

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS DE CURITIBANOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
LUIS FELIPE PASTORELLO

**INTERAÇÃO ENTRE MÉTODO MECÂNICO E QUÍMICO NO  
MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NO FEIJOEIRO-COMUM, CV.  
IPR TANGARÁ**

Curitibanos

2017

LUIS FELIPE PASTORELLO

**INTERAÇÃO ENTRE MÉTODO MECÂNICO E QUÍMICO NO  
MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NO FEIJOEIRO-COMUM, CV.  
IPR TANGARÁ**

Trabalho de conclusão do curso de graduação em Agronomia, do centro de Ciências Rurais, do campus de Curitibanos da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para a obtenção do Título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Profa. Dra. Naiara Guerra

Curitibanos

2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Pastorello, Luis Felipe

Interação entre método mecânico e químico no manejo de plantas daninhas no feijoeiro- comum, Cv. IPR Tangará / Luis Felipe Pastorello ; orientador, Naiara Guerra, 2017. 30 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, Graduação em Agronomia, Curitibanos, 2017.

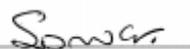
Inclui referências.

1. Agronomia. 2. Feijoeiro- comum. 3. Manejo de plantas daninhas . 4. Método de controle mecânico. 5. Método de controle químico. I. Guerra, Naiara . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Agronomia. III. Título.

**INTERAÇÃO DO MÉTODO MECÂNICO E QUÍMICO NO MANEJO DE PLANTAS  
DANINHAS NO FEIJOEIRO COMUM cv. IPR TANGARÁ**

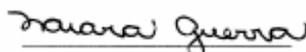
Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado e adequado para obtenção do Título de Agrônomo, e  
aprovado na sua forma final pelo Curso de Graduação de Agronomia.

Curitiba, 16 de novembro de 2017.



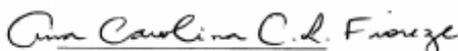
Prof. Samuel Luiz Fioreze, Dr.  
Coordenador do Curso

**Banca Examinadora:**



Prof.<sup>a</sup> Naiara Guerra, Dr.<sup>a</sup>  
Orientadora

Universidade Federal de Santa Catarina



Prof.<sup>a</sup> Ana Carolina da Costa Lara Fioreze, Dr.<sup>a</sup>  
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Luciano Picoletto, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a minha família, meu pai Paulo Antonio Pastorello, minha mãe Jucélia Bueno Pastorello, por ser a base da minha vida, serem meus companheiros, o motivo para eu alcançar essa oportunidade que Deus me deu.

Junto a eles meu irmão Paulo Junior Pastorello, minha namorada Lorien Sander e claro, o meu cachorro Turco, compartilho com vocês um dos melhores sentimentos, a felicidade de lembrar que tenho esse companheirismo de vocês. Saibam que são muito importantes para mim.

A minha orientadora prof. Dra. Naiara Guerra, por todo o conhecimento compartilhado, sempre esteve disponível em dar o auxílio necessário para concluir esse trabalho, desde conversas, dicas e correções para o melhor desenvolvimento do mesmo.

Meus amigos e colegas de graduação Rauni e André que estiveram em quase todos os momentos proporcionados pela UFSC.

A todo o time do H-romeu, esse time que foi formado na UFSC, mais especificamente no semestre 2012-2 e que fez história, vai deixar saudade.

A todos os professores da UFSC de Curitiba, que nos transmitiram a beleza das mais variadas áreas de estudo que o nosso curso possui, além de todo o auxílio, através de materiais disponibilizados para o desenvolvimento desse, entre outros muitos trabalhos, projetos e etc.

Não poderia deixar jamais de agradecer a minha mãe “ave Maria” e Deus, pai celestial todo poderoso, pela saúde, pela força e pelas oportunidades que sempre vem a me proporcionar.

Obrigado.

“E também que todo o homem coma e beba, e goze do bem de todo o seu trabalho; isto é uma dádiva de Deus” (Eclesiastes 3:13).

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	12
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	16
<b>3. CONCLUSÕES</b> .....	24
<b>ABSTRACT</b> .....	25
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	26

## RESUMO

No Brasil a cultura do feijoeiro é cultivada em diferentes sistemas de cultivo, nas mais diversas condições edafoclimáticas. Por se tratar de uma planta de ciclo curto e de crescimento lento nos primeiros estádios de desenvolvimento, o feijoeiro é bastante sensível a competição por recursos (água, luz e nutrientes), tornando-se essencial o controle de plantas daninhas para garantir boa produtividade. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi testar diferentes sistemas de manejos (controle mecânico e químico) e modalidade de aplicação de herbicida (pré e pós-emergência) no controle de plantas daninhas na cultura do feijoeiro. O experimento foi conduzido entre novembro de 2016 a março de 2017, na Fazenda Experimental Agropecuária da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) campus de Curitibanos - SC. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com 12 tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 3 x 4, onde o primeiro fator correspondeu ao manejo das plantas daninhas na pré-emergência do feijoeiro e o segundo fator o manejo de plantas daninhas na pós emergência. Em pré-emergência foram feitos três manejos: sem capina, com flumioxazim (Flumizyn<sup>®</sup>) na dose de 25 g ha<sup>-1</sup> de i.a e com o herbicida S-metolachlor (Dual Gold<sup>®</sup>) na dose de 1200 g i.a. ha<sup>-1</sup>. Em pós-emergência foram feitos quatro manejos: sem capina, com capina e com o herbicida fomesafen (Flex<sup>®</sup>) nas doses de 100 + 125 g i.a. ha<sup>-1</sup> – meia dose e 200 + 250 g i.a. ha<sup>-1</sup> – dose cheia. A cultivar de feijão comum semeada neste experimento foi a IPR Tangará, do tipo comercial carioca, no dia 21 de novembro de 2016. Foi avaliado a contagem de plantas daninhas aos 23 dias após a aplicação (DAA) do pré-emergente e aos 15 e 45 DAA do pós-emergente. Na planta do feijão avaliou-se a fitointoxicação, altura, número de vagens por planta, massa de 100 grãos e produtividade estimada. Houve interação entre os fatores avaliados, os pré-emergentes flumioxazin e S-metolachlor reduziram a infestação de plantas daninhas na cultura do feijão, sendo o flumioxazin mais eficiente que o S-metolachlor no controle de caruru. Meia dose de Fomesafen mostrou-se efetivo para o controle. A associação de medidas de controle ou modalidades de aplicação resulta em maiores produtividades para o feijoeiro comum CV. IPR Tangará.

**Palavras-chave:** *Phaseolus vulgaris* L., controle de plantas daninhas, controle mecânico e químico, Planalto Catarinense.

## 1 INTRODUÇÃO

A cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é cultivada durante o ano todo em diferentes sistemas de cultivo, nas mais diversas condições edafoclimáticas (EPAGRI, 2012). Mundialmente o Brasil é um dos maiores produtores e consumidores deste grão, porém, por estar presente numa grande extensão territorial do país e manejado em diferentes sistemas de cultivo, se tem grande variação numérica quanto a produtividade (FRANCESQUINI, 2014).

