



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS- CHAPECÓ
CURSO AGRONOMIA

JOICE CADOR NERVI

**COBERTURAS DE SOLO E CAPINAS NO MANEJO DE PLANTAS
INFESTANTES NA CULTURA DO FEIJOEIRO**

CHAPECÓ

2017

JOICE CADOR NERVI

**COBERTURAS DE SOLO E CAPINAS NO MANEJO DE PLANTAS
INFESTANTES NA CULTURA DO FEIJOEIRO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção de título
de Bacharela em Agronomia da Universidade
Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Siumar Pedro Tironi

CHAPECÓ

2017

PROGRAD/DBIB - Divisão de Bibliotecas

Nervi, Joice Cador
COBERTURAS DE SOLO E CAPINAS NO MANEJO DE PLANTAS
INFESTANTES NA CULTURA DO FEIJOEIRO CHAPECÓ 2017/ Joice
Cador Nervi. -- 2017.
49 f.

Orientador: Siumar Pedro Tironi.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
agronomia , Chapecó, SC, 2017.

1. SCS204 Predileto. 2. SCS205 Riqueza. 3. IPR
Tangará. I. Tironi, Siumar Pedro, orient. II.
Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

JOICE CADOR NERVI

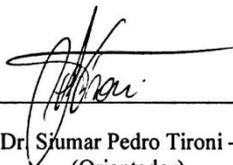
**COBERTURAS DE SOLO E CAPINAS NO MANEJO DE PLANTAS
INFESTANTES NA CULTURA DO FEIJOEIRO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia da Universidade Federal da Fronteira sul.

Orientador: Prof. Dr. Siumar Pedro Tironi

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 15/12/2017

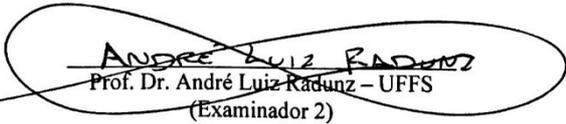
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Siumar Pedro Tironi – UFFS
(Orientador)



Prof. Dr. Marco Aurélio Tramontin – UFFS
(Examinador 1)



ANDRÉ LUIZ KADUNZ
Prof. Dr. André Luiz Kadunz – UFFS
(Examinador 2)

Dedico a Deus, a minha mãe Delcí Claudete Cador, meu irmão Eduardo Cador, a minha prima e meus tios Silvana Varela, Lurdes Cador Varela e Erno Varela, por todo o apoio e incentivo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por todas as oportunidades dadas e obstáculos vencidos durante esta etapa de minha vida a minha mãe Delci Claudete Cador, pelo amor incondicional e por todos os esforços realizados para que meus sonhos pudessem ser concretizados. Agradeço a minha família de modo geral pelo apoio e força recebidos nesses anos de caminhada. Eu amo muito vocês.

Agradeço também ao professor orientador Dr. Siumar Pedro Tironi, por todos os ensinamentos passados e a sua dedicação e esforço para que este trabalho fosse realizado.

Aos amigos, Tadeu Werlang, Willian Pies, Ana Caroline, Jaqueline Amaral, Vinicius Pozzo, Dannyelle Orsolin, que estiveram presentes ao decorrer desta caminhada, pela amizade, pelos bons momentos e principalmente pela parceria, nada seria igual sem vocês, muito obrigada!

E Também a todos aqueles que de alguma maneira foram importantes para conclusão desta etapa.

RESUMO

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) é uma cultura que apresenta elevada importância socioeconômica, sendo considerada uma das principais fontes de alimento, principalmente em países pobres ou em desenvolvimento, além de destacar-se como importante fonte de renda para agricultores familiares. No entanto, a produtividade dessa cultura pode ser limitada pela interferência causada pelas plantas infestantes. O manejo dessas espécies geralmente é realizado com uso de herbicidas, porém, para maior sustentabilidade dos agroecossistemas deve-se utilizar métodos menos impactantes que o uso de produtos químicos, como o controle cultura associado ao mecânico. Neste sentido foram conduzidos dois ensaios a campo com o objetivo de avaliar o uso de cobertura de inverno associado a capinas para o manejo das plantas infestantes na cultura do feijoeiro. No primeiro foi utilizado dois cultivares, SCS 204 Predileto (preto) e IPR Tangará (carioca), em sistema de plantio direto com cobertura formada pelo consórcio de aveia e ervilhaca e quatro épocas de capina. No segundo ensaio testou-se as espécies de cobertura de forma individual (aveia e ervilhaca), associadas aos diferentes números de capinas para o controle das plantas infestantes na cultivar SCS 205 Riqueza (carioca). Avaliou-se as variáveis de crescimento e desenvolvimento da cultura, sendo possível obter as variáveis relativas aos componentes de produtividade, relacionados a interferência e prejuízos causados pela comunidade infestante. Foi possível evidenciar a contribuição positiva das coberturas de solo sobre a produtividade da cultura do feijoeiro em ambos os experimentos. A cobertura de aveia preta destacou-se, possibilitando a diminuição da frequência de capinas e conseqüentemente a necessidade de mão de obra. Foi possível verificar também o potencial competitivo das diferentes cultivares, em que as cultivares do tipo carioca destacaram-se em produtividade.

Palavras chaves: SCS204 Predileto, SCS205 Riqueza, IPR Tangará.

ABSTRACT

Beans (*Phaseolus vulgaris*) make up a highly important socioeconomic crop and are considered one of the main sources of food, especially in poor and/or developing countries, as well as an important source of income for family farmers. However, the productivity of this crop may be limited due to the interference caused by weeds. The management of weedy species is generally carried out with the use of herbicides, nevertheless, to increase the sustainability of the agroecosystems it is necessary to use less impactful methods than the use of chemical products, such as the association of cultural and mechanical weed control methods. Hence, two field trials were conducted aiming at evaluating the use of winter cover crops associated with mechanical weed-control for the management of weeds in bean fields. In the first one, two cultivars, SCS 204 Predileto (preto) and IPR Tangará (carioca) were used in no-till systems with a soil coverage formed by the consortium of oats and vetches and four weed-control dates. In the second trial the cover crop species (oats and vetch) were tested individually in association with different weed-control times aiming at controlling weeds in the SCS 205 Riqueza (Carioca) cultivar. The growth and development of the crop were the variables evaluated in this work, making it possible to obtain the variables related to the yield components coupled to the interference and losses caused by the weedy community. It was also possible to evidence the positive contribution of the soil coverage on the bean-crop productivity in both experiments. The black oat coverage stood out, making it possible to reduce the frequency of weed-control and consequently the need for workforce. It was also possible to verify the competitive potential of the different cultivars, in which the cultivar “Carioca” stood out in productivity.

Keywords: SCS204 Predileto, SCS205 Riqueza, IPR Tangará.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Dados climáticos (precipitação, temperatura e umidade) da região de estudo (Chapecó/SC), durante o período de desenvolvimento do experimento.....	27
Figura 2. Vista da cobertura de solo formada por ervilhaca.....	29
Figura 3. Rolagem das coberturas de solo, manejo realizado antes da semeadura.....	29
Figura 4. Semeadura em sistema de plantio direto da cultura do feijoeiro.....	30
Figura 5. Determinação de altura de plantas (AP), altura de inserção de primeira vagem(AIPV), altura de inserção de última vagem(AIUV) da cultura do feijoeiro comum.....	31
Figura 6. Determinação do número de vagens por planta.....	32
Figura 7. Determinação do número de grãos por planta (NGP).....	32

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Altura de plantas (AP), altura de inserção de primeira vagem (AIPV), altura de inserção de última vagem (AIUV), número de vagens por planta (NVP), número de grãos por planta (NGP) e Massa seca da parte aérea (MSPE) do feijoeiro comum em relação a diferentes épocas de capina e cultivares distintas.....35
- Tabela 2.** População de plantas do feijoeiro comum (plantas por m²) em sistema de plantio direto, em função de cultivares e épocas de capina.....37
- Tabela 3.** Massa de mil grãos – MMG (g) da cultura do feijoeiro em função da cultivares e época de capina.....37
- Tabela 4.** Produtividade (kg ha⁻¹) do feijoeiro em sistema de plantio direto submetido a épocas de capinas distintas.....38
- Tabela 5.** Altura de plantas - AP (cm) de feijão em relação às diferentes cobertura de solo e época de capina.....39
- Tabela 6.** Altura de inserção de primeira vagem (cm) (AIPV) na cultura do feijão em relação as diferentes coberturas e épocas de capina.....40
- Tabela 7.** Altura de inserção da última vagem (cm) (AIUV) na cultura do feijão em relação as diferentes coberturas e épocas de capina.....41
- Tabela 8.** Número de vagens por planta (NVP), número de grão por planta (NGP) e massa seca da parte aérea (MSPA), em função de coberturas e manejo de plantas infestantes.....42
- Tabela 9.** População de plantas (plantas por m²) da cultura do feijoeiro comum, em função de coberturas de solo e manejo de plantas infestantes.....43
- Tabela 10.** Massa de mil grãos (g) (MMG) da cultura do feijoeiro, em função de coberturas de solo e manejo de plantas infestantes.....43
- Tabela 11.** Produtividade (kg ha⁻¹) do feijoeiro, em função de coberturas de solo e manejo de plantas infestantes.....44

Sumário

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVO	17
2.1 OBJETIVO GERAL.....	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
3.1 A CULTURA DO FEIJOEIRO.....	18
3.1.1 Cultivar SCS204 Predileto.....	19
3.1.2 Cultivar SCS205 Riqueza.....	20
3.1.3 Cultivar IPR Tangará.....	20
3.2 PLANTAS DANINHAS.....	20
3.2.1 Interferência das plantas daninhas nas culturas.....	20
3.2.2 Competição entre plantas daninhas e a cultura do feijoeiro.....	21
3.3 MANEJO DAS PLANTAS DANINHAS.....	21
3.3.1 Controle mecânico.....	22
3.3.2 Controle cultural.....	22
3.4 COBERTURA DE SOLO.....	22
3.4.1 Características das plantas de cobertura.....	23
3.5 PLANTIO DIRETO.....	24
3.5.1 Supressão de plantas daninhas.....	25
3.5.2 Taxa de decomposição da palhada.....	25
4 MATERIAIS E MÉTODOS	27
4.1 LOCAL DE CONDUÇÃO DOS ENSAIOS.....	27
4.2 EXPERIMENTO I.....	28
4.3 EXPERIMENTO II.....	28
4.4 VARIÁVEIS RESPOSTAS.....	30
4.4.1 Número de plantas por m ²	30
4.4.2 Determinação da matéria seca da parte aérea (MSPA).....	30

4.4.3 Altura de plantas (AP).....	30
4.4.4 Altura de inserção da primeira vagem (AIPV).....	31
4.4.5 Altura de inserção da ultima vagem (AIUV).....	31
4.4.6 Número de vagens por planta (NVP).....	31
4.4.8 Massa de mil grãos (MMG).....	32
4.4.9 Produtividade.....	33
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	34
5.1 EXPERIMENTO I.....	34
5.1.2 EXPERIMENTO II.....	38
6 CONCLUSÕES.....	45
7 REFERÊNCIAS.....	46

1 INTRODUÇÃO

A cultura do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*) destaca-se no cenário Brasileiro pela sua relevância socioeconômica, pois é um dos principais alimentos proteicos que compõe a base da alimentação dos Brasileiros (RIBEIRO et al., 2009), além de ser uma fonte de renda para os produtores rurais, em especial para a diversificação da matriz produtiva das unidades familiares.

