

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**MATHEUS DIEGO DA SILVA**

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES CULTIVARES DE FEIJÃO AO USO DO  
HERBICIDA ETHOXSULFURON**

**DOIS VIZINHOS**

**2025**

**MATHEUS DIEGO DA SILVA**

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES CULTIVARES DE FEIJÃO AO USO DO  
HERBICIDA ETHOXYLSULFURON**

**Evaluation of diferent bean cultivars to the use of the herbicide ethoxysulfuron**

Trabalho de conclusão de curso de graduação  
apresentada como requisito para obtenção do título  
de Bacharel em Agronomia da Universidade  
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).  
Orientador(a): Pedro Valério Dutra de Moraes

**DOIS VIZINHOS**

**2025**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

**MATHEUS DIEGO DA SILVA**

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES CULTIVARES DE FEIJÃO AO USO DO  
HERBICIDA ETHOXYLSULFURON**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação  
apresentado como requisito para obtenção do título  
de Bacharel em Agronomia da Universidade  
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 17 de junho de 2025

---

Pedro Valério Dutra de Moraes  
Doutorado em Agronomia  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Adalberto Luiz de Paula  
Doutorado em Agronomia  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Winicius Langwinski Bay  
Bacharel em Agronomia  
Produtor Rural

**DOIS VIZINHOS**  
**2025**

## RESUMO

O desempenho produtivo da cultura do feijão pode ser influenciado diretamente conforme o manejo adotado durante todo o seu ciclo. Para que esta cultura tenha um bom desenvolvimento é necessário que se tenha um bom manejo das plantas daninhas desde o início do ciclo. Diante disso, esse trabalho teve por objetivo avaliar diferentes cultivares de feijão diante do uso do herbicida Ethoxysulfuron e possíveis efeitos que sua utilização pode causar na cultura. O experimento foi conduzido na fazenda experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Dois Vizinhos. Foi avaliado o efeito que o herbicida causou nas plantas de feijão, sendo utilizadas diferentes cultivares: Urutau(T1), IAC 1850(T2), IPR Sabia(T3), ITR Tangara(T4), IAC Veloz(T5), IAC 2051(T6) e ITR Uirapuru(T7), onde todas as cultivares receberam o mesmo tratamento herbicida. Portanto o delineamento ao acaso, onde para cada cultivar foi disposto o tratamento. Foi avaliado o resultado da utilização da dose recomendada, sendo feita a comparação diante as testemunhas. Durante o experimento foi avaliado o desenvolvimento dos feijoeiros com avaliações semanais, após a aplicação do herbicida selecionado, onde foi acompanhado o desenvolvimento do estande de plantas, a ocorrência de fitotoxicidade e a altura das plantas. E ao final do período avaliativo foi determinado a espessura do caule, o comprimento das raízes, o peso de massa verde, o peso de matéria seca e o número de folhas por planta. Observou-se que o herbicida Ethoxysulfuron apresentou efeitos variados entre as cultivares de feijão, com destaque para diferenças nos níveis de fitotoxicidade, altura de plantas, número de folhas e massa fresca. Algumas cultivares demonstraram maior tolerância ao herbicida, mantendo bom desenvolvimento vegetativo.

Palavras-chave: feijoeiro; Gladium; fitotoxicidade; plantas daninhas.

## ABSTRACT

The productive performance of the common bean crop can be directly influenced by the management practices adopted throughout its growth cycle. For this crop to develop properly, effective weed control must be implemented from the beginning of the cycle. Given this, the objective of this study was to evaluate different bean cultivars in response to the application of the herbicide Ethoxysulfuron and to assess the potential effects its use may have on the crop. The experiment was conducted at the experimental farm of the Federal University of Technology – Paraná, Dois Vizinhos campus. The effect of the herbicide on bean plants was evaluated using different cultivars: Urutau (T1), IAC 1850 (T2), IPR Sabiá (T3), ITR Tangará (T4), IAC Veloz (T5), IAC 2051 (T6), and ITR Uirapuru (T7), with all cultivars receiving the same herbicide treatment. A randomized design was used, with each cultivar assigned to a treatment group. The study evaluated the effects of applying the recommended dose, with comparisons made against control groups. During the experiment, weekly assessments were conducted after the herbicide application to monitor plant development, plant stand, the occurrence of phytotoxicity, and plant height. At the end of the evaluation period, stem thickness, root length, fresh biomass, dry biomass, and the number of leaves per plant were measured. It was observed that Ethoxysulfuron had varying effects among the bean cultivars, with notable differences in phytotoxicity levels, plant height, leaf count, and fresh biomass. Some cultivars showed greater tolerance to the herbicide, maintaining good vegetative development.

Keywords: bean plant; Gladium; phytotoxicity; weeds.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>10</b>
<b>3.1</b>	<b>Objetivo geral</b>	<b>10</b>
<b>3.2</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>11</b>
<b>4.1</b>	<b>Feijão</b>	<b>11</b>
<b>4.2</b>	<b>Cultivares</b>	<b>12</b>
<b>4.3</b>	<b>Herbicida (Ethoxysulfuron)</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>18</b>
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>27</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>28</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O feijão é uma cultura extremamente importante para a economia brasileira, além de ser responsável por suprir grande parte da demanda alimentar do país pelo seu baixo custo e também por ser uma boa opção para pequenas propriedades (FUSCALDI e PRADO, 2005). O feijão também é um produto de grande valor nutricional, possuindo um alto teor de proteína (CÁRDENAZ, 2006). É importante termos uma boa produção desta cultura, tanto economicamente quanto para consumo próprio, porém fatores negativos como a presença de plantas daninhas podem interferir no rendimento desta cultura.

Uma planta é considerada daninha quando ocorre de forma indesejável, mesmo sendo uma planta de cultura de interesse ela pode se tornar uma daninha voluntária (ADEGAS e GAZZIERO, 2014). A incidência da soja em meio a cultura do feijão pode surgir em decorrência da perda de grãos durante a colheita, quando surge em meio ao cultivo de feijão se torna indesejável sendo necessário a realização do controle para evitar possíveis danos por competição (ASSIS *et al.*, 2014). Este é um problema comum de se encontrar, pelo fato de o feijão ser cultivado logo após a cultura da soja.

A soja e o feijão possuem características morfológicas muito parecidas, o que acaba dificultando o manejo de plantas daninhas voluntárias (ASSIS *et al.*, 2014). Existem poucas alternativas de herbicidas para este manejo, porém uma boa opção de manejo é a aplicação de Ethoxysulfuron em plantas jovens de soja pelo fato desta cultura ter maior sensibilidade a este herbicida (PEREIRA *et al.*, 2019), o rendimento se torna ainda mais eficaz em doses maiores e com a presença de óleos minerais, porém se não utilizado de maneira correta pode causar danos ao feijão.

O Ethoxysulfuron sendo este o princípio ativo, porém comercialmente conhecido como Gladium®, é um herbicida do grupo das sulfoniluréias, tendo ação sistêmica nas plantas atingidas causando dificuldades no transporte de nutrientes e água nos tecidos vasculares em qualquer planta que for aplicado, sendo um herbicida de maior eficácia nas fases de pré e pós-emergência do feijão (ASSIS *et al.*, 2014).

É recomendado fazer a aplicação única deste produto após emergência do feijão, onde a soja esteja em seu estado precoce, devendo ser feita a aplicação do

produto até o primeiro trifólio da soja estar totalmente desenvolvido. O uso de Ethoxysulfuron é aliado no controle da soja voluntária, porém na cultura do feijão

causador de fitotoxicidade visual, caracterizado por manchas cloróticas que aparecem alguns dias depois da aplicação. Conforme o desenvolvimento da planta, estes sintomas vão reduzindo e as novas folhas já não apresentam sintomas da fitotoxicidade (ASSISET *al.*, 2014).

