



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS E FLORESTAIS
AGRONOMIA

ERIC CARDOSO DE ARAÚJO JÚNIOR

**CONTROLE E FITOTOXICIDADE DO OXYFLUORFEN
APLICADO EM PRÉ-TRANSPLANTIO NA CULTURA DO MELÃO**

MOSSORÓ

2025

ERIC CARDOSO DE ARAÚJO JÚNIOR

**CONTROLE E FITOTOXICIDADE DO OXYFLUORFEN
APLICADO EM PRÉ-TRANSPLANTIO NA CULTURA DO MELÃO**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Valadão Silva

MOSSORÓ

2025

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

J95c Júnior, Eric Cardoso de Araújo.

Controle e fitotoxicidade do oxyflourfen
aplicado em pré-transplântio do melão / Eric
Cardoso de Araújo Júnior. - 2025.

29 f. : il.

Orientador: Daniel Valadão Silva.

Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Agronomia, 2025.

1. Plantas daninhas. 2. Controle químico. 3.
Cucumis melo L. I. Silva, Daniel Valadão, orient.

II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva

CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

ERIC CARDOSO DE ARAÚJO JÚNIOR

**CONTROLE E FITOTOXICIDADE DO OXYFLUORFEN
APLICADO EM PRÉ-TRANSPLANTIO NA CULTURA DO MELÃO**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Defendida em: 28/ 03 / 2025.

BANCA EXAMINADORA

Daniel Valadão Silva, Prof. Dr. (UFERSA)
Presidente

Luma Lorena Loureiro da Silva Rodrigues, Msc (UFERSA)
Membro Examinador

Ruana Karoline Viana Pereira, Eng. Agron. (UFERSA)
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceder saúde, força e determinação para concluir mais esta etapa da minha vida. Sem Ele, nada seria possível.

À minha família, meu alicerce e maior fonte de apoio. Aos meus pais, que sempre acreditaram em mim e me ensinaram o valor do esforço e da dedicação. À minha irmã, pelo companheirismo, e aos meus avós, pelo amor incondicional e pelos ensinamentos que levarei para toda a vida.

À minha namorada, pelo carinho, paciência e incentivo nos momentos mais difíceis, sendo sempre uma motivação a mais para seguir em frente.

Ao meu orientador, Daniel Valadão, que foi muito mais do que um professor, mas um verdadeiro pai e amigo ao longo dessa jornada, sempre presente com conselhos e apoio inestimável.

Ao pessoal do Nomato, pelo suporte e pelo conhecimento compartilhado, que foi essencial para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus grandes amigos da universidade, Gabriel, Caio e Vinícius, por tornarem essa caminhada mais leve, pelas conversas, risadas e parceria inigualável.

À UFERSA, por todo aprendizado e pelas oportunidades que contribuíram para minha formação acadêmica e profissional.

À banca examinadora, pela disponibilidade, pelas contribuições e pelo tempo dedicado à avaliação deste trabalho.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste projeto, o meu mais sincero agradecimento!

"Até aqui nos ajudou o Senhor."

1 Samuel 7:12

RESUMO

O controle químico de plantas daninhas na cultura do melão amarelo tem sido desafiador devido à falta de informações sobre herbicidas seletivos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a fitotoxicidade e a eficiência do herbicida oxyfluorfen aplicado em pré-transplante do melão amarelo. O experimento foi conduzido na Fazenda Agrícola Famosa, localizada na zona rural de Icapuí-CE, utilizando um delineamento de blocos casualizados (DBC), com quatro repetições. Os tratamentos foram arranjos em esquema fatorial 3 x 4, sendo o primeiro fator composto por três doses do herbicida (0,15; 0,20 e 0,25 L ha⁻¹) e o segundo dos períodos de transplantio após a aplicação (1; 3; 6 e 9 dias). As avaliações visuais de fitotoxicidade foram realizadas aos 7, 14 e 21 dias após o transplantio (DAT) e a avaliação de controle de plantas daninhas foi feita na retirada da manta aos 21 dias após o transplantio (DAT). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, em caso de significância, as médias foram comparadas pelo teste de Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade. O oxyfluorfen demonstrou eficiência de controle superior a 73% em todos os dias avaliados, com maior fitotoxicidade observada nos primeiros dias após o transplantio, especialmente na dose de 0,25 L ha⁻¹. Os resultados indicam que o herbicida oxyfluorfen apresenta potencial para o manejo de plantas daninhas na cultura do melão amarelo, sendo necessários estudos complementares para determinar sua seletividade em diferentes condições de cultivo.

Palavras-chave: Plantas daninhas. Controle químico. *Cucumis melo* L.

ABSTRACT

Weed control in yellow melon cultivation is challenging due to the lack of information on selective herbicides. This study aimed to evaluate the phytotoxicity and efficacy of the herbicide oxyfluorfen applied pre-transplant in yellow melon. The experiment was conducted at Fazenda Agrícola Famosa, located in the rural area of Icapuí-CE, using a randomized block design (RBD) in a 3×4 factorial scheme, with four replications. The treatments consisted of three herbicide doses (0,15; 0,20; and 0.25 L ha⁻¹) and four transplant periods after application (1, 3, 6, and 9 days). Visual phytotoxicity assessments were performed at 7, 14, and 21 days after transplanting (DAT), and weed control evaluation was conducted at the removal of the mulch at 21 DAT. A percentage scale from 0% to 100% was used, where, in the case of phytotoxicity, 0% represented the absence of any injury to the plant, and 100% indicated plant death. For weed control efficiency, 100% represented total weed control, while 0% indicated a lack of control, with the weed outperforming the melon plant. The obtained data were subjected to variance analysis using the F-test, and when significant, means were compared using the Kruskal-Wallis test at a 5% probability level. Oxyfluorfen demonstrated control efficiency above 73% on all evaluated days, with higher phytotoxicity observed in the first days after transplanting, especially at the 0.25 L ha⁻¹ dose. The results indicate that oxyfluorfen has potential for weed management in yellow melon cultivation, but further studies are needed to determine its selectivity under different growing conditions.