Segundo dados registrados pela CONAB, a região Sul do país teve um aumento na área cultivada de 299,7 mil hectares, o que representa cerca de 10,6% se comparado a safra anterior (2015/2016). Obteve-se também significativo aumento na produtividade e produção de 6,9% (1680 kg ha⁻¹, para 1795 kg ha⁻¹) e 18,2% (455 mil toneladas, para 537 mil toneladas), respectivamente (CONAB, 2017).

A produção do feijoeiro depara-se com algumas situações limitantes que tem impacto direto sobre a cultura e acabam por influenciar de forma negativa a sua produtividade e também qualidade de grãos. Dentro deste contexto, as plantas infestantes destacam-se como um dos principais impecilios para altos rendimentos agronômicos (TEIXEIRA et al., 2009), podendo gerar perdas que giram em torno de 82% na produtividade das áreas cultivadas (KALSING; VIDAL, 2013).

Sabe-se que a cultura do feijoeiro apresenta baixa competitividade por água, luz ou nutrientes, especialmente quando a competição ocorre no início de seu crescimento vegetativo, sendo que a interferência pode alterar características fisiológicas das plantas, dentre elas a transpiração, consumo de CO₂, processos estomáticos, acometendo diretamente a taxa fotossintética das plantas (MANABE et al., 2014).

Após estudos realizados por Cury et al. (2013), constatou-se que em competição com determinadas plantas infestantes presentes nas áreas cultivadas chegou-se a reduções de mais de 50% na absorção de alguns nutrientes importantes para a produção em quantidade e qualidade satisfatórias, pois a interferência ocasionada por plantas infestantes além de diminuir significativamente a capacidade produtiva, acarreta problemas qualitativos no produto final, além de causar transtornos ou até mesmo impossibilitar a colheita, além de servir de hospedeiras para pragas que acometem a cultura do feijoeiro (COBUCCI, 1999).

Com isto, é indispensável pensar em métodos que possibilitem amenizar esses impactos ocasionados pelas plantas infestantes. O método mais usual para o manejo da comunidade infestante, atualmente é o controle químico, este se destaca por sua praticidade, eficiência e custo reduzido, se comparado a outros métodos, dentro desta realidade, há muito

tempo sabe-se que o uso de forma errônea deste artifício pode ocasionar inúmeras complicações, pode-se citar como exemplo, danos ambientais, contaminação de grãos e fitotoxicidade na própria cultura (CIESLIK et al., 2014).

Levando-se em consideração tais fatores, cada vez mais aumenta a busca por métodos alternativos, que visem a redução ou até mesmo a substituição dos herbicidas para o controle da comunidade infestante, neste sentido o método cultural vem mostrando potencial na supressão dessas plantas, isso com uso da rotação de culturas e coberturas de solo.

Neste sistema o uso de diversas famílias e espécies vem sendo empregadas no processo. O uso de espécies Poaceas como cultura antecessora, à semeadura direta do feijoeiro, vem mostrando contribuir de forma direta na melhoria da produtividade (NUNES et al., 2006), isto por que as espécies desta família são caracterizadas por produzir elevada quantidade de palhada, com alta relação carbono/nitrogênio, o que lhe confere degradação lenta, cobrindo o solo por maiores espaços de tempo, evitando a emergência de diversas espécies infestantes.

A rotação de culturas com espécies da família das Fabaceas são muito importantes em sistemas conservacionistas, embora a palhada formada por plantas desta família caracteriza-se por apresentar menor relação C/N, que lhe confere degradação rápida, permanecendo por período de tempo inferior sobre o solo, sendo assim, deve ser associada a outras práticas de controle da comunidade infestante após a emergência da cultura, para que se possam obter resultados produtivos satisfatórios (PENHA et al., 2014).

Outro aspecto que deve ser observado para minimizar problemas relacionados à competição interespecífica é a escolha de cultivares com habilidades competitivas superiores, sendo o hábito de crescimento um dos atributos que interfere de forma direta nesta habilidade, em que cultivares de crescimento semiereto e prostrado tendem a ser mais competitivas (TEIXEIRA et al., 2009). Neste contexto, o conhecimento sobre as habilidades competitivas das cultivares de feijão tornam-se de grande valia para a elaboração de estratégias de manejo, considerando que em diversas pesquisas já realizadas são relatadas diferenciações entre cultivares quando se diz respeito à competição na presença com plantas daninhas, sendo este fato atribuído a diferenças morfofisiológicas das cultivares (AGOSTINETTO et al., 2013; PARREIRA et al., 2014), e dependendo também das espécies infestantes envolvidas, pois na maioria das vezes a espécie cultivada apresenta desvantagem em relação as espécies daninhas submetidas a condições semelhantes (GALON ; AGOSTINETTO, 2009).

Como a região sul do país caracteriza-se por suas propriedades de base familiar, onde a produção da cultura do feijoeiro muitas vezes acaba por ser para o próprio consumo,

resultando em pequenas áreas cultivadas, o controle químico vem a se tornar economicamente inviável e muitas vezes desnecessário. Sendo assim o controle mecânico é altamente empregado, embora demande de maior mão de obra, desta forma o uso da cobertura de solo aliado ao sistema de plantio direto vem a ser uma alternativa interessante para o manejo de plantas infestantes (NUNES et al., 2006).

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de estudar formas de manejo alternativo ao controle químico de plantas daninhas na cultura do feijoeiro.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Avaliar a interferência das plantas infestantes na produtividade da cultura do feijão;
- ✓ Verificar a habilidade competitiva de diferentes cultivares de feijão;
- ✓ Avaliar a eficácia de diferentes espécies de cobertura de inverno na supressão de plantas daninhas na cultura do feijão;
- ✓ Verificar a necessidade de controle mecânico da comunidade infestante do feijão em plantio direto;
- ✓ Avaliar a contribuição da cobertura de solo associado ao controle mecânico no manejo de plantas daninhas na cultura do feijoeiro comum.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica será subdividida em tópicos com o intuito de facilitar a abordagem dos temas relacionados à cultura do feijão, plantas infestantes, interferência, competição, manejo de plantas infestantes, cobertura de solo, plantio direto, supressão de plantas daninhas e taxa de decomposição da cobertura de solo.

3.1 A CULTURA DO FEIJOEIRO

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*) é uma planta da família das Fabáceas, pertence ao gênero *Phaseolus*, segundo alguns registros tem-se o cultivo do feijoeiro, assim como o tomateiro, sendo uma das primeiras espécies cultivadas em nosso continente, este e outros fatos indicam que o feijoeiro tem como habitat natural a América Central e América do Sul (México/Argentina), sendo introduzida, posteriormente, nos continentes europeus pelos colonizadores (TALAMINI et al., 2010).

O feijão é um alimento extremamente importante para a população brasileira, sendo esta cultura caracterizada por sua produção em pequena escala, geralmente obtida por meio de cultura de subsistência, em pequenas propriedades agrícolas de base familiar (TALAMINI et al., 2010). Algumas tecnologias foram desenvolvidas para essa cultura, sendo o melhoramento genético uma das áreas de destaque, além de tecnologias de tratamentos culturais, fato este que proporciona crescimento significativo na área cultivada da cultura. A mecanização do processo de produção também viabilizou o cultivo em grandes áreas. A produção dessa cultura é muito importante, pois trata-se de um dos alimentos básicos da população de vários países em processo de desenvolvimento, caracterizando-se por ser grande fonte proteica de ferro e também de carboidratos (DEUBER;CAMARGO; FORSTER, 1979).

A planta do feijoeiro é caracterizada, morfológicamente, por possuir raiz principal que se ramifica em secundárias, terciárias e assim sucessivamente, que na maioria das vezes encontram-se colonizadas na base do caule por bactérias fixadoras de nitrogênio, seu caule constitui-se por um eixo principal, formado por nós e entre-nós, que pode ser de crescimento determinado ou indeterminado, sendo que no caso do determinado o caule e folhas cessam seu crescimento, com o surgimento de uma flor nas pontas dos ramos, e o florescimento ocorre do ápice para a base das plantas, já o indeterminado, apresenta crescimento contínuo, sendo que a floração ocorre da base para o ápice. O crescimento do caule por si é responsável por determinar os tipos de planta do feijoeiro, sendo eles, arbustivo, prostrado e trepador.

Desta forma, segundo Silva e Costa (2003), podemos definir e caracterizar os hábitos de crescimento como:

Tipo I – crescimento determinado, arbustivo e porte ereto;

Tipo II – crescimento indeterminado, arbustivo, porte ereto e caule pouco ramificado;

Tipo III – crescimento indeterminado, prostrado ou semiprostrado, com ramificação bem desenvolvida e aberta;

Tipo IV – crescimento indeterminado, trepador, forte dominância apical do caule e pouca ramificação.

Da produção mundial de feijão, cerca de 54,4% é produzida em apenas quatro países, sendo o Brasil e a Índia os principais produtores, seguidos pelo Myanmar, China, Estados Unidos e México. Da produção brasileira, aproximadamente 60% é oriunda da agricultura familiar, sendo que os grandes produtores de commodities optam pela produção desta Fabacea apenas como uma aposta de curto prazo, que é cultivado no intervalo entre suas principais atividade agrícolas, ocorrendo apenas quando os preços encontram-se elevados (EPAGRI, 2012).

Com mais de 23 milhões de hectares cultivados em diversas regiões do planeta, o feijoeiro é uma importante cultura utilizada para o consumo humano de forma direta, não apresenta grande representatividade comercial, sendo que, seus maiores produtores tornam-se também seus principais consumidores, mantendo o mercado de exportação limitado (CONAB, 2017).