De acordo com a Epagri (2012) grande parte da produção deste grão no Brasil é oriunda da agricultura familiar, sendo essa, responsável por mais de 60% de toda a produção. Santa Catarina possui 50,7 mil ha<sup>-1</sup> destinados ao cultivo do feijoeiro e a produtividade estimada é de 1.989 kg ha<sup>-1</sup>, um pouco acima da média nacional de produtividade que é estimada em 1.268 kg ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2017). Dentre as microrregiões produtoras do estado a maior produção vem da região de Curitiba, com 48,8 mil toneladas (28,8% do total estadual).

O feijão é originário das Américas, é uma planta dicotiledônea pertencente à família Fabaceae e gênero *Phaseolus*, essa leguminosa é herbácea e apresenta variações na sua morfologia conforme as cultivares (VIEIRA et al., 2006). Por se tratar de uma planta de ciclo curto, onde desde a emergência até a colheita demora-se cerca de 90 dias e um crescimento vegetativo lento nos primeiros estádios de desenvolvimento o feijoeiro pode sofrer com a interferência de plantas daninhas, sendo bastante sensível a competição por recursos essenciais como água, luz e nutrientes (PARREIRA, 2009; EMBRAPA, 1999).

Segundo Oliveira Jr. et al. (2011) as plantas daninhas são plantas que não passaram pelo processo de melhoramento genético, tendo com isso a capacidade de se desenvolverem em ambientes adversos por terem rusticidade e apresentarem adaptações que lhes asseguram melhor dispersão, grande número de sementes viáveis além de variadas formas de multiplicação.

Nos cultivos tradicionais, existe uma vasta diversidade de espécies que interferem na cultura do feijão. Arevaldo e Rozanski (1991) relatam que as principais espécies de plantas daninhas são o carrapicho de carneiro, picão preto, papuã, capim carrapicho, capim colchão e fazendeiro.

Geralmente quando a flora daninha não é controlada de forma adequada, além da competição por recursos, pode tornar-se porta de entrada para pragas e doenças, gerar dificuldades na colheita e depreciar o grão (EMBRAPA, 1999).

De acordo com Kozlowski et al. (1999) o período crítico de prevenção a interferência (PCPI) de plantas daninhas na cultura do feijoeiro está entre os estádios V4 e R6. Após o estágio

de desenvolvimento V4 a planta do feijoeiro apresenta uma maior taxa de crescimento, caracteriza-se como o “arranque da planta”, sendo assim, qualquer competição por recursos a partir deste estágio terá influência no índice de área foliar afetando a produtividade final (FERNANDEZ; GEPTS; LÓPEZ, 1985; KOZLOWSKI et al., 1999).

O desenvolvimento de um manejo adequado para o controle da flora daninha deve considerar um planejamento da lavoura que trabalhe a integração de métodos de controle. Dentre os métodos de controle da comunidade infestante, destacam-se: o preventivo onde o intuito é evitar a introdução e a multiplicação de propágulos dessas espécies; o cultural que tem por princípio oferecer vantagens competitivas as plantas cultivadas em relação as daninhas; o mecânico; e o químico (EPAGRI, 2012).

O método controle de mecânico pode ser feito através da capina manual ou tração animal ou mecânica. Em pequenas áreas a capina manual é comum para o controle de plantas daninhas, porém, tem-se algumas dificuldades quando optado por este tipo de operação. Deve ser realizada quando o solo não está muito úmido, as plantas daninhas devem estar em estágios de desenvolvimento precoce e são frequentes os danos às plantas cultivadas.

O método de controle químico é o mais empregado na cultura do feijoeiro, pois tem como vantagens, quando aplicados de maneira adequada, a rapidez, eficiência, além de poder ser aplicado em épocas chuvosas (EPAGRI, 2012). A aplicação de herbicidas pode ser realizada na modalidade de pré-emergência, onde a aplicação dos herbicidas são feitas após a semeadura da cultura e antes da sua emergência e pós-emergência para o controle de plantas daninhas que resistiram a herbicidas pré-emergentes ou para as que emergiram mais tarde.

Utilizado para a aplicação em pré e pós emergência, o flumioxazim (Flumizyn<sup>®</sup>) é um herbicida seletivo de contato, registrado para a cultura do feijão para o controle de folhas largas e folhas estreitas (ADAPAR, 2017). De acordo com Cobucci, Di Stefano e Kluthcouski (1999) o flumioxazin pertence ao mecanismo de ação dos inibidores de PROTOX, que atua no cloroplasto através da inativação da enzima protoporfirinogênio IX (responsável pela síntese de clorofila). A partir disto a enzima sai do cloroplasto por difusão para o citoplasma, é oxidada e formado a protoporfirina IX que na presença de luz e oxigênio produz a forma reativa do O<sub>2</sub>, responsável pela peroxidação de lipídeos, resultando assim, na degradação da membrana e vazamento de compostos celulares. O primeiro sintoma é a embebição de água dos tecidos clorofilados e na sequência necrose.

O herbicida s-metolachlor é um herbicida pré-emergente registrado para a cultura do feijão e controla com eficiência diversas plantas daninhas (gramíneas e algumas

dicotiledôneas). O produto é pertencente às cloroacetamidas e é absorvido pelo coleóptilo e hipocótilo das plântulas (O'CONNELL; HARMS; ALLEN, 1998). Pouco se sabe sobre o mecanismo de ação desse herbicida, de acordo com Oliveira Jr. (2011) o s-metolachlor atua como inibidor da síntese de proteínas dos meristemas apicais das raízes e parte aérea, onde na sequencia o resultado é a paralização da divisão celular.

Na modalidade de aplicação em pós-emergência os herbicidas geralmente são absorvidos via foliar (VICTORIA FILHO, 1994). O fomesafen (inibidor de PROTOX) é um herbicida seletivo utilizado no controle de plantas de folhas largas para a cultura do feijoeiro, sua aplicação é recomendada quando essas tem de duas a seis folhas (EMBRAPA,1999). Essa é a forma de aplicação mais comum de herbicidas na cultura do feijoeiro.

As perdas em produtividade devido à resistência das espécies daninhas sobre diferentes mecanismos de ação podem chegar de 35 a 80% (SALGADO et al., 2007; FREITAS et al., 2010; VICTÓRIA FILHO, 1994). Além da redução do rendimento da cultura, algumas espécies de plantas daninhas podem hospedar patógenos causais de doenças. De acordo com Cardoso (1994), mais de 361 espécies de plantas podem ser hospedeiras do agente causal da doença do mofo branco que é muito severa para o feijoeiro. Desta forma, a integração de métodos de controle e modalidades de aplicação com herbicidas que apresentem diferentes mecanismo de ação pode ser uma alternativa para minimizar o problema de resistência, além de reduzir as perdas de produtividade causada pela interferência de plantas daninhas em um dos grãos mais consumidos no país.