Sabe-se que a presença de fitotoxicidade causa danos temporários ou permanentes nas plantas, gerando uma redução da área fotossintética desta planta, podendo resultar atraso no desenvolvimento e alterações biológicas que podem vir a expressar uma perda na produção final da cultura de interesse.

Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o resultado do comportamento de diferentes cultivares de feijão sob o tratamento de Ethoxysulfuron, que é aplicado na cultura do feijão para o controle da soja voluntária, verificando a fitotoxicidade causada e se terá alguma alteração em variáveis diferentes das plantas.

## 2 JUSTIFICATIVA

A cultura do feijão é de grande importância para o Brasil, visando uma boa produção da cultura é necessário que seja feito um bom manejo. Uma forma de se iniciar um bom manejo é realizar a dessecação da soja voluntária para que não ocorra competição entre a cultura de interesse e a planta daninha voluntária.

O surgimento de plantas voluntárias de soja em meio ao feijão ocorre principalmente durante a colheita, onde a falta de regulagem das colhedoras e sua operação de forma errada contribuem para o aumento de população da soja voluntária, podendo causar diminuição na produção do feijão.

Neste cenário, a alternativa de controle desta soja voluntária é a utilização de Ethoxysulfuron, conhecido comercialmente como Gladium®. Este é um herbicida pertencente ao grupo das sulfoniluréias, atuando na inibição da enzima acetolactatosintase (ALS), causando a paralisação da síntese de aminoácidos como a isoleucina, leucina e valina (SILVA *et al.*, 2007, apud ASSIS *et al.*, 2014). A utilização deste herbicida contribui no controle da soja voluntária, reduzindo a competição por água, luz e nutrientes.

Todavia o mercado de produtos para este tipo de manejo é escasso, possuindo poucos produtos com capacidade seletiva entre as culturas do feijão e da soja. O Ethoxysulfuron é o produto de maior destaque, porém seus efeitos são muito variáveis de acordo com a dose utilizada, podendo contribuir com a eliminação da soja voluntária e/ou podendo causar danos a cultura do feijão, principalmente se for mal posicionado ou se utilizado doses não recomendadas, gerando perdas na produção final da cultura.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo geral**

Avaliar se ocorrem diferentes comportamentos entre as cultivares de feijão, diante da utilização de Ethoxysulfuron.

#### **3.2 Objetivos específicos**

Avaliar a fitotoxicidade causada no feijão, realizando avaliações feitas em um intervalo de 7 dias após aplicação do herbicida, em um período total de 42 dias;

Avaliar a altura das plantas do feijão após aplicação de herbicida, presença de fitotoxicidade, número de folhas por planta, espessura de colmo, tamanho das raízes e avaliar o teor de massa verde e matéria seca;

Verificar qual das cultivares teve melhor desempenho na utilização do herbicida ethoxysulfuron.

## 4 REFERENCIAL TEÓRICO

### 4.1 Feijão

O feijão é uma cultura que vem crescendo sua produção desde os anos 60, sendo uma cultura de grande valor interno para o Brasil por ser um alimento com menor custo e com um alto valor nutricional. O Brasil é um dos maiores produtores desta cultura, porém comercialmente o feijão é pouco exportado, pois os maiores países produtores são também os maiores consumidores (FUSCALDI e PRADO, 2005).

A cultura do feijoeiro é uma boa fonte de proteínas, minerais, amido, vitaminas e fibras, sendo uma cultura direcionada para o consumo humano. Por conta disso seu valor depende da sua qualidade que será oriunda de um bom manejo (CÁRDENAZ, 2006).

O Brasil possui três regiões eficientes na produção do feijão, sendo elas a região sul, nos estados de Santa Catarina e Paraná, a região do Brasil central nos estados de Rondônia, Minas Gerais, Bahia, Goiás e Mato Grosso e a terceira região situada no Nordeste, constituída pelos estados de Piauí, Ceará e Paraíba. O país também possui regiões com déficit na produção de feijão sendo os estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro e Espírito Santo (WANDER, 2007).

O feijão no Brasil costuma possuir três safras, sendo a primeira a safra do feijão das águas, sendo esta safra de verão onde o cultivo é feito entre agosto e setembro e colhida entre novembro e março. A segunda safra conhecida como a safra seca, sendo cultivada entre janeiro e abril e colhida no mês de junho e a terceira safra que é a de outono e inverno, cultivada a partir de maio e colhida entre agosto e outubro (FERREIRA e JUNIOR, 2021).

A cultura do feijão se torna sensível na presença de altas e baixas temperaturas, possuindo a temperatura ideal de 18 a 24°C, temperaturas muito abaixo de 18°C e superiores a 24°C, pode induzir o abortamento de flores, vagens e grãos. Esta é uma cultura que demanda uma grande quantidade de Nitrogênio para expressar uma boa produtividade, sendo este nutriente um fator limitante se caso for negligenciado. O custo de adubação nitrogenada é elevado, porém o produtor tem a alternativa da adubação verde, a qual se utiliza de plantas de cobertura para disponibilizar adubação nitrogenada. Para beneficiar o aumento da produção desta

cultura o uso de irrigação e tratamentos fitossanitários também são importantes no manejo do feijoeiro (GERLACH *et al.*, 2013).

Esta é uma cultura com boa opção para a rotação de culturas no sistema de produção, porém problemas com insetos pragas, sendo os artrópodes os maiores causadores de danos, podem ocasionar a perda de 100% da lavoura (QUINTELA, 2021), comprometendo o potencial produtivo da cultura. As pragas podem causar danos direto ao broto, folha, vagens, hastes, grãos e sementes. Além dos danos que estes insetos podem causar, eles ainda podem servir de vetores para a transmissão de patógenos, causando danos indiretos à cultura (CANALE *et al.*, 2020).

Além das pragas, o feijão também é hospedeiro de diversas doenças fúngicas, bacteriana e virótica. Para o cultivo da cultura do feijão das águas, ocorre chuvas e temperatura elevada, o que favorece o desenvolvimento da planta e também de doenças como a antracnose, mofo branco, crestamento bacteriano e a murcha de *Curtobacterium*. Para as safras do período de seca e de outono inverno as doenças de maior incidência são a mancha angular, murcha de *Fusarium* e o mosaico dourado, porém pode haver danos causados por crestamento e murcha bacteriana, e no caso do plantio mais tardio pode favorecer ao surgimento da antracnose. Estas doenças podem ser reduzidas na presença de temperaturas adequadas à cultura, o que também facilita o tratamento em caso da presença de alguma possível doença (FERREIRA e JUNIOR, 2021).

Por conta de todos estes fatores que interferem na produção, pesquisadores estão cada vez mais buscando alternativas para reduzir problemas e aumentar o rendimento da cultura. O desenvolvimento de cultivares tolerantes e resistentes a doenças e ao ataque de pragas são alternativas que auxiliam neste quesito, além de estabelecer a cultura dentro de um ambiente adequado e na época certa, são estes cuidados que podem contribuir para uma melhor produção da cultura.

## **4.2 Cultivares**

O feijão é uma cultura de grande importância para o Brasil, um dos motivos que justifica isso, é por conta de o feijão fazer parte da dieta da maioria dos brasileiros diariamente e também pelo fato de que o Brasil possui condições climáticas favoráveis que permite uma produção da cultura no país (SOUZA *et al.*, 2023).

Com o passar do tempo, foram desenvolvidas diversas cultivares de feijão, visando atender a melhor adaptação da cultura em diferentes regiões do país para poder atender a demanda da população e também para facilitar a produção da cultura.