A área cultivada com a cultura do feijoeiro de primeira safra aumentou de 978,6 mil hectares para 1.108,1 mil hectares entre as safras de 2015/2016 e 2016/2017 no Brasil, sendo que no Estado de Santa Catarina, a área cultivada aumentou de 46,0 para 51,3 mil hectares, esse aumento de área cultivada vem acompanhado de um crescimento conjunto na produtividade e produção, sendo que, na safra de 2015/2016 a produtividade média nacional foi de 1.057 kg ha⁻¹, alcançando 1.247 kg ha⁻¹ na safra 2016/2017. Em Santa Catarina a produtividade média da última safra foi de 2.200 kg ha⁻¹, sendo que na safra anterior obteve média de produtividade de 1.869 kg ha⁻¹ (CONAB, 2017).

3.1.1 Cultivar SCS204 Predileto

SCS204 Predileto, cultivar do tipo preto, caracteriza-se por possuir hábito de crescimento indeterminado tipo e grupo II, porte semiereto e guias de comprimento médio, forma elíptica e flores de coloração roxa, ciclo médio em torno de 87 dias e tempo médio de cocção de 19 minutos (BACKES et al., 2014).

3.1.2 Cultivar SCS205 Riqueza

Trata-se de uma cultivar do tipo carioca, de alto potencial produtivo e com grãos maiores do que os disponíveis para cultivo na região Sul do Brasil, caracteriza-se por possuir hábito de crescimento indeterminado do tipo e grupo II, porte semiereto, flor branca, forma elíptica, ciclo médio em torno de 86 dias e tempo médio de cocção de 21 minutos (KAVALCO et al., 2016).

3.1.3 Cultivar IPR Tangará

Essa cultivar é do grupo carioca, apresenta hábito de crescimento indeterminado, plantas de porte ereto Tipo e grupo II com guias longas e ciclo médio de 87 dias da emergência a colheita, tempo médio de cocção de 28 minutos (IAPAR, 2008).

3.2 PLANTAS DANINHAS

Pode-se usar o termo “planta daninha” quando nos referimos a indivíduos que emergem de forma espontânea em ecossistemas agrícolas e que por consequência venham a causar uma série de interferências relacionadas à produtividade e também problemas operacionais no cultivo de plantas cultivadas (PITELLI, 1985). O termo “plantas infestantes” também pode ser utilizado para aquelas espécies que surgem nas lavouras, no entanto, podem não causar danos às culturas.

Devido a algumas características, as plantas daninhas tornam-se muito competitivas, sendo que estas desenvolveram diversos mecanismos para sobreviver em condições adversas. Dentre os mecanismos de sobrevivência, pode-se citar, a grande produção de sementes, sendo estas de fácil dispersão e longevidade, alta capacidade de absorção de nutrientes e água, crescimento acelerado, dormência de sementes, eficientes e resistentes mecanismos de propagação, como por exemplo, rizomas e tubérculos (LORENZI, 1982).

3.2.1 Interferência das plantas daninhas nas culturas

A interferência causada pelas plantas daninhas sobre as culturas agrícolas é constituída de pequenas alterações proporcionadas pela presença da comunidade infestante presente no mesmo local da cultura agrícola, sendo que esta interferência pode causar impactos diretos quando envolve processos como competição por recursos disponíveis no meio, alelopatia e

também o parasitismo. Essas espécies também podem acometer as plantas cultivadas de forma indireta, isto é, quando a presença de plantas daninhas afetam processos relacionados à colheita, tratos culturais e também passam a servir como hospedeiras intermediárias de pragas (PITELLI, 1985).

3.2.2 Competição entre plantas daninhas e a cultura do feijoeiro

Sabe-se que a cultura do feijoeiro caracteriza-se por apresentar elevada vulnerabilidade quando exposta a competição, principalmente quando esta se encontra relacionada à diminuição de radiação disponível para as plantas, isto por que apresenta baixa estatura. Além dos problemas relacionados à quantidade de luz disponível, as plantas de feijoeiro são pouco competitivas em relação à disputa por água e nutrientes, principalmente quando se encontram nas fases iniciais do seu crescimento vegetativo (COBUCCI, 1999).

A comunidade infestante interfere em características fisiológicas do feijoeiro, como por exemplo, transpiração, condutância estomática, consumo de CO₂ e conseqüentemente na taxa fotossintética (MANABE et al., 2014), o que limita o crescimento da mesma. Embora todas as espécies daninhas competem com as cultivadas, algumas apresentam maior relevância por causarem interferências mais severas, podemos citar o picão preto (*Bidens pilosa*) como um grande competidor com relação a cultura do feijoeiro, disputando severamente por nutrientes, podendo reduzir em até 50% a absorção de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) das plantas da cultura (CURY et al., 2013).

Através de estudos realizados por Kozlowski et al. (1999), constatou-se que o período crítico de prevenção da interferência (PCPI) do feijoeiro encontra-se entre os estádios fenológicos V4 e R6, sendo o estágio V4 onde ocorre grande expansão de área foliar. Nesse sentido, a interferência por plantas infestantes pode levar ao menor índice de área foliar, prejudicando a produção final. Ressalta-se, também, que a interferência é dependente de fatores diversos relacionados tanto com a cultura quanto com a planta infestante, podendo-se citar alguns como, variedade, adubação, densidade, espaçamento, época da competição, entre outros.

3.3 MANEJO DAS PLANTAS DANINHAS

O método mais utilizado para o manejo da comunidade infestante da cultura do feijoeiro é o químico, em função da praticidade, eficiência e menor custo quando comparados a outros métodos de controle. No entanto, ao se utilizar os herbicidas, de modo inadequado,

há a possibilidade de ocorrer danos ao ambiente e contaminação dos grãos, além de ocorrer intoxicação da cultura (CIESLIK et al., 2014).

Desta forma, o uso de estratégias de manejo alternativo para o controle das plantas daninhas, minimizando ou até mesmo eliminando as interferências causadas na produção devem ser elaboradas (COBUCCI, 1999).

3.3.1 Controle mecânico

O controle mecânico das plantas infestantes baseia-se, basicamente, no controle manual, com uso de arranquio, roçada ou capinas. Esse manejo também pode ser mecanizado com aração ou cultivo (com uso de cultivadores). Evidencia-se que esse método apresenta muita eficiência, entretanto, além de exigir maior tempo, necessita de muita mão de obra tornando-se de difícil execução (KARAN; MELHORANÇA, 2002).

Essa prática de manejo pode ser limitada em algumas condições ambientais, como em solos com alto teor de umidade, pois as práticas que consistem no revolvimento do solo são ineficientes

3.3.2 Controle cultural

O controle cultural inclui diversas práticas agrícolas, que se conduzidas de forma correta garantiram um bom desenvolvimento da cultura com o objetivo de proporcionar as plantas cultivadas maior capacidade competitiva com relação à comunidade infestante. Neste tipo de manejo se pode utilizar de estratégia como, menores espaçamentos entre linhas, maiores densidades de plantio, utilização de variedades adaptadas à região, plantio em época adequada, rotação de culturas e cobertura morta (KARAN; MELHORANÇA, 2002).

A escolha de cultivares é determinante para o sucesso deste sistema, que influencia diretamente no manejo das plantas daninhas, sendo assim são mais indicadas aquelas cujo o fechamento de dossel seja mais rápido e com maiores índices de persistência no campo, que visa o controle da comunidade infestante desde a emergência e desenvolvimento da cultura até o período de realização da colheita (CARVALHO ; VELINI, 2001).

3.4 COBERTURA DE SOLO

A cobertura de solo, formada por palhada das plantas, tem papel importante na redução de intensidade da radiação solar que atinge o solo, proporcionando uma queda significativa no que se diz respeito à temperatura do solo, reduzindo as amplitudes térmicas

do mesmo, auxiliando na diminuição dos índices de evaporação, mantendo os níveis de umidade mais elevados, o que vem a favorecer o aproveitamento dos nutrientes pelas plantas (SILVEIRA; STONE, 2010).

Além de ter influencia direta sobre a umidade e temperatura do solo, a cobertura vegetal também influencia diretamente na germinação da comunidade infestante, sendo que esta funciona como uma barreira física, dificultando ou até mesmo inviabilizando a germinação e/ou o estabelecimento dessas espécies (VELINI, 1989).

Embora o uso de coberturas de solo no inverno não tragam benefícios econômicos diretos e imediatos, caracteriza-se por um investimento cujo retorno se dará nas culturas sucessoras, auxiliando na melhoria da qualidade física e química do solo, diminuindo problemas relacionados à erosão hídrica e apresenta papel essencial para a sustentabilidade do sistema de plantio direto, onde a palhada pode vir a ser uma importante estratégia para reduzir o surgimento de plantas infestantes no início do desenvolvimento das culturas, o que possibilita o estabelecimento da cultura com menor competição (CERETTA et al., 2002).

3.4.1 Características das plantas de cobertura

A quantidade e qualidade da palha são as principais características das coberturas de solo. A escolha da espécie de cobertura é fundamental para o sucesso no sistema produtivo, o que depende dos aspectos como sistema de rotação adotado e também o tipo de planta integrada ao sistema, desta forma, preferencialmente deve-se selecionar espécies com maiores potenciais para as condições edafoclimáticas do local, levando em consideração, principalmente, a rapidez com que ela se estabelece e também sua produção de fitomassa. Quanto mais rápido for seu estabelecimento, maior serão os efeitos protetores ao solo, quando relacionados à supressão de plantas infestantes (SILVEIRA; STONE, 2010).

Na maioria dos casos, as cultivares de ciclo mais longo produzem maior quantidade de fitomassa. O manejo dessas espécies deve ser realizado antes de produzir sementes viáveis e caso seja controlada mecanicamente, não deve-se reduzir muito o tamanho das partículas das plantas de cobertura o que proporcionaria uma decomposição acelerada da mesma (ALVARENGA et al., 2001).

Na escolha das espécies de cobertura deve-se levar em consideração vários fatores, a fim de facilitar e aperfeiçoar o processo de produção, entre esses fatores podemos citar a disponibilidade e rusticidade das sementes, condições do solo e potencial de servirem como hospedeiras secundárias de pragas e doenças, as plantas devem ser de fácil manejo, boa

camada de palha, sendo que esta deve apresentar pequena resistência ao corte, evitando problemas relacionados a semeadura das culturas sucessoras (COBUCCI, 1999).

3.5 PLANTIO DIRETO

Este sistema enquadra-se como uma tecnologia conservacionista que obteve grande expansão no seu desenvolvimento em nosso país a partir da década de 1990. Atualmente encontra-se muito difundida e foi adaptada as diferentes localidades, culturas agrícolas e também aos mais variados níveis tecnológicos. Neste sistema as etapas de preparo convencional do solo são descartadas, e é caracterizado pela necessidade de manter o solo sempre coberto, seja por plantas ou por resíduos vegetais (CRUZ et al., 2005).