Com base no exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a integração de métodos de manejos (controle mecânico e químico) e modalidade de aplicação de herbicida (pré e pós-emergência) no controle de plantas daninhas na cultura do feijoeiro.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre novembro de 2016 a março de 2017, na fazenda experimental agropecuária da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) campus de Curitibanos - SC. O município de Curitibanos situa-se a uma altitude média de 1010 metros do nível do mar e, segundo a classificação de Koppen, o clima é Cfb – Temperado mesotérmico úmido de verão ameno. A temperatura média anual varia entre 16 e 17° C, a precipitação média anual varia de 1500 a 1700 mm e a umidade relativa do ar média anual entre 80 a 85%. O tipo de solo predominante na área experimental é o Cambissolo Háplico de textura argilosa e o relevo classificado como leve a ondulado (SDR, 2003).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com 12 tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 3 x 4, onde o primeiro fator correspondeu ao manejo das plantas daninhas na pré-emergência do feijoeiro (sem manejo, flumioxazin na dose de 25 g ha<sup>-1</sup> de i.a e s-metolachlor na dose de 1200 g i.a. ha<sup>-1</sup>) e o segundo fator correspondeu ao manejo de plantas daninhas na pós emergência (sem tratamento em pós-emergência, com capina na pós-emergência, fomesafen nas doses de 100 + 125 g i.a. ha<sup>-1</sup> – meia dose e 200 + 250 g i.a. ha<sup>-1</sup> – dose cheia) (Tabela 1).

**Tabela 1** - Tratamentos em pré e pós-emergência na cultura do feijoeiro-comum. Curitibanos (SC), 2016/17.

Tratamentos	Pré-emergência	Pós-emergência
T1	Sem manejo	Sem manejo
T2	Sem manejo	Com capina
T3	Sem manejo	Fomesafen (125 g ha <sup>-1</sup> de i.a ha <sup>-1</sup> )*
T4	Sem manejo	Fomesafen (250 g ha <sup>-1</sup> de i.a ha <sup>-1</sup> )*
T5	Flumioxazin (125 g ha <sup>-1</sup> de i.a)	Sem manejo
T6	Flumioxazin (125 g ha <sup>-1</sup> de i.a)	Com capina
T7	Flumioxazin (125 g ha <sup>-1</sup> de i.a)	Fomesafen (125 g ha <sup>-1</sup> de i.a ha <sup>-1</sup> )*
T8	Flumioxazin (125 g ha <sup>-1</sup> de i.a)	Fomesafen (250 g ha <sup>-1</sup> de i.a ha <sup>-1</sup> )*
T9	S-metolachlor (1200 g ha <sup>-1</sup> de i.a)	Sem manejo
T10	S-metolachlor (1200 g ha <sup>-1</sup> de i.a)	Com capina
T11	S-metolachlor (1200 g ha <sup>-1</sup> de i.a)	Fomesafen (125 g ha <sup>-1</sup> de i.a ha <sup>-1</sup> )*
T12	S-metolachlor (1200 g ha <sup>-1</sup> de i.a)	Fomesafen (250 g ha <sup>-1</sup> de i.a ha <sup>-1</sup> )*

\* Adicionado 0,25% de espalhante adesivo Agral na dose de 0,2 v v<sup>-1</sup>.

A extensão da área ocupada pelo experimento foi de aproximadamente 538 m<sup>2</sup>, onde, o comprimento da área era de 48 metros por 11,2 metros de largura (48 x 11,2 m). A área foi dividida em cinco blocos, nas quais, cada bloco teve cinco linhas longitudinais de semeadura e 12 subdivisões de quatro metros de comprimento por dois metros e 80 centímetros de largura (4 x 2,8 m). A figura 1 abaixo representa como a área foi disposta.

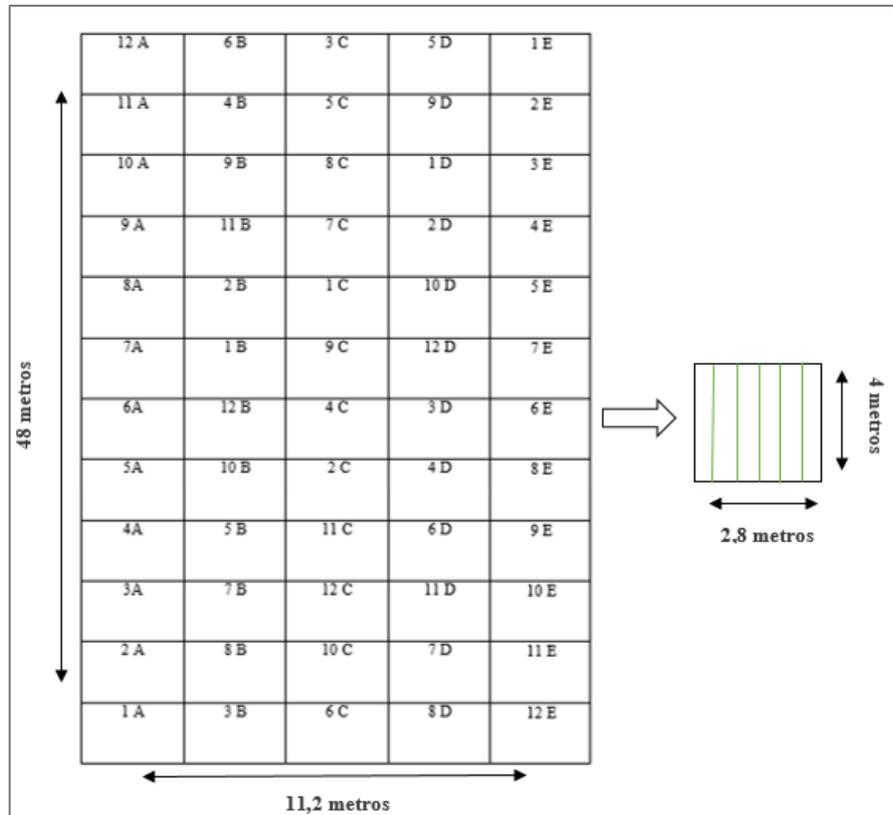


Figura 1: Representação da área experimental e detalhe da parcela. Curitiba. 2016/17.

A cultivar de feijão semeada neste experimento foi a IPR Tangará, essa cultivar de feijão foi lançada pelo Instituto Agrônomo do Paraná e registrada para cultivo no ano de 2008. A IPR Tangará pertence ao grupo carioca, apresenta hábito de crescimento indeterminado, porte ereto, ciclo médio de 87 dias da emergência até a colheita e seu potencial produtivo médio é de aproximadamente 3.000 kg ha<sup>-1</sup> e massa de mil sementes de 290g (IAPAR, 2017). A porcentagem de germinação era de 88%.