Keywords: Weed. Chemical control. *Cucumis melo* L.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	–	Local da condução do experimento com uso de herbicida em melão	18
Figura 2	–	Aplicação dos tratamentos nos canteiros antes do transplântio das mudas de melão	19
Figura 3	–	Sintoma de intoxicação visual causada pelo oxyflourfen	19
Figura 4	–	Presença de plantas daninhas na parcela sem controle	20
Figura 5	–	Eficiência no controle de plantas daninhas sob aplicação do herbicida oxyfluorfen pré-emergência	21
Figura 6	–	Fitointoxicação em plantas de melão Cucumis melo var. inodorus grupo amarelo (AM) sob aplicação do herbicida oxyfloufen pré-emergência	23

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1	A cultura do melão	13
2.2	Controle de plantas daninhas na cultura do melão	14
2.3	Oxyfluorfen	15
2.4	Herbicidas aplicados na pré-emergência	16
2.5	Herbicidas inibidores de PROTOX	16
3	MATERIAL E MÉTODOS	18
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5	CONCLUSÕES	25
6	REFERÊNCIAS	26

1 INTRODUÇÃO

A região Nordeste do Brasil possui o maior potencial produtivo de melão (*Cucumis melo* L.), especialmente em áreas semiáridas, que se caracterizam por altas temperaturas, baixa umidade relativa do ar (SILVA, 2015) e baixos índices pluviométricos. Essas condições climáticas favorecem o aumento da produtividade e a obtenção de frutos de alta qualidade (PEDROSA, 1997). Para maximizar o desempenho agrônomo da cultura, é fundamental o aprimoramento das técnicas de manejo e a incorporação de novas tecnologias. Entre os principais fatores que limitam a produtividade, destaca-se o controle inadequado de plantas daninhas, que pode comprometer significativamente o desenvolvimento da cultura (SANTOS et al., 2015).

No cultivo do melão, é crucial evitar a interferência de plantas daninhas, especialmente durante o período crítico de prevenção à interferência (PCPI), que ocorre entre 25% e 50% do ciclo vegetativo da cultura. Estudos realizados na região semiárida do Brasil determinaram que o PCPI para o melão está entre 18 e 35 dias após o transplantio (DAT) (Carvalho et al., 2022). Para manejar eficazmente as plantas daninhas, diversas estratégias podem ser adotadas, dependendo dos recursos tecnológicos e da capacidade de investimento do produtor. O uso de filme de polietileno (mulching) é amplamente empregado, pois, além de inibir o crescimento de plantas daninhas, reduz a evaporação da água do solo. Contudo, essa técnica pode ser ineficaz na área próxima à planta, onde a exposição à luz permite o desenvolvimento de plantas daninhas. Nesses casos, o controle químico com herbicidas pode ser uma alternativa eficiente, embora seu uso na cultura do melão seja limitado devido à falta de registros específicos para a cultura no Brasil.

O controle químico consiste na aplicação de herbicidas seletivos ao melão visando aplicação em pré ou pós-transplantio da cultura. Esse método é considerado o mais prático e econômico, especialmente em cultivos tecnificados e de larga escala (MACIEL et al., 2014). Além de oferecer maior eficiência na supressão das plantas daninhas, o controle químico reduz a necessidade de mão de obra, mantém sua eficácia mesmo em períodos chuvosos e protege o sistema radicular das culturas, permitindo práticas como o plantio direto (FREITAS et al., 2009). No entanto, o uso inadequado e indiscriminado de herbicidas pode favorecer o surgimento de resistência em espécies de plantas daninhas, comprometendo a eficiência do controle.

Apesar da relevância do melão no mercado de frutas frescas, há poucas opções de herbicidas seletivos para a cultura. De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e

Abastecimento (AGROFIT, 2019), apenas dois herbicidas são registrados para uso na cultura: fenoxaprope-P-etílico (Podium EW®), que atua como inibidor da ACCase, e clomazona+ carfentrazona-etílica (Profit®), que inibe a biossíntese de carotenoides. Além desses, alguns estudos recomendam a aplicação do DCPA (Dacthal), um inibidor da divisão celular na cultura do melão (RODRIGUES & ALMEIDA, 1995; LORENZI, 1994; DURIGAN, 1992).

A eficácia de um herbicida está diretamente relacionada à sua seletividade, que depende de diversos fatores, como características das plantas (absorção, translocação, metabolização e estágio de crescimento), propriedades do herbicida (dose, formulação, modo de aplicação e características físico-químicas) e condições ambientais (textura do solo, disponibilidade hídrica, temperatura, umidade relativa do ar, velocidade do vento e luminosidade) (AZANIA; AZANIA, 2014). O conhecimento desses fatores e uma identificação precoce de sua influência possibilitam um controle mais eficiente das plantas daninhas, minimizando impactos ambientais.