O plantio direto é considerado uma das maiores inovações tecnológicas do século XX no meio rural. Um dos pontos fortes do sucesso deste sistema esta diretamente ligado a palhada que permanece sobre o solo, essa que pode ser produzida por espécies de cobertura ou pelas culturas comerciais, esta camada forma um ambiente favorável ao desenvolvimento das culturas, contribuindo para a estabilização da produção e também a recuperação e manutenção dos aspectos ligados à qualidade, física e química dos solos já degradados (SEGUY; BOUZINAC, 1995).

A camada de palha depositada sobre o solo proporciona proteção ao solo contra eventos naturais, tais como, impacto direto causado pelas gotas de chuva, evita de forma eficaz o escoamento superficial da água, minimizando os efeitos erosivos, protege os agregados do solo da incidência direta dos raios solares e do vento, diminuindo a quantidade de energia no sistema responsável pela evaporação da água, aumentando significativamente a infiltração e a capacidade de armazenamento de água no solo, isto promove uma diminuição da amplitude térmica nas camadas mais superficiais, facilitando o desenvolvimento de plantas e organismos.

Pode-se observar, também, o aumento gradativo da quantidade de matéria orgânica presente no solo, o que conseqüentemente passa a elevar a atividade microbiana que aliada a mineralização passa a disponibilizar inúmeros nutrientes necessários ao desenvolvimento das plantas, tendo impacto direto no aumento da produtividade (MAUTA et al., 2011).

A presença da cobertura do solo também tem importante participação na supressão do estabelecimento de plantas daninhas, sendo este fator um dos principais responsáveis pelo grande sucesso do sistema de plantio direto, outra finalidade dada a palhada formada pelas plantas antecessoras é a funcionalidade relacionada à melhoria dos atributos físicos, químicos

e biológicos do solo, onde se observa uma liberação gradativa de nutrientes através da degradação da matéria orgânica (ALVARENGA et al., 2001).

3.5.1 Supressão de plantas daninhas

Após o estabelecimento e formação da palhada sobre a superfície do solo é possível observar a eficiência desta no controle da emergência da comunidade infestante, isto se dá, primeiramente, devido à limitação causada na incidência de luz, o que gera dificuldades para a germinação, crescimento inicial e desenvolvimento das plântulas (ALMEIDA, 1988).

A palhada pode promover a supressão de plantas daninhas através da liberação de compostos secundários, ou alelopáticos, estes podem ser disponibilizados através da decomposição da fitomassa e também pela exsudação das raízes, que passam a liberar compostos que poderão causar efeitos inibitórios nas sementes ou plantas, inibindo o processo de germinação ou interferindo em processos fisiológicos do desenvolvimento, retardando ou paralisando o crescimento e/ou desenvolvimento, podendo diminuir de forma significativa ou até mesmo dispensar o uso de herbicidas no cultivo das culturas sucessoras (ALMEIDA, 1988).

Em estudo realizado por Fornaroli et al. (1998) foi observado que a população de *B. plantaginea* foi influenciada pela cobertura morta, sendo que quando a densidade de resíduos vegetais era elevada (cerca de 9,0 t ha⁻¹) a população da espécie daninha foi cinco plantas por m², já quando a quantidade de fitomassa era de 4,5 t ha⁻¹, encontrou-se 20 plantas por m² e em solos desprovidos de cobertura vegetal a população foi de, aproximadamente, 700 plantas por m², ambos sem a utilização de herbicidas.

3.5.2 Taxa de decomposição da palhada

A decomposição do resíduo gerado pelas espécies de cobertura de solo está diretamente ligada à composição do material vegetal, volume do material, fertilidade do solo, condições climáticas da região, manejo utilizado na área, assim como todos os demais fatores que interferem a atividade microbológica do solo. A mesofauna do solo também ocupa papel importante no processo inicial de degradação física dos resíduos, sendo ela responsável pelo aumento da superfície de contato a ação da população microbiana (ALVARENGA et al., 2001).

A quantidade de palhada que recobre a superfície do solo é regulada basicamente por dois fatores, sendo eles a relação C/N do material vegetal e o manejo que é dado à palhada. A

relação C/N é dependente da espécie utilizada na cobertura e determina a velocidade de decomposição dos resíduos.

Dessa forma, a relação C/N é um dos principais fatores que regulam a decomposição do material vegetal. De forma geral, as plantas da família das Fabaceas apresentam decomposição mais rápida, já as plantas da família das Poaceas apresentam decomposição mais lenta, isso ocorre por que as Fabaceas concentram maior teor de N em seus tecidos. Nas Poaceas o conteúdo de N na fitomassa é menor, proporcionando decomposição mais lenta (DONEDA et al., 2005).

As espécies de cobertura apresentam diferença na relação C/N de seus tecidos dependendo do estágio de desenvolvimento da mesma, como observou-se em alguns estudos realizados onde a relação C/N variou de 17 – 20 na aveia preta em seu estágio vegetativo para 41 – 50 na plena floração alcançando valores superiores a 70 na época de colheita (IGUE et al., 1984).

Sendo assim, se levarmos em consideração essa característica, o manejo das plantas de cobertura pode ser trabalhado para que as plantas atinjam maior desenvolvimento antes do seu manejo, apresentando maior relação C/N nos tecidos o que confere maior resistência a decomposição, tomando cuidado com relação à produção de sementes viáveis, pois esse fator pode se tornar um problema futuro. A relação C/N próxima a 40 parece ser satisfatória para o sistema de plantio direto (ALVARENGA et al., 2001).

Em relação ao manejo da área de cobertura de solo, o ideal é o tombamento natural, evitando o trânsito na área, no entanto, essa condição geralmente torna-se impossibilitada, pois o manejo deve ser realizado antes do final do ciclo da cultura, evitando a produção de sementes, por esse motivo a melhor opção encontrada para realização deste manejo é a rolagem, sendo que se deve, preferencialmente, manejar as plantas no mesmo sentido que a semeadura será realizada, facilitando todos os processos que ocorrem e também diminuir a quantidade de palha cortada. Deve-se tomar cuidado com a distribuição da palhada na superfície do solo, pois em locais com baixa cobertura há maior facilidade de emergência de plantas infestantes, além de outros problemas como maior evaporação da água, aumento na amplitude térmica, desagregação das partículas do solo, entre outros (ALVARENGA et al., 2001).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram conduzidos dois ensaios a campo, no mesmo local e ano agrícola.

4.1 LOCAL DE CONDUÇÃO DOS ENSAIOS

Os experimentos foram realizados na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul, com a semeadura das coberturas no dia 01/06/2016 e posterior semeadura da cultura no dia 02/11/2016 e colheita no dia 30/01/2017 no município de Chapecó/SC, com latitude de 27° 05' S e longitude de 52° 37' W.

Os dados climáticos de precipitação e temperatura do período de realização do experimento de 01/06/2016 a 30/01/2017, foram obtidos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). O solo do local é classificado como um Latossolo Vermelho distroférico (EMBRAPA, 2004).

Figura 1. Dados climáticos (precipitação e temperatura) da região de estudo (Chapecó/SC), durante período de desenvolvimento dos experimentos.

Precipitação (mm) e temperatura (°C)



■ Precipitação (mm)
■ Temperatura (°C)

Fonte: INMET, 2017.

4.2 EXPERIMENTO I

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas por seis linhas da cultura (3m), com comprimento de 20m. As subparcelas foram constituídas de seis linhas (3m) com 5m, totalizando uma área de 15 m².

Os tratamentos foram arranjos em esquema fatorial 2 × 4. O primeiro fator (alocado nas parcelas) se constituiu das cultivares de feijão SCS 204 Predileto e Tangará; o segundo fator (alocado nas subparcelas) constituiu-se por quatro tipos de manejo de plantas infestantes, uma capina, duas capinas, capina sempre que necessário e sem capina. A semeadura foi realizada de forma direta, sobre a cobertura de solo formada por aveia e ervilhaca. O manejo adotado para a cobertura foi a rolagem, com uso de rolo-faca. O espaçamento entre linha foi de 0,5 m, o planejamento de densidade acompanha recomendação da Embrapa (2014), obtendo-se 24 plantas por m².

A adubação de base foi realizada em linha, junto à semeadura, com a utilização de adubação NPK 9-33-12, sendo esta proporcional as exigências observadas na análise de solo para a cultura. As capinas foram realizadas nas seguintes épocas: uma capina – 20 dias após a emergência (DAE); duas capinas – 15 e 30 DAE; sempre que necessária e a testemunha sem controle. Durante o desenvolvimento da cultura foi realizada a quantificação de plantas por m² e massa seca das plantas.

4.3 EXPERIMENTO II

No segundo experimento as parcelas foram constituídas por seis linhas da cultura, com espaçamento de 0,5 m entre linhas e comprimento de 16m. As subparcelas foram constituídas de seis linhas da cultura e quatro metros de comprimento, totalizando uma área de 12m².

Os tratamentos foram arranjos em esquema fatorial 3 × 4. O primeiro fator (alocado nas parcelas) foi constituído por três tipos de cobertura de solo (ervilhaca, aveia preta e sem cobertura); o segundo (alocado nas subparcelas) foi constituído por quatro tipos de manejo de plantas infestantes, com uma capina, duas capinas, capina sempre que necessário e sem capina (nas mesmas épocas que o Experimento I).

Primeiramente foi realizada a semeadura das espécies de coberturas de inverno a lanço, apenas com preparo inicial do solo. A densidade de semeadura utilizada foi de 250 a 300 sementes por m² de aveia preta e 140 a 160 sementes por m² de ervilhaca (Figura 2). Após a floração das plantas de cobertura foi realizada a rolagem das mesmas e em seguida fez-se a

semeadura do feijão (Figura 3 e 4). A densidade de semeadura foi calculada para obter-se 24 plantas por m^2 , seguindo recomendação da Embrapa (2014).

Todos os manejos, inclusive épocas das capinas e avaliações, foram similares ao primeiro experimento, a cultivar utilizada foi SCS 205 Riqueza.

Figura 2. Vista da cobertura de solo formada por ervilhaca.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 3. Rolagem das coberturas de solo, manejo realizado antes da semeadura.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 4. Semeadura em sistema de plantio direto da cultura do feijoeiro.



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.4 VARIÁVEIS RESPOSTAS

Foram realizadas as mesmas avaliações para ambos os experimentos. Essas foram feitas considerando as plantas contidas na área útil de cada subparcela (unidade experimental), desconsiderando uma linha em cada lado da parcela e 0,5 metros nas extremidades das mesmas, totalizando no experimento I 14m² e no experimento II 11m².