Vinte dias antes da semeadura a área foi dessecada com glyphosate (720 g ha<sup>-1</sup> de e.a.) e três dias antes com paraquat (2,0 L ha<sup>-1</sup>) + Agral (0,2% v/v). No dia 21 de novembro de 2016 foi feito o tratamento das sementes com Standak Top<sup>®</sup> (200 mL 100 kg de sementes<sup>-1</sup>) e logo após, feita a semeadura em sistema de semeadura direta utilizando espaçamento de 0,45 centímetros entrelinhas. Foram semeadas 14 sementes por metro linear, totalizando 280

sementes por parcela e 16800 sementes para toda a área (538 m<sup>2</sup>). A adubação de base foi feita no dia da semeadura com 200 kg ha<sup>-1</sup> de 09-33-12. No estádio V3, quando o feijoeiro estava com a primeira folha trifoliada foi feita a adubação de cobertura com 70 kg ha<sup>-1</sup> de cloreto de potássio e 150 kg ha<sup>-1</sup> de ureia.

A aplicação dos herbicidas em pré-emergência (flumioxazin e s-metolachlor) foi realizada logo após a semeadura em solo úmido conforme as recomendações de Vargas e Roman (2008). Para os manejos em pós-emergência, tratando-se da aplicação do herbicida fomesafen nas doses de 125 e 250 g ha<sup>-1</sup> de i.a, foram realizadas aos 23 dias após a semeadura (DAS) quando o feijoeiro estava em estádio V3. A capina manual foi realizada no mesmo dia e o outro manejo não houve interferência (testemunha). Passados dois dias, foi realizada a aplicação de Connect (inseticida) 1L ha<sup>-1</sup> + Cercobin (fungicida) 1kg ha<sup>-1</sup> para controle de pragas e doenças.

A aplicação dos herbicidas em pré e pós emergência foram realizadas por meio de um pulverizador costal pressurizado à CO<sub>2</sub>, munido de barra, contendo quatro pontas modelo AVI 11002, espaçadas em 0,5 metros. A pressão de trabalho do pulverizador foi de 30 l pol<sup>-2</sup>, o que proporcionou um volume de calda de 200 L ha<sup>-1</sup>. As condições ambientais foram monitoradas no momento da aplicação por meio de termohidroanemometro digital. Em pré-emergência a temperatura (T) foi de 25°C, umidade relativa do ar (UR) de 57% e vento a uma velocidade de 5,0 km h<sup>-1</sup>. Em pós-emergência a T foi de 26°C, UR de 55% e vento a uma velocidade de 2,3 km h<sup>-1</sup>. É importante destacar que as condições ambientais encontravam-se favoráveis a aplicação.

As avaliações envolveram a comunidade infestante e a cultura do feijão. Nas plantas daninhas foi avaliado a infestação por meio da contagem dessas aos 23 dias após a aplicação (DAA) do pré-emergente e aos 15 e 45 DAA do pós-emergente. A contagem foi feita por meio do uso de quadrado metálico com área de 0,25 m<sup>2</sup> que foi lançado aleatoriamente na área útil de cada parcela, as plantas presentes no interior do quadrado foram identificadas e contabilizadas.

As avaliações envolvendo a cultura do feijão foram a fitointoxicação, altura de plantas, número de vagens por planta, massa de 100 grãos e produtividade estimada do feijoeiro. A fitointoxicação (%) foi avaliada aos 7, 15 e 30 DAA do pós-emergente através da análise visual, atribuindo-se uma nota de porcentagem entre zero e 100, onde zero representa ausência de injúrias nas plantas de feijão e 100 a morte das plantas. Para a altura da planta, com o auxílio de régua, foram medidas cinco plantas que foram escolhidas aleatoriamente na área útil da

parcela aos 7, 15 e 30 DAA do pós-emergente. Na pré-colheita foi avaliado o estande da cultura, onde foram contadas o número de plantas por metro linear, utilizando-se duas amostras por parcela e a contagem do número de vagens por plantas, também em cinco plantas escolhidas aleatoriamente na área útil da parcela. No dia 03 de março de 2017, aos 102 DAS, quando os grãos de feijão atingiram 15% de umidade foi procedida a colheita manual da área útil da parcela. Depois foi procedido a trilhagem em trilhadeira acionada pela TDP do trator. Na sequencia o material de cada parcela foi levado para o laboratório e pesado em balança analítica para a avaliação de massa de 100 grãos. Os dados de produtividade foram estimados com base no estande, número de vagens por planta, massa de 100 grãos e número médio de grãos por vagem do material utilizado, uma vez que não foi realizada a pesagem do total colhido.

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo teste F (5% de probabilidade) e quando significativo as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, novamente a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas pelo programa estatístico SISVAR.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A infestação predominante na área experimental foi composta pelas espécies: tiririca (*Cyperus spp.*), milhã (*Digitaria horizontalis*), caruru (*Amaranthus spp*), fazendeiro (*Galinsoga parviflora*) e nabo (*Raphanus raphanistrum*) de tal forma que estas foram as contabilizadas na avaliação de eficiência dos manejos em pré-emergência. Segundo Laca-Buendia, Brandão e Gavilanes (1989) a tiririca, milhã, caruru, fazendeiro e nabo estão entre as principais plantas daninhas na cultura do feijão, devido ao alto grau de infestação.

Na primeira avaliação de eficiência de controle químico observou-se que a utilização de pré-emergente resultou em menor infestação de plantas daninhas aos 23 DAA. Para a infestação de caruru e infestação total o herbicida flumioxazim mostrou-se mais eficiente que o s-metolachlor, para as demais espécies ambos os pré-emergentes promoveram redução na infestação (Tabela 2).

**Tabela 2.** Contagem de plantas daninhas (em 0,25 m<sup>2</sup>) aos 23 dias após a aplicação dos herbicidas em pré-emergência da cultura do feijão. Curitiba-SC, 2016/17.

Tratamentos	Número de plantas daninhas (0,25m <sup>2</sup> )					
	Tiririca	Fazendeiro	Caruru	Nabo	Milhã	Total
1. Sem PRE	26,2 b	8,2 b	9,6 b	3,0 c	16,4 c	61,8 c
2. Sem PRE	23,8 b	7,4 b	9,0 b	1,6 b	11,4 b	52,6 c
3. Sem PRE	27,6 b	7,6 b	8,2 b	2,0 b	10,8 b	56,8 c
4. Sem PRE	22,4 b	8,2 b	8,6 b	1,6 b	14,8 c	55,6 c
5. Flumioxazin	17,4 a	0,4 a	3,2 a	0,4 a	2,8 a	24,2 a
6. Flumioxazin	14,8a	0,2 a	2,0 a	0,2 a	2,0 a	19,2 a
7. Flumioxazin	16,8 a	0,6 a	2,6 a	0,6 a	3,6 a	24,2 a
8. Flumioxazin	13,4 a	0,4 a	1,6 a	0,8 a	3,4 a	19,6 a
9. S-metolachlor	22,4 b	0,8 a	10,0 b	0,4 a	2,0 a	36,0 b
10. S-metolachlor	26,2 b	0,8 a	8,0 b	0,0 a	1,0 a	36,0 b
11. S-metolachlor	17,8 a	0,6 a	11,0 b	0,8 a	2,6 a	32,8 b
12. S-metolachlor	18,6 a	0,4 a	9,2 b	0,8 a	2,4 a	31,4 b
CV (%)	27,94	49,50	35,36	83,10	43,35	21,22
F calc	3,20	29,50	10,17	5,02	20,84	18,56

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre segundo o teste de agrupamentos de Scott-Knott a 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ).