Urutau: cultivar do grupo comercial preto, possui ciclo semiprecoce podendo ser inserido em diversos sistemas de produção e épocas de cultivo. Lançada em 2019 possui resistência moderada às principais doenças da cultura, possui uniformidade na maturação e elevado rendimento de peneira e boa qualidade comercial. Seu ciclo é de 84 dias possui porte ereto com aptidão a colheita mecânica direta, seu hábito de crescimento é indeterminado. Sua região de adaptação é na região sul, sudeste e centro oeste. (IDR PARANÁ, 2023)

IAC 1850: Cultivar do grupo comercial carioca, possui ciclo médio de 90 dias, hábito de crescimento indeterminado e porte ereto, esta cultivar tem adaptação na região sul, sudeste e centro oeste. Possui tolerância à antracnose e mancha de fusarium, e moderada resistência à mancha angular, crestamento bacteriano e a mancha de curtobacterium. Possui resistência ao acamamento. (IAC, INSTITUTO AGRONÔMICO, 2021)

IPR Sabia: Cultivar do grupo comercial carioca, possui ciclo de 87 dias, lançado em 2018 apresenta boa qualidade comercial e nutricional, seu porte é ereto e alta inserção das vagens o que entrega melhor eficiência na colheita, possui ciclo indeterminado. Apresenta resistência a doenças como oídio, ferrugem e mosaico comum, e possui resistência moderada a antracnose, mancha angular, crestamento bacteriano e murcha de fusarium. A região sul e centro oeste são as regiões de adaptação para esta cultivar. (IDR PARANÁ, 2023)

ITR Tangará: Cultivar do grupo comercial carioca, possui ciclo de 87 dias, lançado em 2008, apresenta bom desempenho em ambientes desfavoráveis à estabilidade produtiva como seca e altas temperaturas. Possui raízes profundas e resistência moderada a nematoides de galha e murcha de fusarium. Sua qualidade comercial é ótima, seu porte é semiereto e tem hábito de crescimento indeterminado. Possui resistência à murcha de fusarium, ferrugem e mosaico comum, moderada resistência a oídio, mancha angular, nematoide de galha e murcha de curtobacterium. Esta cultivar é suscetível a antracnose e crestamento bacteriano. As regiões indicadas para cultivo são a região sul e centro oeste. (IDR, PARANÁ, 2023)

IAC Veloz: Cultivar do grupo comercial preto, possui ciclo precoce de 75 dias, seu hábito de crescimento é determinado, seu porte de planta é vertical, apto a colheita mecânica, possui alto potencial produtivo. Possui resistência ao acamamento, moderada resistência à mancha angular e crestamento bacteriano, tolerância ao fusarium e suscetível a antracnose. A região sul e centro são as regiões de adaptação a esta cultivar. (IDR PARANÁ, 2023)

IAC 2051: Cultivar do grupo carioca, possui ciclo de 85 dias, hábito de crescimento indeterminado e porte semiereto, apto a colheita mecânica. Possui moderada resistência à antracnose, fusarium e crestamento bacteriano. Possui adaptação na região sul, sudeste e centro oeste. (IAC, INSTITUTO AGRONÔMICO, 2021)

ITR Uirapuru: Cultivar do grupo comercial preto, possui ciclo de 86 dias, hábito de crescimento indeterminado, porte ereto com aptidão a colheita mecânica. Lançado no ano 2000, entrega ampla adaptação, boa tolerância ao déficit hídrico e a altas temperaturas, entrega boa tolerância à toxidez de alumínio e tem bom comportamento a baixa disponibilidade de fósforo. Possui resistência a doenças como oídio, ferrugem e mosaico comum, sendo suscetível a antracnose, mancha angular, crestamento bacteriano e murcha de fusarium. Possui adaptação a região sul, sudeste, centro oeste e parte da região nordeste. (IDR PARANÁ, 2023).

#### **4.3 Herbicida (Ethoxysulfuron)**

O feijão é uma cultura com certa carência de herbicidas, possuindo 27 produtos registrados dentro de 9 mecanismos de ação, por conta disso muitas vezes o controle de plantas daninhas é realizado de forma manual através da capina e arranquio (PAGNOCELLI *et al.*, 2017). Desta forma os produtores vêm utilizando produtos registrados para a soja no controle da infestação de plantas voluntárias, se utilizando do ethoxysulfuron em menores doses. Tem se avaliado um melhor resultado na soja RR, onde se tem menor densidade das plantas infestantes (IKEDA e VIVIAN, 2012).

O Ethoxysulfuron, conhecido comercialmente como Gladium® é o principal herbicida utilizado, pertencente ao grupo das sulfonilureias, atuando na inibição da enzima acetolactatosintase (ALS), causando a paralisia das sínteses dos aminoácidos isoleucina, leucina e valina. Os efeitos deste herbicida são vistos através do amarelecimento das partes jovens da planta, murchamento de folhas e

surgimento de manchas cloróticas, podendo gerar uma necrose e a morte da planta, estes efeitos podem ocorrer por conta da translocação via xilema e floema, podendo distribuir estes sintomas por toda a planta (SILVA *et al.*, 2007, apud ASSIS *et al.*, 2014).

Para o produtor que pensa em semear feijão no pós-soja, deve-se fazer um planejamento já no plantio da soja, onde deve-se optar por uma soja que não seja tolerante as sulfonilureias, pois estas variedades tolerantes não respondem ao herbicida ethoxysulfuron dificultando o manejo da soja voluntária (CORREIA, 2021).

## 5 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Dois Vizinhos-PR, na fazenda experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus Dois Vizinhos, situada na região Sudoeste do Estado do Paraná. Esta região situa-se no terceiro planalto paranaense, possuindo relevos de altitude média de 500 metros e declividade superior a 20%, possuindo como solo predominante na região o latossolo.

De acordo com Koeppen, o clima da região é determinado como subtropical, com verão longo e abafado e inverno ameno e curto, a média anual de temperatura varia entre 10°C e 29°C.

Foi utilizado para o desenvolvimento deste trabalho, vasos com capacidade de 3kg, para a implantação do experimento. Estes vasos durante todo o experimento ficaram dentro de casa de vegetação, localizada na fazenda experimental da UTFPR campus Dois vizinhos.

Para a condução do experimento, foram utilizadas sete cultivares de feijão, todas as cultivares passaram pelos mesmos tratamentos e manejo no decorrer da implantação deste trabalho.

O experimento foi iniciado no dia 02/05/2024 onde foram utilizados 35 vasos com capacidade de 3kgs, onde para cada cultivar foram utilizadas 4 repetições.

Dentro de cada vaso foi colocado  $\frac{1}{4}$  de seu volume de substrato e o restante, terra proveniente do local. Junto a esta mistura foi colocado 2g de adubo formulado, 04.30.10 em cada vaso, logo após foi distribuído 4 sementes em cada unidade, conforme cada tratamento com sua cultivar respectiva.

Após a implantação do experimento, houve a emergência de plantas, que ocorreu em um intervalo de 5 a 7 dias após o plantio das cultivares. Quando as plantas de feijão já tinham formado seu primeiro trifólio, foi feito o raleio, deixando apenas 2 plantas por vaso.

Nesta mesma etapa, deu-se início a aplicação do herbicida Ethoxysulfuron (Gladium®) com 60% de concentração, utilizando a dose de bula. A dose recomendada é de 40g para 200 L de água/Ha. Para o experimento a dose foi misturada para 20 litros de água, utilizando então 4g de Ethoxysulfuron. Esta aplicação foi feita através de uma bomba costal elétrica com capacidade de 20 litros, sendo aplicado em todos os vasos menos os vasos das testemunhas Esta aplicação

foi feita uniformemente, passando apenas uma vez sobre as plantas, evitando sobreposição, para que não houvesse o risco de fitotoxicidade por excesso de produto.

Dentro deste tratamento foram avaliados a fitotoxicidade do feijão, onde esta avaliação foi feita em um intervalo de sete em sete dias após a aplicação do herbicida, sendo acompanhado até o 42° dia após aplicação (DAA).