Além disso, a seletividade de um herbicida não é um conceito absoluto, pois pode variar conforme a dose aplicada, as condições ambientais e o método de aplicação (HARRISON; LOUX, 1995; OLIVEIRA JR. et al., 2011). Essa seletividade também pode apresentar variações entre diferentes espécies e até mesmo entre cultivares de uma mesma espécie, o que reforça a necessidade de estudos específicos para avaliar a compatibilidade dos herbicidas com cada variedade cultivada (MESQUITA, 2011).

Dessa forma, compreender as estratégias de manejo fitossanitário e de controle de plantas daninhas na cultura do melão é essencial para garantir altos níveis de produtividade e qualidade, atendendo às exigências do mercado consumidor. O presente estudo tem como objetivo avaliar os efeitos do herbicida oxyfluorfen no controle de plantas daninhas e na fitotoxicidade na cultura do melão amarelo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A cultura do melão

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma das hortaliças-fruto mais cultivadas no mundo. Em 2017, a área plantada foi de aproximadamente 1,22 milhão de hectares, resultando em uma produção global de 32 milhões de toneladas e um rendimento médio de 19 t/ha. A China se destaca como o maior produtor mundial, sendo responsável por cerca de 53% da produção total e apresentando a maior extensão de cultivo, com 490.327 hectares. O Brasil, por sua vez, ocupa a décima terceira posição no ranking mundial de produção da fruta (FAO, 2019).

No país, a produção de melão está concentrada na região Nordeste, que responde por cerca de 95% do volume produzido. Essa cultura desempenha um papel fundamental na economia agrícola do semiárido brasileiro, com os estados do Rio Grande do Norte (RN) e Ceará (CE) liderando a produção e exportação nacional. O Rio Grande do Norte responde por aproximadamente 62,13% da produção nacional, enquanto o Ceará contribui com 13,07%. O agropolo Mossoró-Assu (RN) é a principal região produtora, representando 61,42% do total colhido no Nordeste (APEX, 2014; IBGE, 2017). Grande parte do melão produzido nessa área é destinada à exportação, principalmente para a União Europeia, um mercado que exige frutos com tamanho uniforme, polpa firme e alto teor de sólidos solúveis totais (°Brix) (SALES JUNIOR et al., 2006; APEX, 2014).

No Brasil, os melões cultivados comercialmente pertencem, em sua maioria, a dois grupos botânicos: *C. melo inodorus* Naud. e *C. melo cantaloupensis* Naud. O primeiro grupo inclui variedades como Amarelo, Orange Flesh e Pele-de-Sapo, enquanto o segundo engloba os tipos Cantaloupe, Charentais e Gália (NEGREIROS, 2015). As variedades do grupo *inodorus* apresentam casca lisa ou levemente enrugada, com coloração variando entre amarela, branca e verde-escura. Já os frutos do grupo *cantaloupensis* possuem superfície rendilhada, verrugosa ou escamosa, podendo apresentar gomos, além de polpa aromática, com coloração alaranjada, salmão ou verde (CRISÓSTOMO et al., 2007).

A escolha da região Nordeste para o cultivo do melão se deve às condições edafoclimáticas favoráveis, além da posição geográfica estratégica, que facilita a exportação para mercados da Europa e América do Norte (FERNANDES, 2010). No entanto, apesar dos fatores positivos, diversos desafios podem comprometer a produtividade da cultura, sendo a interferência de plantas daninhas um dos mais relevantes.

As plantas daninhas competem diretamente com o melão por recursos essenciais como água, luz e nutrientes, além de servirem como hospedeiras de pragas e doenças. Sua presença também dificulta as práticas de manejo e a colheita, podendo reduzir drasticamente a produtividade, com perdas que podem chegar a 100% na produção de frutos comercializáveis (TOMAZ, 2008).

2.2 Controle de plantas daninhas na cultura do melão

O manejo de plantas daninhas nos campos de melão é majoritariamente realizado por meio do controle químico, frequentemente combinado com o uso de filme de polietileno (mulching). O mulching é eficaz ao cobrir o solo, suprimindo o crescimento das plantas daninhas, e também contribui para a redução da evaporação de água. No entanto, foi observado que essa técnica é ineficaz nas regiões mais próximas à planta, onde a exposição à luz permite o crescimento das plantas daninhas (TEÓFILO et al., 2012).

O controle químico envolve a aplicação de substâncias, sejam elas sintéticas ou naturais, que agem como herbicidas, interferindo nos processos bioquímicos e fisiológicos das plantas daninhas, levando à sua morte ou ao bloqueio de seu crescimento. Entre as vantagens do controle químico, destacam-se a sua praticidade e a alta eficiência, especialmente em grandes áreas, além de exigir menor uso de mão de obra, permitindo o controle das plantas daninhas desde o início do ciclo da cultura. Quando aplicados nas doses recomendadas, os herbicidas são seletivos para a cultura (MACIEL, 2014).

A aplicação de herbicidas no cultivo de melão tem sido considerada uma opção eficaz, principalmente devido à sua alta eficiência no controle de plantas daninhas e na redução dos custos de produção. No entanto, as informações sobre o uso de herbicidas na cultura de melão ainda são limitadas, sendo mais frequente o uso em outras espécies da família Cucurbitaceae, como *Cucurbita* spp. e *Cucumis sativus*, com herbicidas como DCPA e trifluralin sendo registrados para essas culturas (OLIVEIRA et al., 2013; SONNENBERG, 1985; RODRIGUES e ALMEIDA, 1995).