4.4.1 Número de plantas por m²

Para quantificação do número de plantas por m² realizou-se a contagem de duas amostras por subparcela (número de plantas por metro), após o estabelecimento da cultura. Posteriormente calculou-se a média e estimou-se a população em plantas por m².

4.4.2 Determinação da matéria seca da parte aérea (MSPA)

No início do período reprodutivo foram coletadas a parte aérea de 10 plantas por subparcelas alocadas em sacos de papel e levadas a estufa de secagem (60° C), posteriormente o material foi pesado, obtendo-se a massa seca da parte aérea (MSPA) da cultura.

4.4.3 Altura de plantas (AP)

Para a obtenção da altura das plantas do feijoeiro foi considerada a leitura a partir do solo até o ápice da planta com auxílio de uma fita métrica (Figura 5). As quantificações foram

realizadas após a colheita utilizando-se de 10 plantas escolhidas, aleatoriamente, na área útil de cada subparcelas.

4.4.4 Altura de inserção da primeira vagem (AIPV)

Para a avaliação da AIPV considerou-se a distância do solo até a primeira vagem da planta com auxílio de uma fita métrica (Figura 5). A quantificação foi realizada após a colheita e foram utilizadas 10 plantas selecionadas de maneira aleatória na área útil de cada subparcelas.

4.4.5 Altura de inserção da ultima vagem (AIUV)

Para a análise AIUV considerou-se a distância do solo até a inserção da última vagem (figura 5). A quantificação foi realizada após a colheita e foram utilizadas 10 plantas selecionadas de maneira aleatória na área útil de cada subparcelas.

Figura 5. Determinação de altura de plantas (AP), altura de inserção de primeira vagem(AIPV), altura de inserção de ultima vagem(AIUV) da cultura do feijoeiro comum.



Fonte: Elaborado pelo autor

4.4.6 Número de vagens por planta (NVP)

Para obtenção do NVP coletou-se 10 plantas da área útil de cada subparcela no momento da colheita. Posteriormente todas as vagens foram destacadas das plantas e procedeu-se a contagem das mesmas(Figura 6).

Figura 6. Determinação do número de vagens por planta.



Fonte: Elaborado pelo autor

4.4.7 Número de grãos por planta (NGP)

Para a quantificação do NGP adotou-se como procedimento a contagem de todos os grãos contidos nas vagens avaliadas no NVP (Figura 7).

Figura 7. Determinação do número de grãos por planta (NGP).



Fonte: Elaborado pelo autor

4.4.8 Massa de mil grãos (MMG)

A MMG foi mensurada através da pesagem de oito repetições de 100 grãos, seguindo as regras já pré-definidas para análise de sementes (BRASIL, 2009). Realizou-se a média das oito pesagens e posteriormente estimou-se os valores para definição da MMG.

4.4.9 Produtividade

A análise da produtividade foi realizada a partir da coleta de todas as plantas presentes na área útil de cada subparcela, quando as mesmas apresentavam-se no estágio de colheita. As plantas foram arrancadas e deixadas ao sol por três dias para secagem, posteriormente foi realizada a trilha em trilhadeira de parcelas. O material trilhado foi pesado e aferido o teor de umidade, sendo que o teor de umidade foi corrigido para 13%, posteriormente foi estimada a produtividade para kg ha^{-1} .

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 EXPERIMENTO I

Entre as variáveis observou-se interação entre os fatores estudados nas variáveis população de plantas por m², massa de mil grãos e produtividade da cultura.

Na variável altura de plantas (AP) pode-se observar que não houve diferença significativa entre as duas cultivares do feijoeiro, entretanto houve diferença entre os manejos das plantas infestantes, sendo que o tratamento no qual não se realizou capina as plantas apresentaram altura inferior aos demais tratamentos.

A menor estatura do feijoeiro que conviveu por período prolongado com as plantas daninhas é explicada principalmente pela limitação da produção de fotoassimilados, ocasionada por déficit tanto nutricional quanto hídrico, como também pela diminuição na qualidade da radiação que chega até as plantas o que vem a interferir diretamente no seu desenvolvimento.

Quando não realizada capinas a cultura competiu com maior número de plantas infestantes, o que limitou seu acesso aos recursos do meio, como água, nutrientes e luz, o que comprometeu o desenvolvimento da mesma, este fato pode ser observado com o feijoeiro semeado em altas densidades populacionais, onde a competição intraespecífica acabou por comprometer seu crescimento (EBERTZ; ROCHA, 2015).

A variável AIPV apresentou valores semelhantes entre as cultivares estudadas (Tabela 1). As cultivares de feijoeiro apresentam, de forma geral, problemas relacionados a variável AIPV, pois aquelas com maior uso em nossa região geralmente apresentam baixa AIPV, fato intimamente ligado a problemas com a colheita mecanizada (SILVA; FONSECA, 1996). O manejo de plantas daninhas interferiu nessa variável, onde o controle periódico das mesmas promoveu menor valor de AIPV comparativamente aos demais tratamentos, já a testemunha sem capina apresentou maiores valores.

A competição entre plantas tende a promover o estiolamento das mesmas, com maior alongamento entre nós, nesse caso, quanto maior a competição inicial tende-se a aumentar a AIPV (EBERTZ; ROCHA, 2015).

Ao submeter plantas cultivadas ao convívio com plantas daninhas estas tendem a acelerar todos os processos ligados a sua fase vegetativa, desta forma, as plantas acabam por emitir suas estruturas florais com índice de crescimento vegetativo inferior (MANABE et al., 2014). Fato observado em trabalho realizado por Lemos et al. (1993), que constatou aumento

na AIPV quando a cultura do feijoeiro foi submetida a maiores densidade de sementeira, divergindo dos resultados encontrados no presente trabalho, podendo ter como explicação o diferente comportamento entre cultivares distintas.

A variável AIUV apresentou mesmo comportamento da AIPV, que mostrou variação somente nos tratamentos com diferentes períodos de capina, onde naqueles em que não se realizou o controle a AIUV foi inferior se comparado aos demais tratamentos (Tabela 1). Esse resultado é esperado, pois nos tratamentos com maior competição houve menor crescimento das plantas.

Tabela 1. Altura de plantas (AP), altura de inserção de primeira vagem (AIPV), altura de inserção de última vagem (AIUV), número de vagens por planta (NVP), número de grãos por planta (NGP) e Massa seca da parte aérea (MSPE)(médias±EP) do feijoeiro comum em relação a diferentes épocas de capina e cultivares distintas.

Manejo de infestantes	AP (cm)	AIPV (cm)	AIUV (cm)	NVP	NGP	MSPE
1 capina	9,25±2,05A*	34,16±0,47B	69,03±0,30 A	14,16±0,27A	74,30±2,21A	102,19±7,60 ^{ns}
2 capinas	95,27±2,48A	32,22±0,60BC	71,95±0,54A	14,11±0,25A	75,55±2,12A	92,51±6,90
Sempre capinada	101,51±1,47A	30,53±0,55C	71,66±0,35A	14,36±0,26A	78,17±1,72A	107,89±7,18
Sem capina	80,63±2,81B	42,101,23A	65,15±1,35B	8,20±0,87B	34,95±5,96B	84,18±12,00
Cultivar						
IPR Tangará	91,60±2,69 ^{ns}	34,20±1,48 ^{ns}	69,18±1,38 ^{ns}	12,86±0,68 ^{ns}	63,62±4,71 ^{ns}	103,75±12,23 ^{ns}
SCS204						
Predileto	96,72±3,04	35,30±1,29	69,71±0,98	12,55±0,97	67,86±6,57	89,64±7,68
CV (%)	7,87	4,99	4,33	9,33	11,85	40,5

^{ns} Médias não significativas a 5% de probabilidade para o teste de Tukey. *Médias seguidas por letras maiúsculas iguais na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A variável NVP apresentou valores semelhantes entre as cultivares (Tabela 1). O que demonstra que estas apresentam características morfológicas similares. No entanto, essa variável foi influenciada pelo manejo de plantas infestantes, em que a testemunha sem controle apresentou menores valores, já os demais manejos não diferiram entre si (Tabela 1). Esses resultados podem ser explicados pelo maior índice de competição quando não realizado nenhum tipo de manejo das plantas daninhas, fato o qual pode ter ocasionado abortamento de flores (COBUCCI; DI STEFANO; KLUTHCOUSKI, 1999) ou pelo menor número de nós das plantas que apresentaram menor crescimento.

Em alguns casos o manejo das plantas daninhas em diferentes épocas de controle não interfere no NVP do feijoeiro (BRAZ et al., 2010). Isto pode ser explicado por que além da variável ser influenciada por fatores ambientais, o NPV é uma característica intimamente ligada ao potencial genético de cada cultivar (BRAZ et al., 2010).

Apesar do número de grãos por planta (NGP) ser uma característica que apresenta alta herdabilidade (SHIMADA et al., 2000), não se observou diferença entre as diferentes cultivares (Tabela 1). O que demonstra, mais uma vez, a similaridade entre elas.

No entanto, o NGP apresentou diferenças com relação ao fator manejo das plantas infestantes, em que a testemunha sem controle promoveu menor valor para essa variável, considerando que os demais tratamentos não diferenciaram entre si (Tabela 1). A competição entre plantas reduz o acesso das mesmas por recursos do meio, limitando sua produtividade com redução no NGP (SHIMADA et al., 2000).

A variável MSPE da cultura do feijoeiro não apresentou alteração diante de nenhum dos fatores estudados (Tabela 1). O que demonstra que as cultivares de feijoeiro possuem características competitivas semelhantes e apresentam mesmo acúmulo de biomassa com e sem convívio com as plantas daninhas.

Ambas as cultivares utilizadas no experimento se caracterizam por possuir ciclo médio-tardio, este fato pode ajudar a explicar a baixa interferência das plantas infestantes no acúmulo de MSPE até o início da fase reprodutiva, alguns estudos demonstram que a duração do ciclo das cultivares tem influência direta sobre a habilidade do cultivar em tolerar a competição imposta pelas plantas infestantes principalmente nas fases iniciais de desenvolvimento. Vários autores realizaram estudos e perceberam que a cultivar de feijoeiro pérola, apesar de possuir ciclo mais longo, apresenta germinação e emergência mais acelerada, resultando em dosséis mais densos e fechados o que diminui o sombreamento causado pelas plantas infestantes, minimizando as perdas no acúmulo de MSPE.