Para esta avaliação, foi utilizada a tabela de escala EWCR para fitotoxicidade de plantas (Tabela 1).

**Tabela 1 - Classificação da escala EWCR para fitotoxicidade de plantas**

<b>Índice</b>	<b>Fitotoxicidade da planta</b>
1	Nula (Testemunha)
2	Muito leve
3	Leve
4	Sem influencia na produção
5	Média
6	Quase forte
7	Forte
8	Muito forte
9	Total (100% de perda)

**Fonte: Camargo (1972).**

Também foi avaliado o estande de plantas, acompanhando seu desenvolvimento e se houve alguma interferência gerada por conta do herbicida, levando em consideração a altura das plantas. Após o término dos 42 dias de avaliação, foi avaliado também o número de folhas, espessura de colmo, comprimento de raiz, índice de massa verde e matéria seca.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O crescimento da cultura do feijão foi influenciado tanto pelo uso do herbicida ethoxysulfuron, quanto pela cultivar analisada, onde, primeiro foi feita uma comparação entre as testemunhas e o tratamento com herbicida dentro de cada cultivar, identificando se houve impacto no desenvolvimento. Depois, foi analisado o efeito do herbicida comparando todas as cultivares tratadas, verificando se a variação nos resultados era consequência do herbicida ou das características da própria cultivar.

Em relação a fitotoxicidade, pode-se observar na tabela 2, que aos 7 DAA, todas as cultivares apresentaram nota 1 seguindo a escala de EWRC, tanto na testemunha (que era o esperado) quanto nos tratamentos com o herbicida. E evidenciando que a 7 DAA o herbicida ainda não causou sintomas visíveis de fitotoxicidade.

**Tabela 2 - Fitotoxicidade das cultivares submetidas ou não ao herbicida ethoxysulfuron ao longo do tempo (dias após a aplicação - DAA)**

Cultivar	7 DAA		14 DAA		21 DAA		28 DAA		35 DAA		42 DAA	
	Test.	Herb.	Test.	Herb.	Test.	Herb.	Test.	Herb.	Test.	Herb.	Test.	Herb.
<b>Urutau</b>	1 a	1 a	1 b	3,2 Aa	1 b	3 Aa	1 b	4 Aa	1 b	3,5 Aa	1 b	3 Aa
<b>IAC 1850</b>	1 a	1 a	1 b	2,7 ABa	1 b	3 Aa	1 b	3,2 ABa	1 b	3,2 ABa	1 b	1,7 Ba
<b>IPR Sabia</b>	1 a	1 a	1 b	2,7 ABa	1 b	3 Aa	1 b	3 ABa	1 b	2,2 Ba	1 b	2 Ba
<b>ITR Tangara</b>	1 a	1 a	1 b	2,7 ABa	1 b	3 Aa	1 b	3 ABa	1 b	2,7 ABa	1 b	2,2 Ba
<b>IAC Veloz</b>	1 a	1 a	1 b	2,7 ABa	1 b	2,5 Ba	1 b	2,5 Ba	1 b	2,5 Ba	1 b	2,2 Ba
<b>IAC 2051</b>	1 a	1 a	1 b	3,2 Aa	1 b	2,7 ABa	1 b	2,7 Ba	1 b	2,7 ABa	1 b	2,5 Ba
<b>ITR Uirapuru</b>	1 a	1 a	1 b	2 Ba	1 b	3 Aa	1 b	3 ABa	1 b	2,2 Ba	1 b	2 Ba
<b>CV%</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8.2</b>	<b>0</b>	<b>8.5</b>	<b>0</b>	<b>11.7</b>	<b>0</b>	<b>11.2</b>	<b>0</b>	<b>13.7</b>

Test: Testemunha (sem aplicação de ethoxysulfuron). Herb: Tratamento com o herbicida ethoxysulfuron. As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Letras minúsculas: Indicam diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey entre a testemunha (sem aplicação de ethoxysulfuron) e o tratamento com ethoxysulfuron dentro da mesma cultivar. Letras maiúsculas: Indicam diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey entre os tratamentos com ethoxysulfuron entre as diferentes cultivares.

Já aos 14 DAA, começaram a surgir os primeiros índices de sintomas de fitotoxicidade causados pelo herbicida, apresentando diferença estatística entre as cultivares. As cultivares Urutau e IAC 2051 apresentaram ser mais sensíveis no

início, apresentando os maiores valores chegando a 3,2 (Fitotoxicidade leve). Já a ITR Uirapuru se apresentou ser mais resistente apresentando a pontuação 2 (fitotoxicidade muito leve) da escala.

Entre as avaliações dos 21 aos 28 DAA, houve um aumento na fitotoxicidade em todas as cultivares, mantendo valores em torno de 3, considerados como “Leves” o impacto segundo a avaliação da escola de EWCR, destacando-se a cultivar Urutau que atingiu a pontuação 4 considerada a mais alta das médias em todas as avaliações.

Já na avaliação dos 32 DAA, as cultivares que não mantiveram estáveis as mesmas médias, começaram a mostrar uma leve redução nos valores de fitotoxicidade causadas pelo herbicida.

Aos 42 DAA, a maioria das cultivares mostrou recuperação parcial ou quase completa, com valores já abaixo de 2, como a cultivar IAC 1850, indicando baixa fitotoxicidade residual considerada praticamente nula segundo a escala utilizada. No entanto, a cultivar Urutau ainda exibiu sintomas residuais mais elevados, mantendo a média em 3 pontos, mesmo após seis semanas, sugerindo que a sensibilidade dessa cultivar ao herbicida é prolongada e maior em comparação as demais. Resultados como esses foram relatados por Fin (2019), que observou seletividade do herbicida ethoxysulfuron em duas diferentes cultivares de feijão, com baixos níveis de fitotoxicidade e elevado controle da soja voluntária, reforçando a eficácia do herbicida quando aplicado.

Já sobre a altura das plantas, a análise estatística revelou diferenças significativas, tanto entre as cultivares quanto entre os tratamentos (testemunha e herbicida), conforme indicado pelas letras minúsculas (diferença entre os tratamentos dentro da mesma cultivar) e maiúsculas (diferença entre cultivares dentro do tratamento herbicida). A altura das plantas foi analisada ao longo de 42 dias após a aplicação (DAA) do herbicida, e os resultados estão apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3 - Altura média das plantas (cm) em diferentes cultivares e tempos após a aplicação do herbicida ethoxysulfuron**

Cultivar	7 DAA		14 DAA		21 DAA		28 DAA		35 DAA		42 DAA	
	Test.	Herb.	Test.	Herb.	Test.	Herb.	Test.	Herb.	Test.	Herb.	Test.	Herb.
<b>Urutau</b>	20.5 a	21 Aa	20.5 a	16 ABb	19.2 a	15.7 ABb	18.2 a	17.7 Ba	18.5 a	20.2 Ba	20.3 a	21.7 Ba
<b>IAC 1850</b>	14.5 a	17 ABa	16.7 a	13.1 Bb	18 a	13.2 Bb	21 a	19 Ba	28.2 a	21.7 Bb	32.2 a	32.7 Aa
<b>IPR Sabia</b>	19.2 a	16.6 ABa	18 a	14.8 ABb	22.7 a	14.7 Bb	32.6 a	17.7 Bb	32 a	26.2 ABb	15.2 b	26.5 ABa
<b>ITR Tangara</b>	20 a	13.7 Bb	19.5 a	14.7 ABb	20.2 a	15.8 ABb	25 a	22.7 ABa	33 a	23.6 Bb	17.5 b	30.7 Aa
<b>IAC Veloz</b>	15.5 b	22.5 Aa	24 a	17.6 Ab	25.5 a	18.5 Ab	28 a	27 Aa	28.8 a	29.8 Aa	13.5 b	30.1 Aa
<b>IAC 2051</b>	15.5 a	12.7 Ba	17.4 a	15.6 ABa	18 a	13.3 Bb	30 a	20.2 Bb	17.5 a	21.37 Bb	32.2 a	20.3 Bb
<b>ITR Uirapuru</b>	16.2 a	14.5 Ba	20.2 a	17.2 Ab	20 a	16.1 ABb	24 a	23.1 ABa	23.7 a	23.7 ABa	31.5 a	27.5 ABb
<b>CV%</b>	<b>17</b>	<b>21.7</b>	<b>11.13</b>	<b>8.7</b>	<b>10.4</b>	<b>10.2</b>	<b>10.6</b>	<b>14.5</b>	<b>11.2</b>	<b>14.9</b>	<b>13.7</b>	<b>17.2</b>