No Brasil, a utilização de herbicidas no cultivo do melão é limitada, com apenas dois produtos registrados: o Podium EW® (fenoxaprop-P-etílico), que é eficaz contra gramíneas, e o Profit® (clomazona + carfentrazona etílica (AGROFIT, 2019). Antes de aplicar qualquer herbicida, é essencial seguir as orientações do rótulo do produto, e é fundamental uma estratégia de escolha da dose e do momento adequado de aplicação para garantir a eficiência do controle das plantas daninhas e evitar fitointoxicação na cultura.

Além disso, a escolha do momento da aplicação é fator importante. Herbicidas seletivos ou não seletivos podem ser aplicados antes do plantio (dessecação), pré-plantio incorporado, pré-emergência ou pós-emergência tanto das plantas da cultura quanto das daninhas. A aplicação pós-emergência, embora eficiente, pode não ser eficaz em áreas com alta infestação inicial, devido ao estágio avançado das plantas daninhas e à competição intensa com a cultura (SILVA et al., 2015). Estudos indicam também que a resistência aos herbicidas tende a se desenvolver mais rapidamente nos herbicidas aplicados em pós-emergência do que nos aplicados em pré-emergência (BROSTER et al., 2011; BOUTSALIS et al., 2012; BUSI, 2014; OWEN et al., 2014).

O uso de herbicidas em pré-emergência oferece vantagens significativas, pois controla as plantas daninhas antes que elas competam com a cultura, ajudando a evitar a redução do rendimento. Por isso, é importante continuar a pesquisa sobre a seletividade dos herbicidas aplicados em pré-emergência, com o objetivo de melhorar as alternativas de controle de plantas daninhas e aumentar a produtividade da cultura do melão.

2.3 Oxyflourfen

O oxyfluorfen é um herbicida que atua como inibidor da enzima protoporfirinogênio oxidase (PROTOX). Quando aplicado após a emergência das plantas, ele causa o fechamento estomático e danifica as membranas celulares. Se aplicado antes da emergência, age diretamente sobre o hipocótilo e epicótilo das plantas, além dos meristemas foliares, sem afetar os tecidos radiculares. Sua meia-vida no solo varia de 30 a 40 dias, com possibilidade de efeito residual que pode durar até seis meses após a aplicação (Rodrigues; Almeida, 2005). A degradação do herbicida ocorre predominantemente por fotólise, o que faz com que, em áreas com alta umidade e sombra, seu período residual se estenda por mais tempo (Rodrigues; Almeida, 2005; Cassamassimo, 2005).

De acordo com Pereira (1987), o oxyfluorfen tem baixa solubilidade em água ($< 0,1$ ppm), o que impede que seja facilmente lavado ou lixiviado no solo. Esse fator é uma vantagem significativa em regiões tropicais, onde as altas precipitações são comuns. Sua atividade residual pode durar meses e depende da dose aplicada. O efeito de uma aplicação pode persistir por mais de seis meses, dependendo de fatores ambientais como o tipo de solo e as condições climáticas. A atividade pré-emergente do oxyfluorfen depende de umidade adequada do solo durante a aplicação, o que torna esse herbicida especialmente eficaz em

culturas irrigadas. Além disso, ele também apresenta ação pós-emergente em gramíneas com uma ou duas folhas e em ervas largas com 4 a 5 cm de desenvolvimento.

2.4 Herbicidas aplicados na pré-emergência

As culturas pertencentes à família das cucurbitáceas apresentam sensibilidade significativa a herbicidas, possuindo uma tolerância moderada a um grupo restrito de substâncias químicas (WILLIS; PUTMAN, 1986). Alguns herbicidas comumente estudados para aplicação pré-emergente na cultura do melão incluem compostos que atuam na inibição do fotossistema II, como diuron, linuron, ametrina e metribuzin, além de inibidores da PROTOX, como flumioxazin, oxyfluorfen, sulfentrazone e oxadiazon. No entanto, estudos anteriores indicam que, apesar do potencial teórico dessas moléculas, seus resultados práticos não foram satisfatórios para essa cultura. Também apresentam potencial de uso substâncias que interferem na síntese de ácidos nucleicos e proteínas, como o S-metolachlor, além do clomazone, que age como inibidor da síntese de carotenoides.

2.5 Herbicidas inibidores de PROTOX

Os herbicidas inibidores da enzima protoporfirinogênio oxidase (PROTOX) englobam diversos ingredientes ativos disponíveis no mercado brasileiro. A PROTOX é uma enzima presente nos cloroplastos e mitocôndrias das células vegetais, desempenhando um papel essencial nas vias biossintéticas da clorofila e de compostos heme. A inibição dessa enzima interfere na produção desses compostos, levando ao acúmulo de substâncias fotodinâmicas que, em contato com luz e oxigênio, geram espécies reativas de oxigênio, como o oxigênio singleto (VIDAL et al., 2014).

Inicialmente, acreditava-se que o efeito fotodinâmico desses herbicidas estava relacionado à geração de radicais livres, pois substâncias antioxidantes, como o α -tocoferol, reduziam sua eficácia. Segundo Hess (2000), o mecanismo de ação dos herbicidas do grupo difeniléter, um dos primeiros inibidores de PROTOX, foi elucidado ao longo de diversas pesquisas e descobertas científicas.

Estudos posteriores revelaram que o acúmulo de protoporfirina IX, um tetrapirrole intermediário, era um fator chave para o entendimento do funcionamento desses herbicidas. A PROTOX converte o protoporfirinogênio IX em protoporfirina IX, e sua inibição leva ao acúmulo deste composto no citoplasma (MATRINGE et al., 1989). A inibição da enzima

ocorre de forma competitiva e reversível, podendo ser superada pelo aumento da concentração do substrato, com diferentes inibidores competindo pelo mesmo sítio de ação (MATRINGE, 1992).