Além de diminuir a infestação, a aplicação de herbicida em pré-emergência resulta em plantas daninhas em estágio de desenvolvimento menos avançado. Isso representa uma vantagem para o sistema de manejo, pois facilita o controle em pós-emergência.

A Tabela 3 refere-se a infestação da comunidade de plantas daninha aos 15 e 45 DAA dos tratamentos em pós-emergência, observou-se interação entre os fatores estudados.

**Tabela 3.** Número de plantas daninhas (em 0,25 m<sup>2</sup>) infestantes da cultura do feijoeiro-comum, cv. IPR Tangará, após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pré e pós-emergência. Curitiba-SC, 2016/17.

15 DAA do pós-emergente						
PRE	POS					
	Sem Pós-emergente		Com Capina		Fomesafen (250 g ha <sup>-1</sup> de i.a.)	
Sem PRE	66,00	bC	0,00	aA	29,60	bB
Flumioxazin	37,60	aC	0,00	aA	16,40	aB
S-metolachlor	35,80	aB	0,00	aA	13,60	aA
CV (%)	43,72					
F calc	3,88					
45 DAA do pós-emergente						
PRE	POS					
	Sem Pós-emergente		Com Capina		Fomesafen (250 g ha <sup>-1</sup> de i.a.)	
Sem PRE	94,00	bC	0,00	aA	44,00	bB
Flumioxazin	43,80	aB	0,00	aA	29,80	aB
S-metolachlor	44,80	aC	0,00	aA	19,80	aB
CV (%)	44,35					
F calc	5,23					

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre segundo o teste de agrupamentos de Scott-Knott a 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ).

Aos 15 e 45 DAA a maior infestação foi observada quando nenhum método de controle foi utilizado em pré ou pós-emergência, com 66 e 94 plantas 0,25 m<sup>2</sup>, respectivamente. Visto que aos 15 DAA a aplicação de pré-emergente reduziu-se o número de plantas, quando utilizado

de maneira isolada não foi suficiente, sendo necessário a complementação com capina ou aplicação de fomesafen (125 ou 250 g ha<sup>-1</sup> de i.a.). Quanto ao controle em pós emergência, o fomesafen em dose cheia mesmo quando integrado com controle em pré- emergência (Flumioxazim e S-metolachlor) foi menos eficiente se comparado com a capina na pós-emergência.

Esse resultado corrobora com a pesquisa realizada por Freitas et al. (2006) na cultura do algodão, onde herbicidas como o S-metolachlor aplicados em pré-emergência foram eficazes no controle inicial da flora infestante, porém não tiveram eficiência até a colheita.

Apesar de não se ter muitos estudos sobre a integração de métodos de controle de plantas daninhas na cultura do feijão, o resultado mostra-se similar as pesquisas de Jakelaitis et al. (2010); Fontes, Oliveira e Gonçalves (2013); e Ferreira et al. (1998). Os autores avaliaram o desempenho do método químico através do uso de herbicidas pré-emergentes (sulfentrazone e oxadiazon), pós- emergentes (fomesafen, quizalofop-p-ethyl e bentazon) e o desempenho do método mecânico (capina) respectivamente. Como resultado, ambos foram positivos quando utilizadas modalidade de aplicação de herbicidas adequadas ou feito a integração de métodos.

Na avaliação de fitointoxicação, os sintomas caracterizam-se por manchas cloróticas e necróticas no limbo foliar. A Tabela 4 apresenta os resultados das avaliações de fitointoxicação aos 7 e 15 DAA do pós-emergente nas plantas de feijoeiro comum e observa que houve interação entre os tratamentos testados.

Aos 7 DAA do pós-emergente a intensidade dos sintomas foi maior para o tratamento com aplicação de fomesafen (250 g ha<sup>-1</sup>) precedido ou não dos herbicidas em pré-emergência. Para os tratamentos com fomesafen na menor dose, quando feito controle com S-metolachlor a intensidade dos sintomas se assemelha a dose cheia. Para o uso de pré-emergentes associado ou não a capina na pós-emergência as intensidades de fitointoxicação são maiores para o herbicida S-metolachlor.

Para a avaliação subsequente (15 DAA pós-emergente), notou-se redução acentuada nos níveis de intoxicação, de tal forma que foram observados somente quando se utilizou fomesafen na maior dose independentemente do tratamento em pré-emergência, e nas aplicações em pré-emergência com s-metolachlor combinado com fomesafen na menor dose (125 g ha<sup>-1</sup>). Na avaliação de 30 DAA do pós-emergente, não se observou mais sintomas de intoxicação, mostrando a capacidade que as plantas de feijão tem em se recuperarem das injúrias sofridas (dados não apresentados).

Segundo Silva et al. (2013), o fomesafen pode causar intoxicação ao feijão mesmo sendo registrado para a cultura, porém não afetando a produtividade de grãos. Em diversos casos, a cultura do feijão consegue se recuperar do dano causado, não afetando a produção (EMBRAPA, 1999). Machado Neto, Sá e Almeida (1988), observaram toxicidade do s-metolachlor na cultivar de feijão carioca, porém não influenciando na produtividade do grão.

**Tabela 4.** Fitointoxicação (%) da cultura do feijoeiro-comum, cv. IPR Tangará, após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pré e pós emergência. Curitiba-SC, 2016/17.

7 DAA do pós-emergente				
PRE	POS			
	Sem Pós-emergente	Com Capina	Fomesafen (125 g ha <sup>-1</sup> de i.a.)	Fomesafen (250 g ha <sup>-1</sup> de i.a.)
Sem PRE	0,0 aA	0,0 aA	12,0 aB	30,0 aC
Flumioxazin	18,0 bA	19,0 bA	23,0 bB	27,0 aB
S-metolachlor	23,0 bA	29,0 cA	31,0 cA	25,0 aA
CV (%)	26,06			
F calc	12,41			
15 DAA do pós-emergente				
PRE	POS			
	Sem Pós-emergente	Com Capina	Fomesafen (125 g ha <sup>-1</sup> de i.a.)	Fomesafen (250 g ha <sup>-1</sup> de i.a.)
Sem PRE	0,0 aA	0,0 aA	0,0 aA	8,4 bB
Flumioxazin	0,0 aA	0,0 aA	0,0 aA	4,2 aB
S-metolachlor	0,0 aA	0,0 aA	11,8 bB	15,0 cB
CV (%)	57,9			
F calc	9,9			

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre segundo o teste de agrupamentos de Scott-Knott a 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ).

Com relação à altura das plantas e estande do feijoeiro, a Tabela 5 apresenta o resultado da análise de variância (F calculado), onde não houve diferença significativa nas avaliações de altura realizadas aos 7, 15 e 30 DAA e nem para estande na pré-colheita. Isso indica que os tratamentos não interferiram no desenvolvimento das plantas de feijão.

**Tabela 5.** Valores de F calculado obtidos na ANAVA para as variáveis altura (7, 15 e 30 DAA) e estande (número de plantas em dois metros lineares) do feijoeiro, cv. IPR Tangará, após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pré e pós emergência. Curitiba-SC, 2016/17.