A variável população de plantas de feijoeiro (plantas por m²) não foi influenciada pelo manejo de plantas infestantes. No entanto, o fator cultivares apresentou diferença no tratamento sem capina, em que a cultivar SCS204 Predileto apresentou menor população (Tabela 2), o que demonstra que essa cultivar pode apresentar menor habilidade competitiva em comparação a IPR Tangará.

A população de plantas é uma variável que não apresenta muita variação quando em convivência com população de plantas daninhas, pois geralmente há menor desenvolvimento das plantas, não morte das mesmas (MACHADO et al., 2015; PITTELKOW et al., 2009).

Tabela 2. População de plantas do feijoeiro comum (plantas por m²) (média±EP) em sistema de plantio direto, em função de cultivares e épocas de capina.

Manejo de plantas infestantes	Cultivares	
	IPR Tangará	SCS204 Predileto
1 capina	20,50±0,65Aa*	22,25±1,75Aa
2 capina	19,25±0,75Aa	19,25±0,75Aa
Sempre capinado	19,75±1,70Aa	19,25±1,11Aa
Sem capina	18,75±0,85Aa	13,75±2,90Bb
CV (%)	14,74	

*Médias seguidas por letras iguais, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A variável massa de mil grão (MMG) foi influenciada por todos os fatores estudados, com interação entre eles. Entre as cultivares, a cultivar IPR Tangará apresentou maior valor para essa variável em qualquer manejo das plantas infestantes (Tabela 3). Esse resultado demonstra que essa variável está relacionada a genética das cultivares.

Quanto ao manejo das plantas infestantes, os menores valores para MMG foram observados na testemunha sem controle (Tabela 3). Em comparação entre cultivares de feijoeiro, Andrade et al. (1999), observaram que a competição com plantas daninhas proporcionou redução linear na quantificação de MMG. Essa variável apresenta também menor valor quando a cultura é semeada em maiores populações, fato que possibilita o aumento da competição intraespecífica (WESTERMANN; CROTHERS, 1977).

Tabela 3. Massa de mil grãos (g)– MMG (média±EP) da cultura do feijoeiro em função da cultivares e época de capina.

Manejo de plantas infestantes	Cultivares	
	IPR Tangará	SCS204 Predileto
1 capina	241,18 ± 0,14 ABa	233,44 ± 0,26 ABb
2 capinas	240,23 ± 0,17 Ba	235,14 ± 0,08 Ab
Sempre capinado	242,44 ± 1,11 Aa	232,58 ± 0,14 Bb
Sem capina	210,45 ± 0,26 Ca	205,47 ± 0,27 Cb
CV (%)	0,48	

*Médias seguidas por letras iguais, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

A produtividade do feijoeiro foi influenciada por ambos os fatores estudados, com interação entre os mesmos (Tabela 4). Entre as cultivares, observou-se maior produtividade para a cultivar IPR Tangará somente quando realizada apenas uma capinha, nos demais manejos de plantas daninhas não houve diferença entre as cultivares.

Com relação aos manejos de plantas infestantes, na cultivar IPR Tangará podemos observar variação apenas quando esta foi submetida ao convívio com plantas daninhas durante todo o seu ciclo, o que interferiu negativamente nessa variável. No entanto, na

cultivar SCS204 Predileto a produtividade foi superior no tratamento sempre capinado ou com duas capinas, e menores valores no tratamento sem controle das plantas daninhas (Tabela 4). A perda de produtividade foi de 58,65% e 61,15% quando não realizado o controle das plantas infestantes para as cultivares IPR Tangará e SCS204 Predileto, respectivamente. Desse modo, uma ou duas capinas foi suficiente para minimizar os efeitos negativos da comunidade infestante.

A produtividade do feijão carioca exposto as plantas infestantes pode reduzir de 34 a 73 % a sua produtividade, essas variações devem-se a diferentes condições ambientais e de competição (FONTES et al., 2001; PAES et al., 1999; SALGADO et al., 2007). Considerando que a produtividade de grãos na cultura do feijoeiro comum apresenta redução exponencial ao aumento da massa da comunidade infestante (SALGADO et al., 2007).

Tabela 4. Produtividade (kg ha^{-1}) (média \pm EP) do feijoeiro em sistema de plantio direto submetido a épocas de capinas distintas.

Manejo de plantas infestantes	Cultivares	
	IPR Tangará	SCS204 Predileto
1 capina	3583,25 \pm 45,48Aa*	2648,66 \pm 187,28Bb
2 capinas	3271,12 \pm 82,63Aa	3254,25 \pm 181,34Aa
Sempre capinado	3437,24 \pm 181,96Aa	3668,56 \pm 172,46Aa
Sem capina	1481,53 \pm 81,12 Ba	1425,18 \pm 222,99Ca
CV (%)	8,83	

*Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

5.1.2 EXPERIMENTO II

Entre as variáveis analisadas, pode se observar interação entre os diferentes fatores estudados nas variáveis altura de plantas, alturas de inserção de primeira vagem, altura da inserção da última vagem e população de plantas.

A altura de plantas, com relação do fator cobertura, apresentou grande variação, onde se verificou maior altura de plantas nos tratamentos com cobertura composta por aveia preta 1 capina e sempre capinado. Sendo a menor altura de planta também encontrada neste tratamento, porém quando não se realizou o manejo das plantas espontâneas, onde a ervilhaca apresentou maior crescimento das plantas (Tabela 5).

Esse comportamento pode estar relacionado a diferença entre a palhada de cada espécie, pois a ervilhaca apresenta palhada que fornece maior quantidade de nitrogênio para a cultura, no entanto, a palhada decompõem-se rapidamente. Já a aveia preta, produz palhada com maior persistência a campo, fator que interfere diretamente na emergência de plantas

espontâneas justamente no início do ciclo de crescimento do feijoeiro, fase na qual o feijão é mais suscetível a competição com plantas infestantes (MARTINS; GONÇALVES; DA SILVA JUNIOR, 2016).

Analisando o fator manejo de plantas infestantes, pode-se observar que o tratamento sem nenhum manejo apresentou menor valor de altura de plantas, independentemente da cobertura de solo (Tabela 5). Esse efeito pode ser decorrente da elevada população de plantas daninhas quando não realizado controle.

O menor desenvolvimento na estatura das plantas está atrelado principalmente na disputa por radiação, desta forma podemos associar este fato com a competição interespecífica que ocorre entre a espécie cultivada e as plantas infestantes (COBUCCI, 1999). Com este resultado evidencia-se que a cobertura de aveia preta associada a apenas uma capina, aos 20 DAE, apresenta resultados satisfatórios.

Tabela 5. Altura de plantas (cm) –AP (média±EP) de feijão em relação às diferentes cobertura de solo e época de capina.

Coberturas	Manejo de plantas infestantes			
	1 capina	2 capinas	Sempre capinado	Sem capina
Aveia	109,27±4,25Aa *	101,12±1,53Aa	110,82±2,79Aa	79,97±2,53 Bb
Ervilhaca	98,00±1,24Bab	106,37±2,64Aa	99,07±1,58Bab	94,15±5,00Ab
Sem cobertura	96,27±5,08Ba	98,70±4,08Aa	102,17±1,65Aba	82,62±1,57Bb
CV (%)	6,43			

*Médias seguidas por letras iguais, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A altura de inserção de primeira vagem (AIPV) nas plantas do feijoeiro comum apresentou interação entre os fatores, número de capina e tipo de cobertura. A cobertura de ervilhaca promoveu maior valor para essa variável quando realizada uma capina, já a aveia preta promoveu maior valor quando realizada duas capinas (Tabela 6). De forma geral, a AIPV apresentou maior valor quando não realizado controle da comunidade infestante, independentemente da cobertura de solo.

Em estudo realizado por Braz et al. (2010) a época em que se deu o manejo das plantas infestantes não influenciou a altura de inserção de primeira vagem. No entanto a competição intraespecífica entre plantas de feijoeiro apresenta maior a AIPV quanto maior a densidade de sementeira. A AIPV é alterada quando as plantas são submetidas a maiores adensamentos ou por competição intraespecífica (ALCÂNTARA et al., 1991; SHIMADA et al., 2000), possivelmente pelo maior alongamento entre nós, devido ao estiolamento pela competição por luz.

Sabe-se que a maior parte das cultivares brasileiras se caracterizam por possuir cerca de 50% de suas vagens situadas abaixo do alcance das laminas das colhedoras (SILVA; FONSECA, 1996). Se considerarmos fatores relacionados à colheita da cultura, Souza et al. (2009) afirmam que a arquitetura das plantas, quando muito baixa, principalmente em relação a AIPV, está intimamente ligada a problemas nas operações mecanizadas.

Em nosso caso esse problema pode ser descartado, pois em todos os tratamentos obteve-se AIPV que satisfazem aos parâmetros da colheita mecanizada, sendo que em trabalho realizado por Salgado et al. (2011), a linhagem CNFC 10470 apresentou AIPV de 27,55, valor este aproximado ao encontrado nos tratamentos constituídos pela cobertura de aveia preta.

Tabela 6. Altura de inserção de primeira vagem (cm) – AIPV (média±EP) na cultura do feijão em relação as diferentes coberturas e épocas de capina.

Coberturas	Manejo de plantas infestantes			
	1 capina	2 capinas	Sempre capinado	Sem capina
Aveia	30,00±1,09Bb*	30,82±1,22Ab	30,90±1,36Ab	43,13±1,10Aa
Ervilhaca	38,80±2,31Aab	22,35±6,97Bc	30,23±0,54Abc	39,97±1,68Aa
Sem cobertura	42,52±0,97Aa	35,98±1,21Aa	33,15±1,44Ab	41,64±0,91Aab
CV (%)	b			13,21

*Médias seguidas por letras iguais, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A variável altura de inserção de última vagem (AIUV) variou entre as coberturas de solo, com maiores valores para aveia quando realizada uma capina e aveia e ervilhaca no tratamento sem controle da comunidade infestante (Tabela 7). Esses resultados demonstram que a cobertura de solo interfere diretamente no desenvolvimento da cultura do feijoeiro.

Com relação ao fator manejo de plantas infestantes, quando não realizado o manejo a AIUV apresentou menores valores (Tabela 7). Quando as plantas cultivadas enfrentam grandes pressões devido a competição por diversos fatores, como, luz, água e nutrientes, estas tendem a adotar alternativas para se sobressair e minimizar os danos causados pelo déficit dos componentes essenciais para seu desenvolvimento (COBUCCI, 1999). Embora nesses casos seja comum observar fenômenos ligados ao estiolamento das plantas, elas tendem também por muitas vezes a acelerar a fase vegetativa de seu crescimento, e acabam por emitir suas estruturas florais com índices de crescimento vegetativo menores, desencadeando então todo o processo de fecundação e enchimento de grãos, o que pode vir a ocasionar menor valor de AIUV (MANABE et al., 2014), entretanto, por possuir hábito de crescimento indeterminado continua desenvolvendo-se após a emissão de botões florais principalmente à procura de luz.