Em plantas intactas, a presença de luz intensifica o acúmulo de protoporfirina IX após a aplicação desses herbicidas (BECERRIL et al., 1992). Esse acúmulo desencadeia a produção de espécies reativas de oxigênio, como oxigênio singlete ($^1\text{O}_2$), ânion superóxido (O_2^-) e peróxido de hidrogênio (H_2O_2), resultando em estresse oxidativo, perda de integridade celular, interrupção da fotossíntese e degradação dos pigmentos cloroplastídicos (MATSUMOTO, 2002).

Os sintomas visíveis dessa ação incluem branqueamento, dessecação e necrose rápida dos tecidos vegetais, geralmente se manifestando até dois dias após a aplicação dos herbicidas. Embora o mecanismo exato da necrose induzida por essas espécies reativas ainda não seja completamente compreendido, acredita-se que ocorra pela destruição das membranas celulares ou pela indução de apoptose (KILINC et al., 2009).

A severidade dos sintomas varia conforme a espécie vegetal e seus mecanismos de tolerância aos herbicidas, além das condições ambientais, como a disponibilidade de radiação solar, uma vez que esses compostos dependem da luz para sua ativação. A resposta das plantas também pode ser influenciada pela dose aplicada: subdoses podem provocar apenas branqueamento foliar, sem a morte da planta, enquanto doses adequadas resultam em necrose severa e morte do vegetal (FAUSEY; RENNER, 2000; KILINC et al., 2009).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização do experimento

O experimento foi realizado na Agrícola Famosa, localizada na zona rural de Icapuí, Ceará, nas coordenadas geográficas: 4° 51' 26" de latitude Sul, 37° 32' 45" de longitude Oeste, com uma altitude média de aproximadamente 18 metros (Figura 1).



Figura 1 – Local da condução do experimento com uso de herbicida em melão

3.2 Delineamento experimental e tratamentos

O experimento foi conduzido em um delineamento de blocos casualizados (DBC), com quatro repetições. Os tratamentos foram arranajados em um esquema fatorial 3 x 4+2, onde os fatores analisados foram: as doses do herbicida (0,15; 0,20 e 0,25 L ha⁻¹) e o tempo das aplicações antes do transplântio (DAT) que foram 1, 3, 6 e 9 dias, além de duas testemunhas (capinada e sem controle).

A escolha das doses do herbicida oxyfluorfen e dos tempos de transplântio foi baseada em estudos prévios e nas doses recomendadas para o manejo de plantas daninhas, considerando as possíveis variações na tolerância do melão amarelo e na eficácia do controle das plantas daninhas.

Os tratamentos foram aplicados nas linhas de plantio (Figura 2) utilizando um pulverizador costal de pesquisa pressurizado com CO₂ (Herbicat® – Catanduva, SP, Brasil), equipado com uma barra contendo duas pontas do tipo Jacto XR 11002, espaçadas a 0,50 m. As aplicações foram realizadas com volume de calda de 200 L ha⁻¹ e pressão de 3,0 MPa.



Figura 2 – Aplicação dos tratamentos nos canteiros antes do transplântio das mudas de melão

A avaliação da fitotoxicidade do melão amarelo foi realizada visualmente aos 7, 14 e 21 dias após o transplântio. Para isso, foi utilizada uma escala de notas de 0 a 100%, onde 0% corresponde à ausência de fitointoxicação (sem sintomas de danos nas plantas) e 100% representava a morte total da planta. A observação foi feita considerando a presença de sintomas típicos de fitotoxicidade, como clorose, murcha ou necrose, que ocorreram após a aplicação do herbicida (Figura 3).



Figura 3 – Sintoma de intoxicação visual causada pelo oxyflourfen

Além disso, o controle de plantas daninhas foi monitorado também de forma visual, com a mesma escala de 0 a 100%, onde 0% indicou a ausência de controle das plantas daninhas (sem efeito sobre as plantas daninhas) e 100% representava o controle total (quando todas as plantas daninhas foram eliminadas ou destruídas). As avaliações visuais de eficácia ocorreram na retirada da manta, aos 27 DAT (Figura 4).