	Altura			Estande (2m)
	7 DAA	15 DAA	30 DAA	Pré colheita
PRE	0,45 <sup>ns</sup>	0,58 <sup>ns</sup>	0,40 <sup>ns</sup>	0,46 <sup>ns</sup>
POS	0,46 <sup>ns</sup>	0,43 <sup>ns</sup>	0,76 <sup>ns</sup>	2,80 <sup>ns</sup>
PRE * POS	0,61 <sup>ns</sup>	0,68 <sup>ns</sup>	0,69 <sup>ns</sup>	0,76 <sup>ns</sup>
CV (%)	16,11	12,09	12,41	46,49
Média	14,79 cm	29,55 cm	44,4 cm	15,7 cm

ns: Não significativo segundo o teste T a 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ).

Segundo Mondal et al. (2011), a maior parte dos assimilados produzidos pelas plantas para o seu desenvolvimento como um todo é oriundo das folhas, quando submetidas ao estresse, a translocação de fotoassimilados fica debilitada reduzindo o seu crescimento e consequentemente a produção. Desta forma, qualquer tratamento que afete o crescimento e desenvolvimento da planta pode influenciar significativamente no rendimento da cultura.

Fernandes et al. (2011) avaliaram a seletividade de herbicidas como o metribuzin, clomazone e imazapic (registrados para a cana-de-açúcar) na cultura do feijoeiro comum (cultivar pérola) e como resultados, ambos reduziram a altura de plantas e consequentemente reduziram significativamente a produtividade de grãos.

Para a variável número de vagens por planta da cultura do feijoeiro observou-se interação entre os fatores estudados. Para os tratamentos com flumioxazin em pré-emergência e fomesafen (125 e 250 g ha<sup>-1</sup>) em pós e s-metolachlor em pré e fomesafen (125 g ha<sup>-1</sup>) em pós, apresentaram as maiores médias de número de vagens por planta (Tabela 6).

Isso provavelmente ocorreu por conta desses tratamentos terem maior efeito residual no solo fazendo com que se tenha uma maior supressão das plantas daninhas. O resultado coincide com outros estudos realizados no feijoeiro, onde o aumento da densidade da população de plantas gerou em diminuição do número de vagens por plantas (SOUZA et al. 2004; 2008; 2014).

O s-metolachlor em pré- emergência com fomesafen (250 g ha<sup>-1</sup>) em pós, resultou em menor número de vagens, isso pode ser em função dos maiores sintomas de fitointoxicação observados para este tratamento até os 15 DAA do pós-emergente (Tabela 4).

**Tabela 6.** Número de vagens da cultura do feijoeiro, cv. IPR Tangará, após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pré e pós emergência. Curitiba-SC, 2016/17.

PRE	POS			
	Sem pós emergente	Com Capina	Fomesafen (125 g ha <sup>-1</sup> de i.a.)	Fomesafen (250 g ha <sup>-1</sup> de i.a.)
Sem PRE	5,80 aA	5,60 aA	5,80 aA	5,20 aA
Flumioxazin	5,20 aA	6,60 aA	9,00 bB	9,40 bB
S-metolachlor	6,60 aA	7,40 aA	8,60 bA	6,80 aA
CV (%)	28,03			
F calc	1,92			

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre segundo o teste de agrupamentos de Scott-Knott a 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ).

Quanto a massa de 100 grãos (Tabela 7), nota-se que houve interação entre os tratamentos testados e os valores de massa de grãos estão compatíveis com os descritos pelas informações técnicas do cultivar, que são de 29 gramas por 100 grãos (IAPAR, 2017).

**Tabela 7.** Massa de 100 grãos do feijoeiro, cv. IPR Tangará, após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pré e pós emergência. Curitiba-SC, 2016/17.

PRE	POS			
	Sem pós emergente	Com Capina	Fomesafen (125 g ha <sup>-1</sup> de i.a.)	Fomesafen (250 g ha <sup>-1</sup> de i.a.)
Sem PRE	26,53 aA	29,22 aB	29,60 aB	31,06 aB
Flumioxazin	30,37 bA	30,37 bA	32,88 bB	32,66 aB
S-metolachlor	32,34 bA	33,16 bA	32,64 bA	31,64 aA
CV (%)	6,12			
F calc	2,23			

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre segundo o teste de agrupamentos de Scott-Knott a 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ).

A massa de 100 grãos foi influenciado pelos tratamentos testados. Observou-se maior massa de grãos quando realizou-se a aplicação de pré-emergente com algum outro método de

controle em pós (capina ou fomesafen) ou somente a utilização de capina ou aplicação de fomesafen em pós-emergência.

Para ambos os componentes de rendimento (número de vagens por plantas e massa de 100 grãos) o ambiente de competição certamente teve interferência direta nos resultados. Quando feito a integração de métodos de controle teve-se menores intensidades de plantas daninhas, logo, as plantas de feijão aproveitaram melhor os recursos de água, luz, nutrientes, CO<sub>2</sub> e espaço.

Os dados de produtividade foram estimados com base no estante, número de vagens por planta e massa de 100 grãos, nota-se que houve interação entre os fatores estudados (Tabela 8).

**Tabela 8.** Produtividade estimada (kg ha<sup>-1</sup>) do feijoeiro, cv. IPR Tangará, após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pré e pós-emergência. Curitiba-SC, 2016/17.

PRE	POS							
	Sem pós emergente		Com Capina		Fomesafen (125 g ha <sup>-1</sup> de i.a.)		Fomesafen (250 g ha <sup>-1</sup> de i.a.)	
Sem PRE	603,83	aA	967,23	aA	1268,32	aA	1101,56	aA
Flumioxazin	834,59	aA	2185,51	bB	2685,43	bB	2661,08	bB
S-metolachlor	1608,82	bA	2482,41	bA	2272,46	bA	1787,79	aA
CV (%)					40,29			
F calc					1,79			

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre segundo o teste de agrupamentos de Scott-Knott a 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ).

A não adoção de método de controle resultou em baixa produtividade (603,84 kg ha<sup>-1</sup>). Enquanto que a produtividade dos tratamentos com aplicação de pré-emergente e o uso de algum método em pós emergência foi de 2345,33 kg ha<sup>-1</sup>. Essa diferença representa uma redução de 75% em produtividade quando se associa os métodos em relação a ausência de métodos de controle.

A produtividade do feijoeiro depende da interferência de fatores bióticos e abióticos. As plantas daninhas apresentam-se como um fator biótico que pode reduzir significativamente a produtividade (POSSENTI et al., 2007). Sendo assim, através dos resultados atenta-se para a importância da integração de métodos de controle para a supressão de plantas daninhas.

Com relação aos pré-emergentes, observou-se que o flumioxazin quando complementado com capina ou fomesafen (125 ou 250 g ha<sup>-1</sup>) apresentou produtividade superior a ausência de pré-emergente. Com s-metolachlor também verificou-se produtividade superior, porém, para este herbicida a não realização de controle em pós-emergência foi semelhante a adoção desta modalidade de controle.