Tabela 7. Altura de inserção da ultima vagem (cm) – AIUV (média±EP) na cultura do feijão em relação as diferentes coberturas e épocas de capina.

Coberturas	Manejo de plantas infestantes			
	1 capina	2 capinas	Sempre capinado	Sem capina
Aveia	71,40±1,15Aa*	69,07±1,56Aab	70,72±0,46Aab	65,73±2,05Ab
Ervilhaca	66,77±1,19Ba	70,16±0,59Aa	70,62±0,84Aa	64,90±1,50Ab
Sem cobertura	65,89±2,20Bab	69,65±1,44Aab	70,80±0,56Aa	57,40±1,61Bb
CV (%)	3,91			

*Médias seguidas por letras iguais, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Não observou-se interação entre os fatores estudados para a variável número de vagem por planta (NVP). Entretanto, observou-se diferença significativa entre as cobertura se solo, onde o tratamento sem cobertura de solo apresentou menor valor (Tabela 8). Com relação ao número de capinas, observou-se menores valores de NVP quando esta não foi realizada (Tabela 8), mostrando a vulnerabilidade da cultura perante a competição com as plantas daninhas.

Avariável NGP apresentou maior valor quando o feijoeiro foi cultivado sobre palhada de aveia preta, que diferiu do tratamento sem cobertura de solo (Tabela 8). Com relação ao manejo de plantas infestantes, o NGP apresentou valores mais elevados nos tratamentos em que realizaram-se duas capinase naqueles onde o controle foi periódico, diminuindo de forma significativa no tratamento sem controle das plantas daninhas.

O NVP e NGP são variáveis extremamente importantes, pois podem estar atreladas diretamente a produção e produtividade final da cultura do feijoeiro comum. Quando as plantas são submetidas a competição em determinados estádios fenológicos de seu crescimento os danos são superiores, no caso do feijoeiro, este período geralmente está no final dos estádios vegetativos das plantas e estende-se até o seu período reprodutivo R6 e R7, isto é de 15 a 40 DAE, neste período há uma grande necessidade por, água, nutrientes, CO₂ e luz para que ocorra a síntese de fotoassimilados muito requeridos para os processos fisiológicos que desencadeiam-se nesta época.

Desta forma, a competição nesse período influencia diretamente a determinação e fixação do número de vagens por planta (COBUCCI; DI STEFANO; KLUTHCOUSKI, 1999). Em trabalho realizado por Andrade et al. (1999) foi observada a diminuição do número de vagens por planta em tratamentos onde não foi realizado controle de plantas infestantes, interferência essa atribuída a competição pelos recursos do meio.

A variável MSPA da cultura não apresentou variação com nenhum dos fatores estudados (Tabela 8), evidenciando que a convivência com a comunidade infestante não

interferiu no acúmulo de massa pela planta até o final do período vegetativo, momento em que foi realizada essa avaliação.

Resultados semelhantes foram encontrados por Vieira et al. (2002), que justifica este acontecimento baseando-se em características morfológicas das plantas, que possibilitam fechamento rápido e denso do dossel diminuindo a interferência causada pelas plantas infestantes, minimizando as perdas relacionadas ao acúmulo de MSPA.

Tabela 8. Número de vagens por planta (NVP), número de grão por planta (NGP) e massa seca da parte aérea (MSPA) (médias±EP), em função de coberturas e manejo de plantas infestantes.

Coberturas	NVP	NGP	MSPA (g)
Aveia	13,18±0,53A*	68,80±5,32A	76,73±9,89 ^{ns}
Ervilhaca	12,53±0,61A	63,06±4,74AB	72,88±5,97
Sem cobertura	11,26±0,76B	56,91±5,40B	72,76±8,48
Capinas			
1 capina	12,48±0,47B*	61,22±3,58B	75,05±9,44 ^{ns}
2 capinas	13,92±0,44A	75,19±3,90A	75,01±9,53
Sempre capinado	14,17±0,25A	80,20±2,72A	65,55±4,57
Sem controle	8,72±0,53C	35,07±2,64C	80,90±12,75
CV (%)	10,42	14,80	47,58

^{ns} Médias não significativas a 5% de probabilidade para o teste de Tukey. *Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os fatores estudados apresentaram interação para a variável população de plantas (Tabela 9). A cobertura de solo com aveia preta proporcionou maior população de plantas quando comparado com o tratamento sem cobertura com a realização de apenas uma capina.

O fator manejo de plantas infestantes apresentou pouca interferência na população de plantas, com diferença somente na cobertura com aveia preta, em que os menores valores quanto realizadas capinas frequentes em comparação com apenas uma capina. Esse resultado pode estar relacionado aos danos das capinas frequentes no sistema radicular das plantas, já que essa cultura possui sistema radicular pouco profundo.

Tabela 9. População de plantas (plantas por m²) (média±EP) da cultura do feijoeiro comum, em função de coberturas de solo e manejo de plantas infestantes.

Coberturas	Manejo de plantas infestantes			
	1 capina	2 capinas	Sempre capinado	Sem capina
Aveia	19,50±0,50Aa*	14,50±1,71Aab	12,00±0,82Ab	14,50±2,06Aab
Ervilhaca	16,50±0,96ABa	13,00±1,91Aa	13,00±1,29Aa	18,00±2,00Aa
Sem cobertura	12,50±1,90Ba	16,50±2,21Aa	16,00±1,41Aa	13,50±1,70Aa
CV (%)	22,48			

*Médias seguidas por letras iguais, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Pode-se observar interação dos fatores para a variável MMG (Tabela 10), em que é possível constatar que a cobertura de solo com aveia promove aumento do acúmulo de reservas nos grãos. Com relação ao manejo das plantas daninhas, os menores valores de MMG foram observados quando não realizado controle e quando realizada somente uma capina (Tabela 10). O que evidencia que a competição com plantas infestantes causam elevados danos ao enchimento de grãos.

A maior eficiência da aveia preta pode ser resultante da maior persistência de sua palhada no campo, que protege o solo e reduz o estabelecimento de espécies infestantes (SILVA et al., 2008).

Tabela 10. Massa de mil grãos (g) - MMG(média±EP) da cultura do feijoeiro, em função de coberturas de solo e manejo de plantas infestantes.

Coberturas	Manejo de plantas infestantes			
	1 capina	2 capinas	Sempre capinado	Sem capina
Aveia	241,14±0,34Ab	241,77±0,09Aa	241,94±0,03Aa	213,66±0,53Ac
Ervilhaca	236,78±0,09Bc	239,36±0,27Bb	241,02±0,33 Aa	207,56±0,45Bd
Sem cobertura	236,45±0,25Bb	238,60±0,53Ba	239,20±0,43Ba	205,22±0,32Cc
CV (%)	0,31			

*Médias seguidas por letras iguais, minúsculas na linha e maiúsculas nas colunas, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A variável produtividade da cultura (kg ha⁻¹) apresentou interação entre os fatores estudados. No fator cobertura de solo, a cobertura de aveia preta promoveu maior produtividade quando realizada uma ou duas capinas, já no tratamento sem controle das plantas daninhas ambas as coberturas de solo contribuíram para a maior produtividade (Tabela 11).

Considerando o fator manejo de plantas infestantes, observou-se maior produtividade nos tratamentos com maior número de capinas. No entanto, quando realizada a semeadura sobre a palhada de aveia preta, mesmo com uma capina pode-se obter produtividade similar ao tratamento com capina frequente (Tabela 11). Esses resultados demonstram que a aveia preta contribui no manejo de plantas daninhas, que complementada com apenas uma capina

foi suficiente para obter elevada produtividade. A maior produtividade, de 3385,54 kg ha⁻¹ foi obtida no tratamento com palhada de aveia preta e uma capina, já a menor, de 747,93 foi obtida no tratamento sem cobertura no qual não se realizou o controle das plantas daninhas.

As perdas de produtividade da cultura pode apresentar reduções significativas, na faixa de até 80 a 82%, quando as plantas ficaram expostas durante todo seu ciclo a espécies daninhas (MARTINS; MENDES, 2015). Neste estudo a perda de produtividade entre o tratamento mais produtivo para o menos produtivo foi de, aproximadamente, 78%.

Tabela 11. Produtividade (kg ha⁻¹)(média±EP)do feijoeiro, em função de coberturas de solo e manejo de plantas infestantes.

Coberturas	Manejo de plantas espontâneas			
	1 Capina	2 Capinas	Sempre capinado	Sem capina
Aveia	3385,54±132,07Aa*	3108,25±362,28Aa	2653,95±171,86Aa	1582,94±22,39Ab
Ervilhaca	2215,86±152,93Bab	2894,25±352,56ABab	2618,55±293,47Aab	1123,01±278,74Ab
Sem cobertura	1642,04±352,31Bbc	2093,03±310,75Bab	2463,65±231,28Aab	747,93±141,32Ac
CV (%)	24,39			

*Médias seguidas por letras iguais, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

6 CONCLUSÕES

De maneira sucinta é possível afirmar que a cobertura de solo pode auxiliar no manejo da comunidade infestante e diminuir problemas relacionados a competição por recursos do meio.

As cultivares estudadas apresentam características semelhantes quanto ao desenvolvimento e habilidade competitiva com a comunidade infestante. No entanto, verificou-se que as cultivares do tipo carioca apresentaram maior produtividade, apontando maior vulnerabilidade da SCS 204 Predileto (preto) a competição com plantas daninhas.

A aveia preta mostrou-se muito eficiente no sistema de semeadura direta da cultura do feijoeiro, isto por que possibilitou a redução da mão de obra necessária para o controle manual das plantas infestantes, tornando esse processo economicamente mais viável.

A ervilhaca também mostra resultados satisfatórios se implantada no sistema de plantio direto, porém, necessita de mais intervenções para o controle das plantas infestantes, o que demanda de maior mão de obra para o cultivo.

A competição com plantas daninhas causam elevada redução da produtividade da cultura, independente da cultivar avaliada, o que evidencia a vulnerabilidade do feijoeiro, principalmente quando submetidos ao sistema de semeadura convencional.