Figura 4 – Presença de plantas daninhas na parcela sem controle

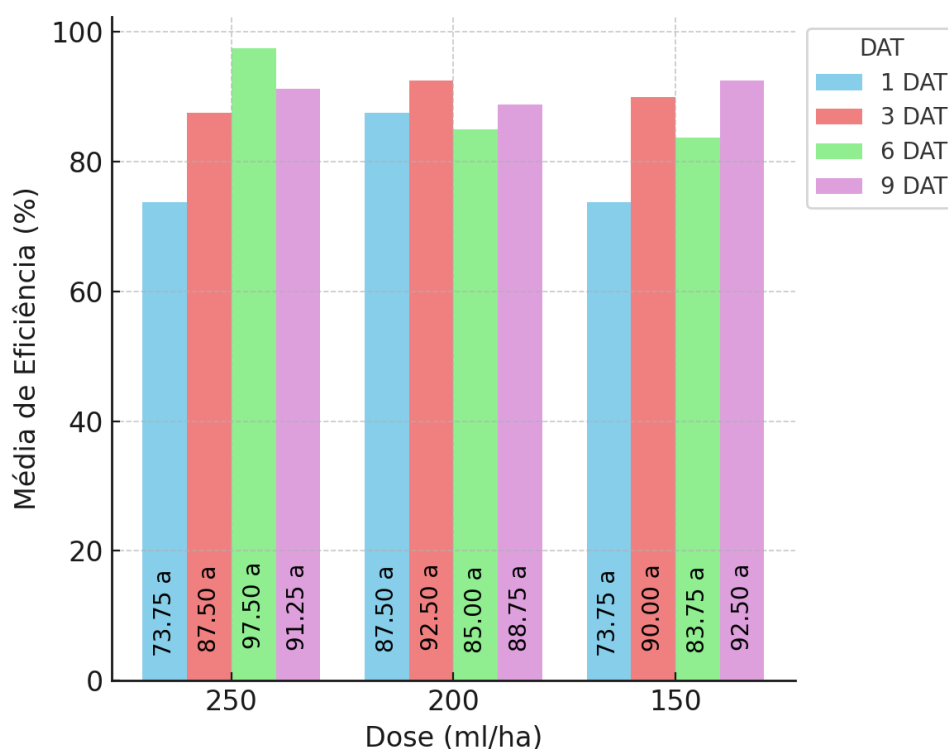
A análise estatística dos dados foi realizada utilizando o software BioEstat 5.3. Para a comparação entre os tratamentos, foi aplicado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, ao nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação da eficiência do herbicida oxyfluorfen revelou resultados promissores para o manejo de plantas daninhas no cultivo do melão. Os dados indicam que a eficiência variou conforme a dose utilizada e o tempo de avaliação. A ação do herbicida foi mais evidente nos primeiros dias após a aplicação, o que pode estar relacionado à sua absorção inicial e ao modo de ação sobre as plantas daninhas emergentes.

A dose de 250 ml ha⁻¹ apresentou controle inicial de 73,75% no 1º DAT, aumentando para 97,50% no 6º DAT e reduzindo levemente para 91,25% no 9º DAT (Figura 6). A dose de 200 ha⁻¹ ml apresentou os melhores índices nos primeiros dias após a aplicação, atingindo um pico de 92,50% no 3º DAT, mas mostrando uma leve redução para 85,00% no 6º DAT. Já a dose de 150 ml apresentou um comportamento mais irregular, variando entre 73,75% no 1º DAT e 92,50% no 9º DAT, o que indica um controle menos consistente ao longo do tempo.

Figura 5 – Eficiência no controle de plantas daninhas sob aplicação do herbicida oxyfloufen pré-emergência.



Médias seguidas de uma mesma letra maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Kruskal-wallis, ao nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

A maior eficiência observada no 3º e 6º dia após a aplicação pode ser explicada pelo mecanismo de ação do oxyfluorfen, um herbicida de contato que atua inibindo a enzima protoporfirinogênio oxidase (PROTOX), essencial para a biossíntese de clorofila. Com a inibição dessa enzima, ocorre acúmulo de intermediários tóxicos que resultam na necrose dos tecidos das plantas daninhas. A redução da eficiência a partir do 9º dia pode estar associada à degradação do herbicida no ambiente e à emergência de novas plantas daninhas.

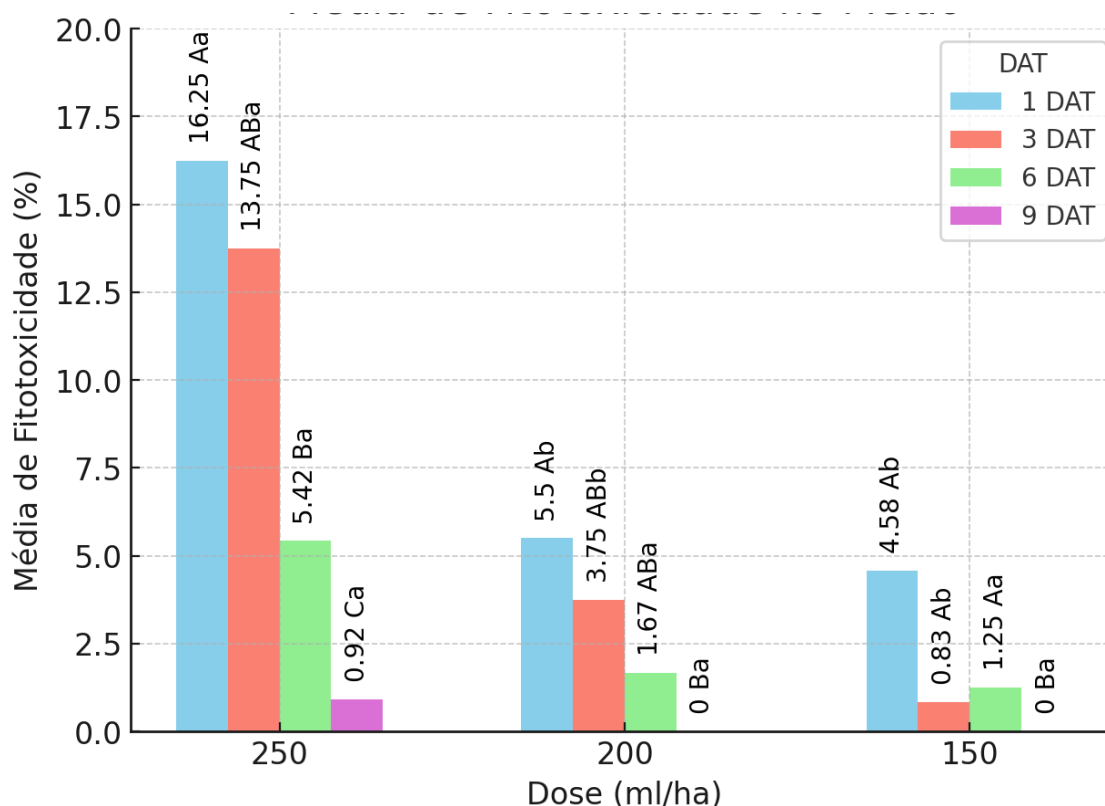
O estudo feito por Carvalho (2020), utilizando uma dose de 240 g ha⁻¹, mostrou um comportamento semelhante, com alta eficiência inicial, mas uma queda significativa ao longo do tempo, atingindo 58% de controle aos 21 DAA (dias após aplicação). Isso evidencia que, apesar do oxyfluorfen proporcionar um controle eficaz no início, sua residualidade pode ser limitada.