É importante destacar que o uso de s-metolachlor em pré-emergência e o fomesafen na maior dose em pós-emergência, apresentou numericamente menor produtividade, isto provavelmente deve-se a redução na seletividade deste tratamento para o feijão, uma vez que esta combinação foi a que apresentou a maior porcentagem de fitointoxicação aos 15 DAA do pós-emergente. Esse resultado se dá principalmente ao modo de ação do fomesafen, que de acordo com Ferreira, Silva e Ferreira (2005) age como inibidor da Protox e quando aplicado em pós-emergência vem a expressar tais injúrias após 4-6 horas de exposição a luz solar.

Para o controle realizado em pós-emergência verificou-se que quando se utilizou flumioxazin ou s-metolachlor em pré-emergência a melhor alternativa seria a utilização de fomesafen (125 g ha<sup>-1</sup>) em pós-emergência, pois apresentou eficiência no controle das plantas daninhas resultando em produtividades semelhante a dose cheia quando integrado com flumioxazin e mais elevada quando integrado com s-metolachlor.

Com a utilização de menor dose de fomesafen em pós emergência o produtor estará reduzindo custos de manejo com plantas daninhas, evitando possíveis problemas com fitointoxicação em culturas sucessoras e a aplicação de herbicidas em doses reduzidas em pós-emergência, segundo Prostko e Meade (1993), propicia menores impactos ambientais. No entanto, para se obter um controle adequado é necessário que o produto seja aplicado em plantas daninhas ainda jovens e em condições ambientais favoráveis.

Além disso, quando utilizado aplicações de fomesafen em maiores doses pode-se ter problemas de fitotoxicidade em culturas sucessivas ao feijão. Em levantamentos feitos por Silva et al., (2013) a dose de 250 g ha<sup>-1</sup> de fomesafen proporcionou boa produtividade de feijão, no entanto através de amostras de solo coletadas até 183 DAA, mostrou-se persistência do herbicida no solo tendo efeito negativo quanto ao crescimento de plantas de sorgo. Cobucci et al. (1998) e Jakelaitis et al. (2006) também relataram fitotoxidez na cultura do milho e sorgo em sucessão ao feijão através de doses elevadas.

### 3. CONCLUSÕES

Os pré-emergentes flumioxazin e s-metolachlor reduziram a infestação de plantas daninhas na cultura do feijão, sendo o flumioxazin mais eficiente que o s-metolachlor para a infestação predominante de caruru.

A associação de medidas de controle (mecânico e químico) ou modalidades de aplicação (pré e pós emergente) resulta em maiores produtividades para o feijoeiro comum CV. IPR Tangará.

O uso de meia dose de fomesafen ( $125 \text{ g ha}^{-1}$ ) mostrou-se efetivo para o controle de plantas daninhas, não afetando a produtividade, desde que o mesmo seja precedido por aplicação de flumioxazin ou s-metolachlor.

## ABSTRACT

The bean culture in Brazil it's planted in different cultivation systems, in the most diverse soil and climate conditions. Because it is a short cycle and slow growth in early stages of development, the bean plant is very sensitive to competition for resources (water, sunlight and nutrients), it's essential the weed control to ensure a good yield. Thus, the objective of this work was test different handling systems (mechanic and chemical control) and different modality of herbicides application (pre- and post-emergence) on weed control in bean culture. This experiment was conducted from November 2016 to March 2017, at Agricultural Experimental Farm of the Federal University of Santa Catarina (UFSC) in Curitibanos-SC. Trial design utilized was casual blocs with 12 treatments and 5 repetitions. Treatments were arranged in a factorial scheme 3x4, the first factor corresponded to weed management in bean plant pre-emergence the second factor was weed management in bean plant post-emergence. Three management were made in pre-emergence: without management, with flumioxazim (Flumizyn<sup>®</sup>) at dose of 25 g ha<sup>-1</sup> de i.a and with s-metolachlor (Dual Gold<sup>®</sup>) herbicide at dose of 1200 g i.a. ha<sup>-1</sup>. Four management were made in post-emergence: without management, with weeding and with fomesafen (Flex<sup>®</sup>) herbicide at dose of 100 + 125 g i.a. ha<sup>-1</sup> (0,5 L p.c. ha<sup>-1</sup>) – half dose and 200 + 250 g i.a. ha<sup>-1</sup> (1,0 L p.c. ha<sup>-1</sup>) – full dose. The bean cultivar sown in this experiment was the IPR Tangará, carioca commercial type on November 21, 2016. Weed counts were evaluated at 23 days after application (DAA) of pre-emergence and at 15 and 45 DAA of post-emergence. In bean plant was evaluated fitointoxication, height, number of pods for plant, weight of 100 grains and estimated productivity. There was interaction between evaluated factors, pre-emergence Flumioxazin e S-Metolachlor reduced weeds infestation in bean culture, therefore Flumioxazin more efficient than S-Metolachlor in caruru control. Half dose of Fomesafen showed to be effective for the control. Association of control measures or modalities of herbicides applications result in more productivity in common bean CV. IPR Tangará.

**Key word:** *Phaseolus vulgaris L.*, weed control, mechanic and chemical control, Santa Catarina Plateau.

## REFERÊNCIAS

- ADAPAR, Agência de defesa agropecuária do Paraná. **Bulas de herbicidas: Flumizyn 500**. Disponível em:  
<[http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Herbicidas/FLUMYZIN\\_500.pdf](http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Herbicidas/FLUMYZIN_500.pdf)>. Acesso em: 10 de outubro de 2017.
- AREVALDO, R. S.; ROZANSKI, A. Plantas daninhas na cultura do feijão. In: SEMINÁRIO SOBRE PRAGAS E DOENÇAS DO FEIJOEIRO, 4., 1991, Campinas, SP . **Anais ...** Campinas: Estação Experimental de Instituto Biológico, 1991. p 33-43.
- CARDOSO, J.E. Mofo branco. In: SARTORATO, A.; RAVA, C.A., ed. **Principais doenças do feijoeiro comum e seu controle**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994, p.111-122. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 50).
- COBUCCI, T.; DI STEFANO, J.G.; KLUTHCOUSKI, J. **Manejo de plantas daninhas na cultura do feijoeiro em plantio direto**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. p. 56.
- COBUCCI, T. et al. Effect of imazamox, fomesafen and acifluorfen soil residue on rotational crops. **Weed Science**, v.46, n.3, p.258-263, 1998.
- CONAB, Companhia nacional de abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos**. Safra 2016/17, Brasília, v. 2, n. 5, 117p. 2017.
- EMBRAPA, Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. **Manejo de plantas daninhas na cultura do feijoeiro em plantio direto**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. 56p. (EMBRAPA Arroz e Feijão. Circular Técnica, 35).
- EPAGRI, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. CTSBF - Comissão Técnica Sul- Brasileira de Feijão. In: EPAGRI. **Informações técnicas para o cultivo de feijão na Região Sul brasileira**: 157. Florianópolis: Epagri, 2012. p. 1-157. (2).

