEIRO JR., C.C. Avaliação De Diferentes Coberturas Na Supressão De Plantas Daninhas No Cerrado. **Revista Planta Daninha**. Viçosa-MG, v. 25, n. 3, p. 465-471, 2007
- NUNES, U. R. et al. Produção de palhada de plantas de cobertura e rendimento do feijão em plantio direto. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.6, p.943-948, jun. 2006
- OLIVEIRA, O.M.S. et al. **Período De Convivência Das Plantas Daninhas Com Cultivares**. Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 28, n. 3, p. 523-530, 2010
- PAES, J. M. V.; REZENDE, A. M. Manejo de plantas daninhas no sistema plantio direto na palha. Informativo Agropecuário, v. 22, n. 208, p. 37-42, 2001
- PARREIRA, M. C. **Influência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro em função do espaçamento e da densidade de plantas**. 2004. 54 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia-Produção Vegetal) - Universidade Estadual Paulista- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Jaboticabal, 2009.
- PARREIRA, M. C. et al. Interferencia de malezas en el cultivo de frijol en dos sistemas de labranzas. **Revista Planta Daninha**, v. 31, n. 2, p. 319-327, 2013
- PAULA JUNIOR, T. J.; ZAMBOLIM, L. Doenças. In: VIEIRA, C.; PAULA JUNIOR, T. J.; BORÉM, A. **Feijão**. 2 ed. Viçosa: UFV, 2013, p 359-414.
- PITELLI, R. A. **Competição E Controle Das Plantas Daninhas Em Áreas Agrícolas**. UNESP/Campus Jaboticabal, Jaboticabal-SP. Série Técnica IPEF, Piracicaba, v.4, n.12, p.1 – 24, Set.1987.
- PITELLI, R. A. In. MONQUERO, P. A. **Aspectos da Biologia e Manejo das Plantas Daninhas**. 1 Ed. RiMa. São Carlos, 2014. Cap. 3, p. 61-81
- PITELLI, R. A. **Interferência das plantas daninhas nas culturas agrícolas**. Informe agropecuário, 11(29): 16-27, 1985.
- QUINTELA, E. D. Manejo integrado de pragas de feijoeiro. **Embrapa Arroz e Feijão**, Santo Antônio de Goiás-GO, Dezembro, 2001. (Circular Técnica 46)
- RIOS, A. O.; ABREU, C. M.; CORRÊA, A. D. Efeito da estocagem e das condições de colheita sobre algumas propriedades físicas, químicas e nutricionais de três cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.). **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 23, p. 39-45, dez. 2003. Suplemento.
- ROMAN, E. S.; DIDONET, A. D. Controle de plantas daninhas no sistema de plantio direto de trigo e soja. **Embrapa Trigo**. Passo Fundo – RS, julho, 1990.(Circular Técnica 02)

ROSOLEM, C. A.; MARABAYASHI, O. M. **Seja o doutor do seu Feijoeiro**. Encarte Do Informações Agronômicas - Nº 68 - Dezembro/94- Patafos, 1994, 18p.

SILVA, A. A.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. Roberto; SANTOS, J. B. Biologia de Plantas Daninhas. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. **Tópicos em Manejo de Plantas Daninhas**. Viçosa: UFV, 2012. p.17-61.

SILVEIRA, M. A. et al. Produção de Feijão nos Sistemas de Plantio Direto e Convencional no Município de Água Fria de Goiás (GO). **Conjuntura Econômica Goiana**. Agua Fria, n. 32, p. 1-14, 2015.

SOARES, A. G. Consumo e qualidade nutritiva. In: V REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO. Vol.2, 1996, Goiânia. **Anais...** Goiânia. EMBRAPA-CNPAF,1997.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 954 p.

TARTARIN, B. B. G.; BARROS, W. S.; DE SOUZA, L. C. D. Principais Pragas Na Cultura Do Feijoeiro Comum. **Revista Conexão Eletrônica**, 2016, 18p.

TAVARES, C. J. et al. Fitossociologia de plantas daninhas na cultura do feijão. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. Recife, v.8, n.1, p.27-32, 2013

TEDESCO, M. J. et al. **Manual de adubação e Calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Porto Alegre, 2004. Cap. 10

TEIXEIRA, I.R. et al. Competição entre feijoeiros e plantas daninhas em função do tipo de crescimento dos cultivares. **Revista Planta Daninha**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 235-240, 2009.

TESSELE, A. et al. Sorghum spp.: situação como planta daninha e manejo no brasil. **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama, v.3, n. especial, p.256-273, 2014.

TREZZI, M. M.; VIDAL, R. A.Potencial de utilização de cobertura vegetal de sorgo e milheto na supressão de plantas daninhas em condição de campo:II- Efeitos da cobertura morta. **Revista Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 22, p. 1-10,2004.

VASCONCELOS, M. da C. C. de V.; DA SILVA, A. F. A.; LIMA, Raelly da Silva. **Revista agropecuária científica no semiárido**. Patos-PR, V. 8, n. 1, p. 01-06, jan-mar, 2012.

VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T.J.; BORÉM, A. **Feijão**. 2 ed. Atual. Viçosa, UFV, 2006. 600p.

ZABOT, L. et al. Temperatura E Qualidade Fisiológica No Crescimento De Plântulas De Feijoeiro. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.14, n 4-4, p.60-64, out-dez, 2008

ZAMBOLIM, L.; JUNQUEIRA, N.T.V. Manejo Integrado de Doenças da Mangueira. In: ROZANE, D.E.; DAREZZO, R.J.; AGUIAR, R.L.; AGUILERA, G.H.A.; ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Manga: produção integrada, industrialização e comercialização**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004. v.1, p.377-408.