Os resultados sugerem que doses mais elevadas garantem um controle mais efetivo das plantas daninhas, especialmente no período entre o 3º e 6º dia após a aplicação. Isso está de acordo com estudos anteriores que relatam que o oxyfluorfen tem maior eficácia no controle inicial, com leve redução da eficiência ao longo do tempo devido à degradação do produto e ao surgimento de novas emergências. Além disso, fatores ambientais como temperatura, umidade e características do solo podem influenciar na persistência e na absorção do herbicida, o que pode justificar variações na eficiência observada ao longo dos dias de avaliação.

Os dados indicam que os efeitos fitotóxicos foram mais expressivos nos primeiros dias após a aplicação, reduzindo gradualmente ao longo do tempo. Esse efeito pode ser atribuído à absorção inicial do herbicida e à sensibilidade das plantas de melão ao produto, especialmente quando aplicado em doses mais elevadas.

A dose de 250 ml apresentou os maiores níveis de fitotoxicidade, com 16,25% no 1º DAT e uma redução progressiva para 0,92% no 9º DAT (Figura 7). A dose de 200 ml mostrou menores sintomas iniciais, com 5,5% no 1º DAT, caindo para 0% no 9º DAT. A dose de 150 ml apresentou os menores índices de fitotoxicidade, com 4,58% no 1º DAT e queda para 0% no 9º DAT. Resultados que corroboram com os que foram encontrados por Bellinder et al. (1993), ao avaliar a eficiência do oxyfluorfen para controlar plantas daninhas em cucurbitáceas, onde observou que o melão apresentou tolerância ao herbicida em todas as doses testadas. Ainda segundo Bellinder et al., (1993) as injúrias causadas por oxyfluorfen são mais pronunciadas em cucurbitáceas quando as plantas são transplantadas ainda com as folhas cotiledonares.

Figura 6 – Fitointoxicação em plantas de melão *Cucumis melo* var. *inodorus* grupo amarelo (AM) sob aplicação do herbicida oxyfloufen pré-emergência.



Médias seguidas de uma mesma letra maiúscula na linha e mesma letra minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Kruskal-wallis, ao nível de significância de 5% ($p < 0.05$).

Os dados de Carvalho (2020), com a dose de 240 g ha^{-1} , demonstraram variações na fitotoxidade entre os anos experimentais. Em 2017, os índices foram baixos (inferiores a 12%), mas em 2018, a fitotoxidade atingiu 53% aos 21 DAA (dias após aplicação), evidenciando que fatores ambientais, como temperatura e umidade, podem influenciar na seletividade do herbicida.

No estudo de Silva (2019), com a dose de 2 L ha^{-1} , o herbicida oxyfluorfen apresentou baixa fitointoxicação aos 7 DAA (dias após aplicação), com taxas inferiores a 20%. Aos 14 e 21 DAA (dias após aplicação), os índices de fitointoxicação aumentaram para 40% e 45%, respectivamente. Na avaliação realizada aos 28 DAA (dias após aplicação), a fitointoxicação causada pelo oxyfluorfen foi de aproximadamente 50%. Apesar de demonstrar potencial seletivo para o melão amarelo, os altos níveis de intoxicação observados indicam a necessidade de redução na dose para o uso seguro na cultura.

Os sintomas de fitotoxicidade observados incluíram clorose, necrose parcial das folhas e redução no crescimento inicial das plantas. Entretanto, a recuperação das plantas ao longo dos

dias indica que os danos foram temporários e não comprometeram o desenvolvimento final da cultura. A menor fitotoxidade observada na dose de 150 ml pode estar relacionada à menor quantidade de ingrediente ativo disponível na superfície do solo, reduzindo a absorção pelas raízes das plantas de melão.

Esses resultados indicam que, embora doses mais elevadas proporcionem maior controle das plantas daninhas, também podem resultar em maior fitotoxidade inicial nas plantas de melão. No entanto, essa fitotoxidade tende a desaparecer 9 dias após o transplântio, sugerindo que o oxyfluorfen tem um efeito temporário sobre a cultura, sem comprometer seu desenvolvimento a longo prazo. Essa característica é vantajosa, pois permite o uso do herbicida no pré-transplântio sem riscos significativos de danos permanentes à cultura.

A fitointoxicação causada pelo herbicida, devido à sua ação como inibidor da PROTOX, provoca rapidamente o branqueamento, a dessecação e a necrose dos tecidos vegetais. Esse efeito está em concordância com os resultados de Vidal et al. (2000), que, em experimentos com *Cucumis melo* e *Cucumis sativus*, observou o aparecimento de manchas necróticas nas folhas, um sintoma característico de herbicidas de contato, como os inibidores de PROTOX.