Test: Testemunha (sem aplicação de ethoxysulfuron). Herb: Tratamento com o herbicida ethoxysulfuron. As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Letras minúsculas: Indicam diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey entre a testemunha (sem aplicação de ethoxysulfuron) e o tratamento com ethoxysulfuron dentro da mesma cultivar. Letras maiúsculas: Indicam diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey entre os tratamentos com ethoxysulfuron entre as diferentes cultivares.

Ao analisar a tabela 3, pode-se notar que em geral para todas as cultivares o herbicida não apresentou diferença estatística entre o tratamento e as testemunhas para a avaliação de início aos 7 DAA, onde apenas as cultivares ITR Tangara e a IAC Veloz tiveram diferença estatística. Sendo que na ITR Tangara houve redução da altura das plantas tratadas com o herbicida, porém o contrário foi observado na cultivar IAC Veloz.

Em geral, as cultivares mostram que ocorreu impacto na altura das cultivares entre testemunha com o tratamento herbicida nas avaliações de 14 a 28 DAA apresentando redução na altura das plantas com tratamento de Ethoxysulfuron.

Ao final das avaliações (34 e 42 DAA) os dados são semelhantes ao início, onde a maioria em geral continuam a ter valores diferentes de alturas, porém não se diferem estatisticamente, como pode-se observar apenas as cultivares Urutau e IAC 1850 não apresentaram diferença estatística entre testemunha e tratamento ao final das avaliações, ainda apresentando levemente valores acima da altura das testemunhas em relação as plantas tratadas com o herbicida. Essa redução da diferença entre as cultivares tratadas e não tratadas com herbicida em sua maioria, se dá pela capacidade das cultivares em metabolizar o herbicida. Ao analisar os impactos de Ethoxysulfuron entre as cultivares, os resultados indicam que as

cultivares respondem de maneira distinta à aplicação do herbicida. A cultivar IAC Veloz se destacou ao longo de quase todo o período, apresentando constantemente maiores alturas, até mesmo da própria testemunha, respectivamente apresentando uma resposta positiva ao tratamento. No entanto, a cultivar 2, que inicialmente apresentou menor crescimento, exibiu um forte incremento na fase final, alcançando a maior altura no último dia de avaliação. No entanto a cultivar IAC 1850, que inicialmente apresentou menor crescimento, exibiu um forte incremento na fase final, alcançando a maior altura no último dia de avaliação, apresentando ter capacidade de recuperação até o final do ciclo dos impactos causados pelo herbicida no início do ciclo.

Em geral, ao chegar ao final do ciclo, as cultivares IAC 1850, ITR Tangara e IAC Veloz apresentaram as maiores alturas das plantas sob aplicação de ethoxysulfuron, já as cultivares Urutau e IAC 2051 apresentaram menores alturas, ficando classificadas como pior grupo estatisticamente, enquanto as cultivares IPR Sabia e ITR Uirapuru ficaram intermediária entre as maiores e menores alturas na classificação estatística.

Esse comportamento é compatível com a literatura, onde aponta que o ethoxysulfuron não interfere significativamente no crescimento do feijoeiro, apontado no estudo realizado por Assis et al. (2014), que observou o Ethoxysulfuron quando aplicado em associação com óleo mineral, o desenvolvimento do feijoeiro não foi afetado. Por outro lado, a soja apresentou elevada sensibilidade à aplicação pós-emergente do produto, especialmente com a adição do óleo mineral, resultando na morte das plantas, evidenciando, assim, a alta seletividade do feijão ao herbicida.

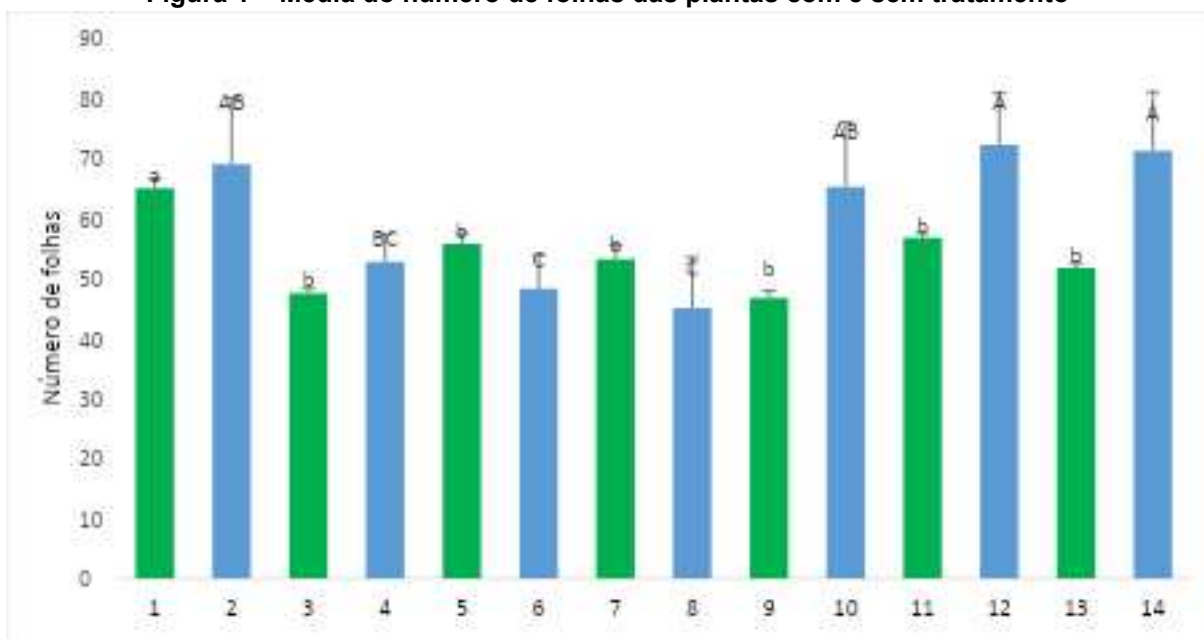
Considerando a resposta das cultivares ao herbicida ethoxysulfuron, torna-se essencial analisar como a fitotoxicidade impactou as demais estruturas da planta ao longo do ciclo. Conforme demonstrado na Figura 1, o número de folhas apresentou diferenças significativas entre as cultivares e entre os tratamentos (testemunha e herbicida). As cultivares Urutau, IAC 1850, IPR Sabia, ITR Tangara não apresentaram diferença estatística entre os tratamentos com o herbicida e as suas testemunhas, exceto a ITR Tangara e IPR Sabia, todas as demais cultivares curiosamente apresentaram valores maiores no tratamento com herbicida comparados com as testemunhas.

Quando comparadas entre tratamento com herbicida, as cultivares Urutau, IAC Veloz, IAC 2051 e ITR Uirapuru apresentaram desempenho significativamente

superior em relação às demais cultivares, destacando-se com valores bem mais elevados.

Além disso, essas cultivares também mostraram uma diferença considerável entre suas próprias testemunhas, que registraram um número menor de folhas em comparação ao tratamento com Ethoxysulfuron.