FERNANDES, C. P. C. et al. Seletividade de herbicidas registrados para uso em pré e pós-emergência na cultura de cana-de-açúcar ao feijoeiro-comum. **Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas**, v.5, n.3, p.8, 2011.

FERNANDEZ, F.; GEPTS, P.; LÓPEZ, M. Etapas de desarrollo en la planta de fríjol. In: LÓPEZ, M.; FERNÁNDEZ, F.; SCHOONHOVEN, A. van, ed. **Frijol: investigación y producción**. Cali: CIAT, 1985. p.61-78.

FERREIRA, F. A. et al. Manejo de plantas daninhas. Em: (Ed.). **Feijão: aspectos gerais da cultura no Estado de Minas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1998. p. 325-355.

FERREIRA, F. A.; SILVA, A. A.; FERREIRA, L. R. Mecanismos de ação de herbicidas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5., **Anais...**p.4. 2005.

FONTES, J. R. A.; OLIVEIRA, I. J.; GONÇALVES, J. R. P. Seletividade e eficácia de herbicidas para a cultura do feijão-caupi. **Revista Brasileira de herbicidas**, v.12, n.1, p.47-55, 2013.

FRANCESQUINI, J.P. O. **Caracterização morfofisiológica, molecular e simbiótica de rizóbios e bactérias presentes em nódulos de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) em diferentes sistemas de cultivo**. 2014. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR. 2014.

FREITAS, F. C. L. et al. Seletividade de herbicidas para a cultura do Feijão-Caupi. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27., 2010, Ribeirão Preto, SP . **Anais ...** Ribeirão Preto: SBCPD, 2010. p 241-247.

FREITAS, R. S. et al. Manejo de plantas daninhas na cultura do algodoeiro com S-metolachlor e-sodium em sistema de plantio convencional. **Planta Daninha**, v. 24, n. 2, p. 311-318, 2006.

IAPAR. Instituto Agronômico do Paraná. **Principais características das cultivares de feijão com sementes disponíveis no mercado**. Disponível em: < <http://www.iapar.br/pagina-1363.html>>. Acesso em: 10 de outubro de 2017.

JAKELAITIS, A. et al. Atividade Residual no Solo da Mistura Comercial dos Herbicidas Fluazifop-P-Butil e Fomesafen Utilizados no Cultivo Convencional e Direto do Feijoeiro. **Planta Daninha**, v.24, n.3, p. 533-540, 2006.

JAKELAITIS, A. et al. Efeitos de resíduos vegetais e de herbicidas sobre as plantas daninhas e a produção do feijoeiro-comum. **Revista Caatinga, Mossoró**, v.23, n.1, p.45-50, 2010.

KOZLOWSKI, L.A. et al. Interferência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro comum em sistema de semeadura direta. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 6, 1999, Salvador, BA. **Resumos expandidos**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999, v.1, 499-502. (Embrapa Arroz e Feijão, Documentos, 99).

LACA-BUENDIA, J. P.; BRANDÃO, M.; GAVILANES, M. L. Plantas invasoras da cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) no Estado de Minas Gerais. **Acta botanica brasilica** v.3, n. 2, p. 225-236, 1989.

MACHADO NETO, G. J.; SÁ, M. E.; ALMEIDA, M. R. Seletividade de herbicidas a cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e eficiência no controle das plantas daninhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 17., 1988, Piracicaba. **Resumos...** Piracicaba: SBHED, 1988. p. 249-250.

MONDAL, M.M.A. et al. Effect of defoliation on growth, reproductive characters and yield in mungbean [*Vigna radiate* (L.) Wilczek]. **Australian Journal of Crop Science**, v.5, n.8, p.987-992, 2011.

O'CONNELL, P. J., HARMS, C. T., ALLEN, J. R. F. Metolachlor, s-metolachlor and their role within sustainable weed-management. **Crop Protection**, v. 17, n. 3, p. 207-212, 1998.

OLIVEIRA JR., R. S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M. H. **Biologia e Manejo de Plantas Daninhas**. Curitiba: Omnipax, 2011. p.1, cap.1.

OLIVEIRA JÚNIOR, R.S. Mecanismo de ação de herbicidas. In: OLIVEIRA JÚNIOR, R.S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M.H. **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba: Ompax, 2011, p.159, cap.7. Disponível em: <http://omnipax.com.br/livros/2011/BMPD/BMPD-livro.pdf>. Acesso em: 03 de novembro de 2017

PARREIRA, M. C. **Influência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro em função do espaçamento e da densidade de plantas**. 2009. 43 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia (produção Vegetal) - Fcav, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2009.

POSSENTI, J. C. et al. Avaliação de diferentes manejos de herbicidas na cultura do feijão. I SEMINÁRIO SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, 2007, Dois Vizinhos, PR. **Anais ... Dois Vizinhos: UTFPR**, 2007, p. 38-41.

PROSTKO, E. P.; MEADE, J. A. Reduced rates postemergence herbicides in conventional soybean (*Glycine max*). **Weed Technology**, v.7, n. 2, p. 365-369, 1993.

SALGADO, T.P. et al. Interferência das plantas daninhas no feijoeiro carioca. **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 443-448, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582007000300002>>. Acesso em: 17 de outubro de 2017.

SOUZA, A.B.; ANDRADE, M. J. B.; ALVES, V. G. Populações de plantas, adubação e calagem para o feijoeiro (cv. IAPAR 81) em Gleissolo de Ponta Grossa, estado do Paraná. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 26, n. 3, p. 347-352, 2004.

SOUZA, A. B.; ANDRADE, M. J. B.; VIEIRA, N. M. B.; ALBUQUERQUE, A. Densidades de semeadura e níveis de NPK e calagem na produção do feijoeiro sob plantio convencional em Ponta Grossa, Paraná. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 38, n. 1, p. 39-43, 2008.

SOUZA, A. B.; OLIVEIRA, D. P.; ANDRADE, M. J. B.; SILVA, C. A. Populações de plantas e doses de nitrogênio para o feijoeiro em sistema convencional. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 4, p. 998-1006, 2014.

SDR. **Curitibanos: Caracterização Regional**. 34 p, maio 2003. Disponível em:

<[http://docweb.epagri.sc.gov.br/website\\_cepa/publicacoes/diagnostico/CURITIBANOS.pdf](http://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/publicacoes/diagnostico/CURITIBANOS.pdf)>.  
Acesso em: 25 de setembro de 2017.

SILVA, V.P. et al. Eficiência e residual no solo de herbicidas na cultura do feijão. **Planta daninha**. v. 31, n.4. 2013.

VARGAS, L.; ROMAN, E. S. (Ed.). **Manual de manejo de controle de plantas daninhas**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. p. 533.

VICTORIA FILHO, R. Manejo integrado de plantas daninhas do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*). In: SEMINÁRIO SOBRE PRAGAS, DOENÇAS E PLANTAS DANINHAS DO FEIJOEIRO, 5., 1994, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 1994. p. 100-111.

VIEIRA, C.; PAULA JUNIOR, T.J.; BORÉM A. **Feijão**. Viçosa: UFV, 2006. p. 600.