7 REFERÊNCIAS

- AGOSTINETTO, D.; FONTANA, L.C.; VARGAS, L.; MARKUS, C.; OLIVEIRA, E. Habilidade competitiva relativa de milhã em convivência com arroz irrigado e soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.48, n.10, p.1315-1322, 2013.
- ALCÂNTARA, J. dos P.; RAMALHO, M.A.P.; ABREU, A. de F.B.; SANTOS, J.B. dos. Avaliação de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em diferentes densidades de semeadura e condições de ambiente. **Ciência e Prática**, Lavras, v.15, n.4, p.375-384, 1991.
- ALMEIDA, F.S. **A alelopatia e as plantas**. Londrina, IAPAR, 60 p. 1988.
- ALVARENGA, R. C. et al. Plantas de cobertura de solo para sistemas de plantio direto. **Informe agropecuário**. Belo Horizonte, v. 22, n. 208, p. 25-36, 2001.
- ANDRADE, C. A. B. et al. Efeito da competição com plantas daninhas em diferentes espaçamentos sobre o rendimento de três cultivares de feijão. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 23, n. 3, p. 529-539, 1999.
- BACKES, R. L. et al. **SCS204 Predileto**: Grupo preto, alto potencial de rendimento e estabilidade de produção. Epagri, ed. Epagri/GMC, 2014.
- BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria da Defesa Agropecuária. Brasília, 2009.
- BRAUN-BLANQUET, J. **Fitossociologia**: bases para el estudio de las comunidades vegetales. Madri: H. Blume, p. 820, 1979.
- BRAZ, G. B. P. et al. Componentes de produção e rendimento de soja em função da época de dessecação e do manejo em pós-emergência. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.9, n. 2, p. 63-72, 2010.
- CERETTA, C.A. et al. Produção e decomposição de plantas invernais de cobertura de solo e milho, sob diferentes manejos da adubação nitrogenada. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.1, p.49-54, 2002.
- CIESLIK, L.F.; VIDAL,R.B.; TREZZI, M.M. Fomesafen toxicity to bean plants as a function of the time of application and herbicide dose. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.36, n.3, p.329-334, 2014.
- COBUCCI, T. Manejo de plantas daninhas na cultura do feijoeiro em plantio direto. **Circular técnica**, 35. Embrapa Arroz e feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. 1999.
- COBUCCI, T.; DI STEFANO, J.G.; KLUTHCOUSKI, J. **Manejo de plantas daninhas na cultura do feijoeiro em plantio direto**. Embrapa Arroz e Feijão, p.56, 1999.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira, grão: Monitoramento agrícola – safra 2016/17**,n. 6,v. 4, p. 12-28, 2017. CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Conjuntura agropecuária do feijão. 2017.

CRUZ, J. C. et al. **Sistema de plantio direto de milho**. 2005.

CURY, J.P. et al. Eficiência nutricional de cultivares de feijão em competição com plantas daninhas. **Planta Daninha**, v.31, n.1, p.79-88, 2013.

DEUBER, R.; CAMARGO, P. N.; FORSTER, R. Influência do EPTC no desenvolvimento e absorção de macronutrientes pela cultura de feijão (*Phaseolus vulgaris* L. var. carioca). **Planta Daninha**, p. 73-84, 1979.

DONEDA, A. et al. Fitomassa e decomposição de resíduos de plantas de cobertura puras e consorciadas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, n. 6, p. 1714-1723, 2005.

EBERTZ, M. C.; ROCHA, G. S. **Avaliação do feijoeiro sob três densidades de semeadura**. MICTI. Instituto Federal Catarinense. 2015.

EPAGRI. **Informações técnicas para o cultivo de feijão na região Sul brasileira**. Florianópolis, ed. 2, p.11-20, 2012.

FORNAROLLI, D. A., et al. Influência da cobertura morta no comportamento do herbicida atrazine. **Planta Daninha**, v. 16, n. 2, 1998.

GALON, L.; AGOSTINETTO, D. Comparison of empirical models for predicting yield loss of irrigated rice (*Oryza sativa*) mixed with *Echinochloa* spp. **Crop Protection**, v.28, n.10, p.825-830, 2009.

IAPAR. **Cultivar de feijão IPR Tangará: Grupo carioca de porte ereto e alto potencial de rendimento**. 2008.

IGUE, K.; ALCOVER, M.; DERPSCH, R.; PAVAN, M.A.; MELLA, S.C.; MEDEIROS, G.B. **Adubação orgânica**. IAPAR, 33p, 1984.

INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia**. 2016. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/mesTempo>>. Acesso em: 10 de outubro de 2017.

KALSING, A.; VIDAL, R. A. Nível crítico de dano de papuã em feijão-comum. **Planta Daninha**. v.31, n.2, p.843-850, 2013.

KARAM, D.; MELHORANÇA, A.L. **Cultivo do milho**: Plantas daninhas na cultura do milho. EMBRAPA MILHO E SORGO, p.10, 2002.

KAVALCO, S. A. F. et al. **SCS205 Riqueza**: Grupo carioca alto potencial agronômico, estabilidade de produção e rendimento industrial elevado. Epagri, ed. Epagri/DEMC, jun. de 2016.

KOZLOWSKI, L. A. **Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum em sistema de semeadura direta**. 1999. 76 f. Dissertação (mestrado em Produção Vegetal). Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1999.

LEMOS, L.B.; FORNASIERI FILHO, D.; PEDROSO, P.A.C. Comportamento de cultivares de feijoeiro com distintos hábitos de crescimento, em diferentes populações, em semeadura de inverno. **Científica**, São Paulo, v.21, n.1, p.113-120, 1993.

LORENZI, H. Plantas daninhas no Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais. **Nova Odessa**. 608p, 2000.

MACHADO, A.; CONCEIÇÃO, A. R. Programa estatístico WinStat: sistema de análise estatístico para Windoes. Universidade Federal de Pelotas, RS. 2007. CD-ROM.

MANABE, P.M.S. et al. Características fisiológicas de feijoeiro em competição com plantas daninhas. **Bioscience Journal**, v.30, n.6, p.1721-1728, 2014.

MARTINS, D.; GONÇALVES, C. G.; DA SILVA JUNIOR, A. C. Coberturas mortas de inverno e controle químico sobre plantas daninhas na cultura do milho. **Revista Ciência Agronômica**, v. 47, n. 4, p. 649-657, 2016.

MAUTA, F. A. et al. **Manejo de plantas daninhas na cultura da soja (*Glycine max* (L). Merrill)**. Revisão bibliográfica. Escola superior de agricultura “Luiz de Queiroz”. 2011.

NUNES, U.R. et al. Produção de palhada de plantas de cobertura e rendimento do feijão em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.6, p.943-948, 2006.

PAES, J.M.V. et al. Capina e adubação nitrogenada em cobertura realizada em diferentes estádios de desenvolvimento do feijoeiro, cultivo de “inverno”. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 2, p. 239-245, 1999.

PARREIRA M.C.; ALVES P.L.C.A.; LEMOS L.B.; PORTUGAL J. Comparação entre métodos para determinar o período anterior à interferência de plantas daninhas em feijoeiros com distintos tipos de hábitos de crescimento. **Planta Daninha**, v.32, n.4, p.727-738, 2014.

PENHA, L.A.O.; SKORA NETO, F.; PASSINI, T. Leguminosas de inverno para cobertura de solo em plantio direto de feijão. In: I Congresso Paranaense de Agroecologia – Pinhais/PR. 2014.

PITELLI, R.A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, v. 11, n. 129, p. 16-27, 1985.

RIBEIRO, H.J.S.S. et al. Caracterização de concentrado proteico de feijão comum preto, cultivar Iapar 44, novo e envelhecido. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.29, n.3, p.571-580, 2009.

SALGADO, F. H. M. et al. Comportamento de genótipos de feijão, no período da entressafra, no sul do estado de Tocantins. **Bioscience Journal**. Uberlândia, v. 27, n. 1, p. 52-58, 2011.

SALGADO, T. P. et al. Interferência das plantas daninhas no feijoeiro carioca. **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 443-448, 2007.

SEGUY, L.; BOUZINAC, S. **O plantio direto no cerrado úmido**. Informações agronômicas, Piracicaba, n. 69, p. 1-4, 1995.

- SHIMADA, M. M. et al. Componentes do rendimento e desenvolvimento do feijoeiro de porte ereto sob diferentes densidades populacionais. **Bragantia**, Campinas, n. 52, p. 181-187, 2000.
- SILVA, A. F. et al. Densidades de plantas daninhas e épocas de controle sobre os componentes de produção da soja. **Planta Daninha**, v.26, n.1, p.65-71, 2008.
- SILVA, H. T.; COSTA, A. O. **Caracterização botânica de espécies silvestres do gênero *Phaseolus* L. (Leguminosae)**. Embrapa Arroz e Feijão, 2003.
- SILVA, J. G. da; FONSECA, J. R. da. Colheita. In: ARAUJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. de O. Cultura do feijoeiro comum no Brasil. **Potafos**, p. 523-541, 1996.
- SILVEIRA, P. M.; STONE, L. F. **Plantas de cobertura dos solos do cerrado**. Embrapa arroz e feijão, 2010.
- SOUZA, C.A.; COELHO, C.M.M.; AMARANTE, C.V.T.; MIQUELLUTI, D.J.; VIEIRA, S.P.; ARCARO, T.F. Proposta para modificar a arquitetura de plantas de feijão pelo uso de ácido giberélico. **Revista Científica Internacional**, n.9, p.1-14. 2009.
- STONE, L.F.; PEREIRA, A.L. Sucessão arroz-feijão irrigados por aspersão. Efeitos de espaçamentos entre linhas, adubação e cultivar na produtividade e nutrição do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, n.4, p.521-533, 1994.
- TALAMINI, V. et al. **Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) produzidas por agricultores familiares em Sergipe**. Embrapa. Aracajú. 2010.
- TEIXEIRA, I.R. et al. Competição entre feijoeiros e plantas daninhas em função do tipo de crescimento dos cultivares. **Planta Daninha**, v.27, n.2, p.235-240, 2009.
- VALÉRIO, C. R.; ANDRADE, M. J. B.; FERREIRA, D. F. Comportamento das cultivares de feijão Aporé, Carioca e Pérola em diferentes populações de plantas e espaçamentos entre linhas. **Ci. Agrotecnol.**, v. 23, n. 3, p. 515-528, 1999.
- VELINI, E.D. **Avaliação dos efeitos de comunidades infestantes naturais controladas por diferentes períodos sobre o crescimento e produtividade da cultura da soja (*Glycine max* L. Merrill)**. Tese (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, p. 115, 1989.
- VIEIRA, R. F. et al. Comportamento de cultivares de feijão do tipo manteigão em Minas Gerais. **Revista Ceres**, v. 49, n. 281, p. 29-39, 2002.