**Figura 1 – Média do número de folhas das plantas com e sem tratamento**



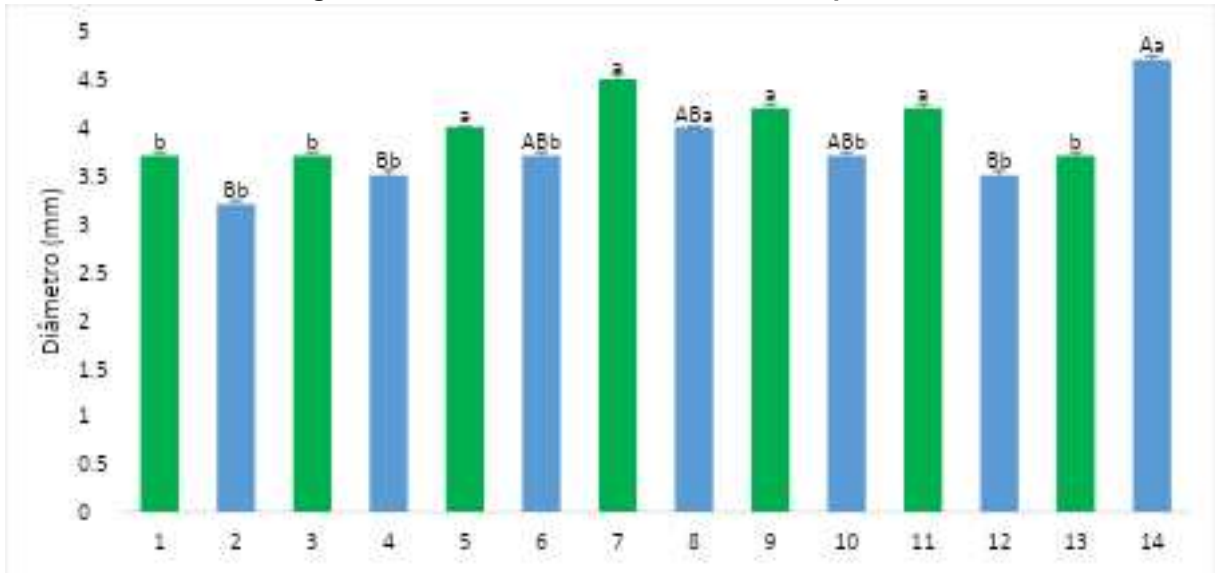
As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Letras minúsculas: Indicam diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey entre a testemunha (sem aplicação de Ethoxysulfuron) e o tratamento com Ethoxysulfuron dentro da mesma cultivar. Letras maiúsculas: Indicam diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey entre os tratamentos com Ethoxysulfuron entre as diferentes cultivares.

A Figura 2 apresenta os resultados do diâmetro do caule das cultivares analisadas. Em geral, a aplicação do herbicida reduziu o diâmetro do caule em relação à testemunha, sendo essa redução visualmente significativa nas cultivares Urutau, IAC Veloz e IAC 2051. Já nas cultivares IAC 1850 e IPR Sabia, a redução foi mínima e não significativa, sugerindo que essas variedades possuem maior capacidade de adaptação ao estresse químico ao analisar os impactos causados nos caules.

Ao comparar as cultivares tratadas com herbicida, observa-se que a ITR Uirapuru manteve o maior diâmetro médio após a aplicação, consequentemente obteve a maior média de fitotoxicidade citada nos dados da tabela 2, sugerindo que foi causada pelo Ethoxysulfuron ser um ALS e pode gerar alargamento na base do

caule. Além disso, entre todas as cultivares avaliadas, a ITR Uirapuru foi a única que apresentou um diâmetro significativamente maior do que sua respectiva testemunha, destacando-se nesse aspecto.

Figura 2 – Média do diâmetro do caule das plantas

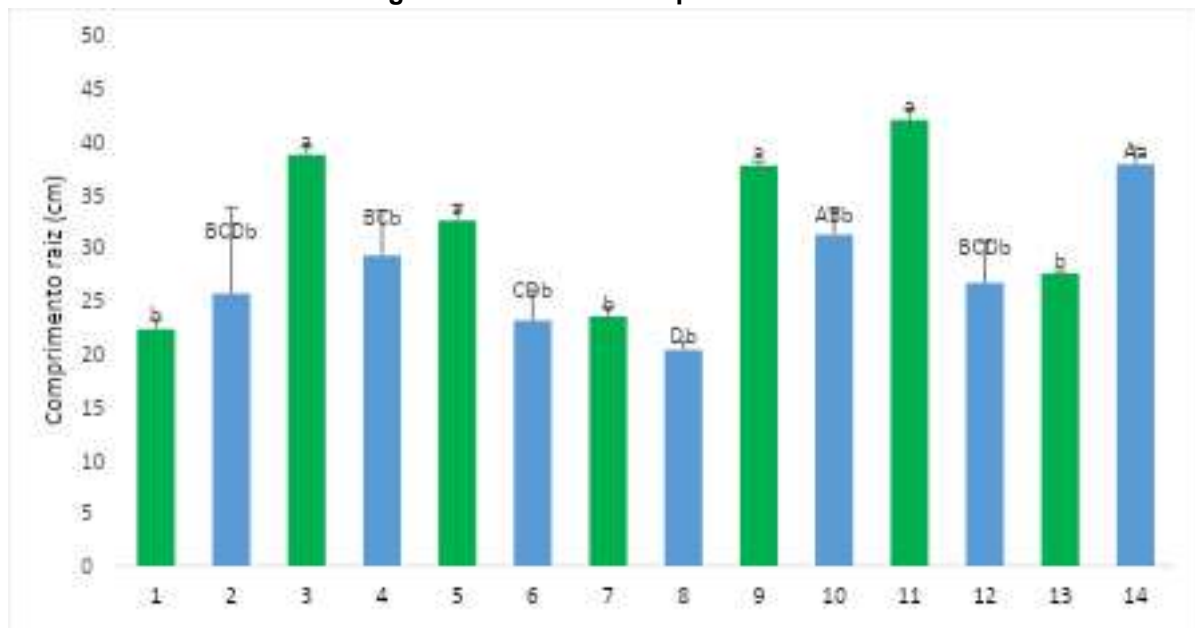


As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Letras minúsculas: Indicam diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey entre a testemunha (sem aplicação de Ethoxysulfuron) e o tratamento com Ethoxysulfuron dentro da mesma cultivar. Letras maiúsculas: Indicam diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey entre os tratamentos com Ethoxysulfuron entre as diferentes cultivares.

A Figura 3 mostra que o comprimento das raízes das cultivares tratadas com ethoxysulfuron foi, em média, menor do que o das testemunhas, mas a magnitude dessa redução variou entre as cultivares.

As cultivares IAC 1850, IPR Sabia, IAC Veloz e IAC 2051 apresentaram redução estatisticamente significativa no comprimento radicular em relação às suas testemunhas, sugerindo que essas variedades são mais sensíveis ao herbicida, pois o herbicida testado é um ALS e um de seus sintomas causados nas plantas é paralisia e redução de crescimento. Já as demais cultivares não apresentaram diferença significativa entre tratamento e testemunha, exceto as cultivares Urutau e principalmente a ITR Uirapuru que tiveram um crescimento superior nas raízes das plantas tratadas com o herbicida, indicando assim maior tolerância ao Ethoxysulfuron considerando que na avaliação de fitotoxicidade a cultivar apresentou sintomas leves e muito leves em quase todas as avaliações.

Figura 3 – Média do comprimento raiz

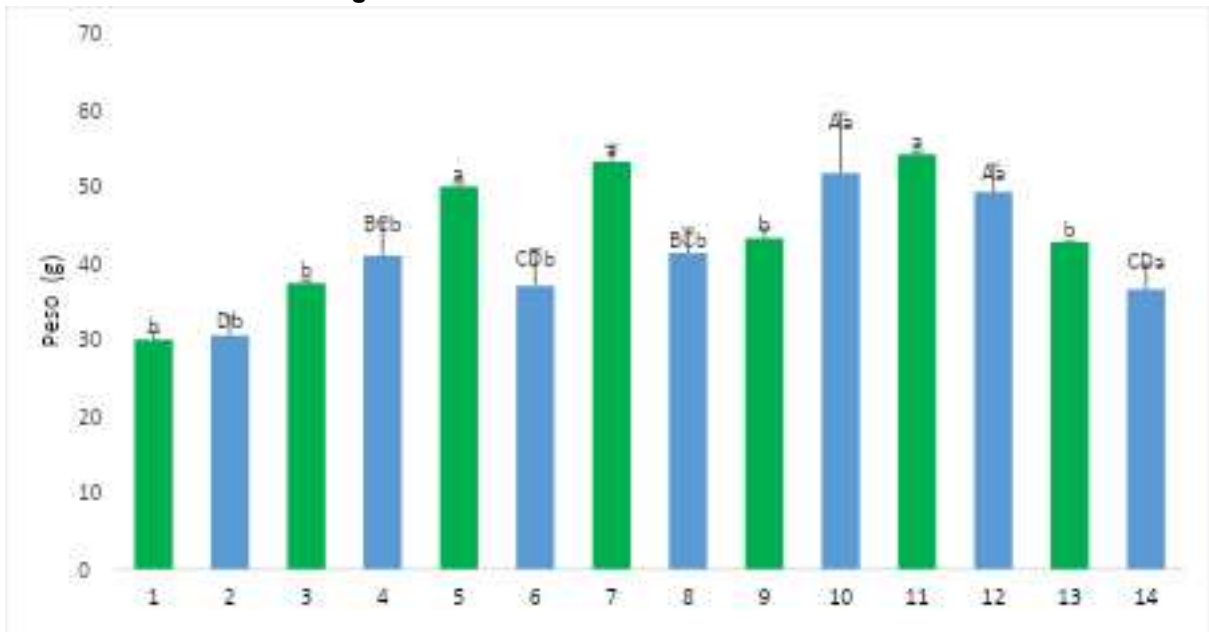


As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Letras minúsculas: Indicam diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey entre a testemunha (sem aplicação de Ethoxysulfuron) e o tratamento com Ethoxysulfuron dentro da mesma cultivar. Letras maiúsculas: Indicam diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey entre os tratamentos com Ethoxysulfuron entre as diferentes cultivares.

Na comparação entre as cultivares tratadas com herbicida, observou-se uma diferença estatística entre elas. A ITR Uirapuru manteve o maior comprimento de raiz, enquanto a IPR Sabiá e a ITR Tangará apresentaram as menores médias. No caso da ITR Tangará, sua testemunha também registrou um menor comprimento de raiz, sugerindo que, nessa cultivar específica, o herbicida não foi o principal fator responsável pela redução, já que a diferença já era evidente mesmo sem o tratamento. Isso indica que, enquanto o herbicida impactou significativamente as demais cultivares, no caso da ITR Tangará, a limitação no desenvolvimento radicular pode estar mais associada à sua própria genética.

A Figura 4 apresenta o peso de matéria verde (em gramas), e a análise estatística realizada através do teste de tukey ( $p < 0,05$ ) indicou que houve diferença estatística, tanto entre os tratamentos de uma mesma cultivar, quanto entre as cultivares entre si tratadas com o herbicida.

**Figura 4 – Média do massa da matéria verde**

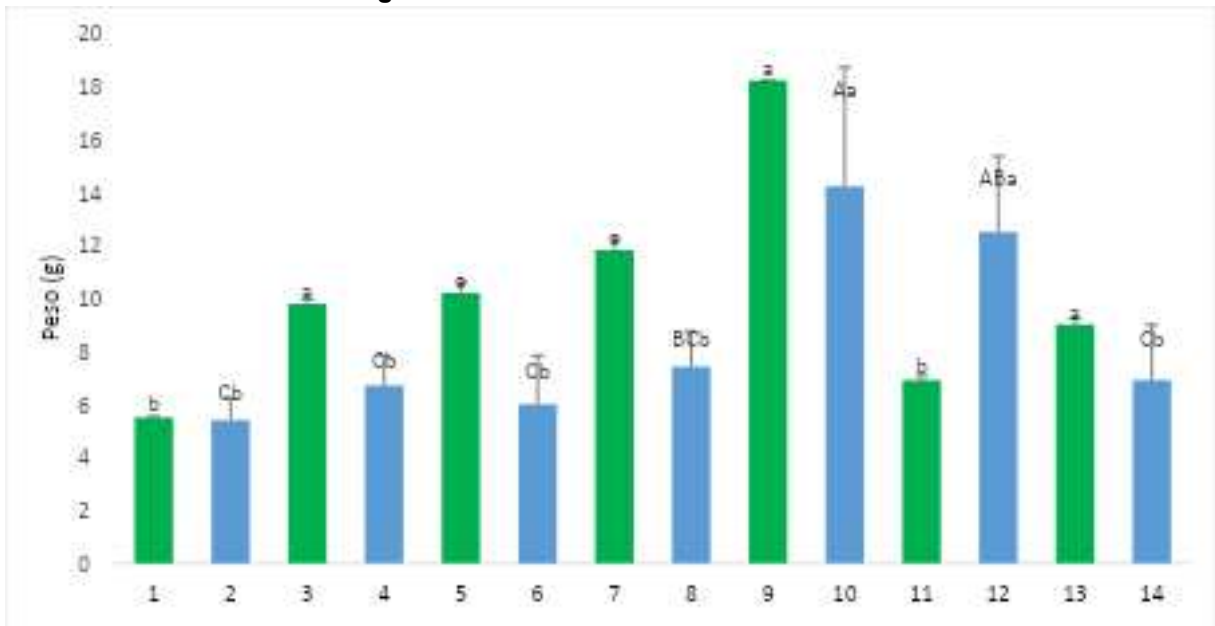


As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Letras minúsculas: Indicam diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey entre a testemunha (sem aplicação de ethoxysulfuron) e o tratamento com ethoxysulfuron dentro da mesma cultivar. Letras maiúsculas: Indicam diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey entre os tratamentos com ethoxysulfuron entre as diferentes cultivares.

Observa-se que, em geral a aplicação de ethoxysulfuron teve efeitos variados entre as cultivares. Por exemplo, as cultivares IAC 1850 e IAC Veloz apresentaram aumento no peso de matéria verde com a aplicação do herbicida, sugerindo uma pequena tolerância maior que as demais. Por outro lado, as cultivares IPR Sabia, ITR Tangara, IAC 2051 e ITR Uirapuru demonstraram redução do peso de matéria verde quando submetidas ao Ethoxysulfuron, o que pode indicar uma sensibilidade maior ao herbicida, podendo interferir no desenvolvimento da biomassa. Esses resultados estão de acordo com Pagnoncelli et al (2016), onde evidenciaram que as cultivares IPR Sábica e ITR Tangara apresentaram maior redução de matéria verde quando submetidas a doses ao herbicida Ethoxysulfuron. E na cultivar Urutau os efeitos foram praticamente nulos ao comparar as diferenças entre a testemunha e o tratamento.

Por fim, a Figura 5 é apresentada os dados de peso da matéria seca, podendo observar que, de maneira geral, as cultivares Urutau, IPR Sabia, ITR Tangara e ITR Uirapuru seguiram uma tendência semelhante à observada para o peso da matéria verde.

Figura 5 – Média da massa matéria seca



As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Letras minúsculas: Indicam diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey entre a testemunha (sem aplicação de Ethoxysulfuron) e o tratamento com Ethoxysulfuron dentro da mesma cultivar. Letras maiúsculas: Indicam diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey entre os tratamentos com Ethoxysulfuron entre as diferentes cultivares.

Por outro lado, observa-se que, com exceção da cultivar IAC 2051, todas as demais apresentaram uma redução mais acentuada no peso de matéria seca nos tratamentos com aplicação de Ethoxysulfuron. Essa redução foi mais expressiva do que aquela observada no gráfico de matéria verde, evidenciando maior sensibilidade ao herbicida na fração seca das plantas. Destaca-se ainda a cultivar IAC Veloz, que apresentou o maior acúmulo de matéria seca entre todas as avaliadas, com um valor significativamente superior às demais, mesmo com a redução causada pelo herbicida.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos evidenciam que houve variação na resposta das cultivares de feijão ao herbicida Ethoxysulfuron, tanto em relação ao desenvolvimento vegetativo quanto à manifestação de fitotoxicidade.

A cultivar IAC Veloz destacou-se entre as demais, apresentando bom desempenho em geral, além de baixos índices de fitotoxicidade ao longo do período avaliado.

Observou-se que, apesar de algumas cultivares apresentarem sintomas iniciais de fitotoxicidade, houve recuperação gradual em grande parte delas, especialmente até os 42 dias após a aplicação. No entanto, cultivares como Urutau mantiveram sintomas mais acentuados, indicando maior sensibilidade ao herbicida.

Conclui-se que o Ethoxysulfuron é uma boa ferramenta para usar no manejo de plantas daninhas na cultura do feijão, onde as variedades testadas mostraram-se ao geral seleção adequada ao herbicida. Ressalta-se, ainda, a importância da realização de estudos futuros que incluam a avaliação da produtividade final da cultura, a fim de verificar se o uso do herbicida influencia também no rendimento do feijoeiro além dos aspectos vegetativos analisados neste trabalho.

## REFERÊNCIAS

ADEGAS, F. S.; GAZZIERO, D. L. P.; VOLL, E. Interferência da infestação de plantas voluntárias no sistema de produção com a sucessão soja e milho safrinha. **Congresso brasileiro de ciências das plantas daninhas**, 2014. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1002796>. Acesso em: 25 de maio de 2023.

ASSIS, A. C. L. P et al. Seletividade do ethoxysulfuron as culturas da soja e feijão o. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 13, n. 2, p. 117-124, 2014. Disponível em: <http://www.rbherbicidas.com.br/index.php/rbh/article/view/278>. Acesso em: 25 de maio de 2023.

CANALE, M. C et al. Pragas e doenças do feijão: diagnose, danos e estratégias de manejo. **Boletim Técnico**, n. 197, 2020. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/BT/article/view/1113/998>. Acesso em: 27 de maio de 2023.

CÁRDENAS, L. L. A. R. Biodisponibilidade de zinco e de ferro, valor nutricional e funcional de diferentes cultivares de feijão comum submetidos a tratamentos domésticos. **Universidade Federal de Viçosa (UFV)**, 2006. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/411>. Acesso em: 25 de maio de 2023.

CORREIA, N. M. Sensibilidade de cultivares de soja da Embrapa a herbicidas do grupo químico sulfonilureias. **Embrapa cerrados**. 2021. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1135431>. Acesso em: 28 de maio de 2023.

DAN, Hugo Almeida et al. Controle Químico de plantas voluntario de soja Roundup Ready®. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 8, n. 3, p. 96-101, 2009. Disponível em: <http://www.rbherbicidas.com.br/index.php/rbh/article/view/72> Acesso em: 27 de maio de 2023.

FERREIRA, J. O et al. **Linhagens de seleção recorrente de feijoeiro comum, grupo preto, época das águas, comparadas as cultivares brs esplendor (r) e brs esteio (s) ao crestamento bacteriano comum**. Uberlândia-MG, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/feijao>. Acesso em: 27 de maio de 2023.

FILHO, V. R; GODOY J. C. Herbicidas na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.): controle, fitotoxicidade e persistência no solo. **Planta Daninha**, v. 1, p. 25-37, 1978. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pd/a/kKSyfLYNSZHLH4JFTk3LksQ/?lang=pt&format=html#>. Acesso em: 25 de maio de 2023.

FIN, A. G. C. Controle de soja voluntária com ethoxysulfuron em feijão associado a adjuvantes. **Universidade federal da fronteira sul, campus Erechim**, 2019. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/3331>. Acesso em: 25 de maio de 2023.

FUSCALDI, K. C.; PRADO, G. R. Análise econômica da cultura do feijão. **Revista de Política Agrícola**, v. 14, n. 1, p. 17-30, 2005. Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/viewFile/527/477> Acesso em: 25 de maio de 2023.

GAZZIERO, D. L. P; ADEGAS, F. VOLL, E. Glifosato e a soja transgênica. **Infoteca Embrapa**, 2008. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/470942/1/circtec60.pdf>. Acesso em: 27 de maio de 2023.

GERLACH, G. A. X et al. Análise econômica da produção de feijão em função de doses de nitrogênio e coberturas vegetais. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 43, p. 42-49, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pat/a/FGtCYsWNzTJyN46CfhWrZLx/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 27 de maio de 2023.

IDR PARANÁ. Cultivares de feijão IDR Paraná (catálogo de cultivares). **IDR Paraná, 2023.** Disponível em: <https://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/pesquisa/publicacoes/folder/cultivares-de-feijao-2023/catalogo-cultivares-feijao-2023.pdf>. Acesso em 25 de janeiro de 2025.

IKEDA, F. S. et al. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura de feijão-caupi em sucessão ao cultivo da soja RR. **Embrapa**, 2012. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/943362>. Acesso em: 28 de maio de 2023.

O Agrônomo. Boletim técnico informativo do instituto agrônomo - volume 73. **IAC agricultura SP, 2021.** Disponível em: [https://www.iac.sp.gov.br/media/publicacoes/oagronomico\\_volume\\_73.pdf](https://www.iac.sp.gov.br/media/publicacoes/oagronomico_volume_73.pdf). Acesso em 25 de janeiro de 2025.

PAGNONCELLI, F et al. Ethoxysulfuron no controle de plantas daninhas na cultura do feijoeiro comum. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 16, n. 4, p. 257-267, 2017. Disponível em: <http://rbherbicidas.com.br/index.php/rbh/article/view/550>. Acesso em: 28 de maio de 2023.

PAGNONCELLI, J. F. D. B. et al. Tolerance of common bean plants to ethoxysulfuron herbicide and the mechanism involved in the process. **Planta Daninha**, v. 34, n. 03, p. 535-543, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pd/a/5zVXJGvKVH7DjPdxjTpyzKR/?lang=en>. Acesso em: 19 de abril de 2025.

PEREIRA, P. B et al. Tolerância de genótipos de feijão-comum ao herbicida ethoxysulfuron. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Fitossanidade**. 2019. Disponível em: <http://fitossanidade.fcav.unesp.br/seer/index.php/anaisconbrap/article/view/328>. Acesso em: 25 de maio de 2023.

SOUZA, O. Cultivares de feijão mais comercializados no Brasil. **SEAB SEC AGRIC PR, 2023.** Disponível em:

[https://www.agrolink.com.br/noticias/confira-as-cultivares-de-feijao-mais-comercializadas-no-brasil\\_481458.html](https://www.agrolink.com.br/noticias/confira-as-cultivares-de-feijao-mais-comercializadas-no-brasil_481458.html). Acesso em 25 de janeiro de 2025.

WANDER, A. E. Produção e consumo de feijão no Brasil, 1975-2005. 2007. **Informações econômicas v.37 n.2, p. 7 – 21**, 2007. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/211059>. Acesso em: 27 de maio de 2023.