Os resultados do presente estudo corroboram com os resultados dos estudos de Carvalho (2020) e Silva (2019), mostrando que o oxyfluorfen, independentemente da dose aplicada, demonstrou elevada eficiência no controle inicial das plantas daninhas. No entanto, a persistência do herbicida no ambiente pode influenciar sua eficácia ao longo do tempo, tornando necessário um monitoramento contínuo para evitar rebrotas e novas infestações. A fitotoxicidade observada está diretamente relacionada à dose utilizada e às condições ambientais, sendo que doses mais elevadas podem intensificar os danos iniciais, mas geralmente não comprometem o desenvolvimento final da cultura.

Dessa forma, a escolha da dose ideal deve equilibrar a necessidade de um controle eficiente das plantas daninhas com a minimização dos danos fitotóxicos à cultura do melão. Recomenda-se que fatores como cobertura do solo, umidade e temperatura sejam considerados no manejo do herbicida, pois esses elementos podem afetar significativamente sua seletividade e residualidade. Além disso, estratégias como monitoramento das condições ambientais podem otimizar o uso do oxyfluorfen, garantindo maior eficiência e menor impacto negativo à cultura.

5 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos demonstram que o herbicida oxyfluorfen é uma ferramenta eficaz para o manejo de plantas daninhas na cultura do melão. A eficiência do controle variou conforme a dose utilizada e o período de avaliação, com maior ação nos primeiros dias após a aplicação, o que está associado ao seu mecanismo de ação.

Doses mais elevadas garantiram maior controle das plantas daninhas, especialmente entre o 3º e 6º dia após a aplicação, mas também resultaram em maior fitotoxicidade inicial. No entanto, os sintomas fitotóxicos foram temporários e não comprometeram o desenvolvimento final da cultura, o que reforça a viabilidade do uso do oxyfluorfen no manejo pré-transplântio.

A recuperação das plantas ao longo do tempo indica que, apesar do impacto inicial, o herbicida pode ser utilizado de forma segura dentro de um manejo adequado. Fatores ambientais e características do solo podem influenciar sua eficácia, sendo necessário considerar esses aspectos para otimizar os resultados.

Esses achados reforçam a importância do ajuste correto da dose e do momento de aplicação para maximizar o controle de plantas daninhas, minimizando os impactos fitotóxicos sobre o melão.

6 REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA BRASILEIRA DE PROMOÇÃO DE EXPORTAÇÕES E INVESTIMENTOS – APEX BRASIL. Perfil Exportador de Melões Brasileiros. 2014. 49p.
- AGROFIT, AGROFIT. Sistema de agrotóxicos fitossanitários. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.**, 2025. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons Acesso em 20/03/2025.
- AZANIA, C. A. M.; AZANIA, A. A. P. M. Seletividade de Herbicidas. In: MONQUERO, P. A. (Org). **Aspectos da Biologia e Manejo das Plantas Daninhas**. São Carlos – SP: RiMa, 2014. p. 217-233.
- BECERRIL, J. M.; DUKE, M. V.; DUKE, S. O. Light controlo of porphyrin accumulation in acifluorfen-methyl-treated *Lemna paucicostata*. **Physiol. Plant.**, v. 86, n. 1, p. 6-16, 1992.
- BOUTSALIS, P.; GILL, G. S.; PRESTON, C. Incidence of herbicide resistance in rigid ryegrass (*Lolium rigidum*) across southeastern Australia. **Weed Technology**, v. 26, n. 3, p. 391-398, 2012.
- BROSTER, J. C., KOETZ, E. A., & WU, H. Herbicide Resistance Levels in Annual Ryegrass ('*Lolium rigidum*' Gaud.) in Southern New South Wales. **Plant Protection Quarterly**, v. 26, n. 1, p. 22, 2011.
- BUSI, R. Resistance to herbicides inhibiting the biosynthesis of very-long-chain fatty acids. **Pest management science**, v. 70, n. 9, p. 1378-1384, 2014.
- CARVALHO, Donato Ribeiro de. **Períodos de interferência e alternativas para o controle de plantas daninhas na cultura do melão**. 2020. 129 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstreams/a5b7cb62-8f15-40e7-b26b-caab70c6aa13/download>. Acesso em: 22/03/2025
- CASSAMASSIMO, R. E. **Dissipação e mobilidade dos herbicidas glifosato e oxyfluorfen em solos com atividades florestais**. 2005 62 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2005.
- CRISÓSTOMO, J. R.; FALCÃO, L. F.; ARAGÃO, F. A. S.; FREITAS, J. G.; DALL'OSTO, L.; FIORE, A.; CAZZANIGA, S.; GIULIANO, G. & BASSI, R. Different roles of α - and β -branch xanthophylls in photosystem assembly and photoprotection. **Journal of Biological Chemistry**, 2007. vol. 282, n. 48, p. 35056-35068.
- DURIGAN, J.C. Controle de plantas daninhas nas principais culturas olerícolas: umbelíferas e cucurbitáceas. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE MANEJO INTEGRADO DE PLANTAS DANINHAS EM HORTALIÇAS, 1, 1992, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Faculdade de Ciência Agrônômica - UNESP, 1992. p. 157-86.

FAOSTAT, 2025. Disponível em: http://faostat3.fao.org/home/index.html#SEARCH_DATA>. Acesso em 15/03/2025.

FAUSEY, J. C.; RENNER, K. R. Physiological basis for CGA-248757 and flumiclorac selectivity in five species. **Weed Science**, v. 48, n. 4, p. 405-411, 2000.

FERNANDES, D. Interferência de plantas daninhas na produção e qualidade de frutos de melão nos sistemas de plantio direto e convencional. 2010. 53 p. **Dissertação** (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2010.

FREITAS, F.C.L., DALLABONA, J.D., MESQUITA, H.C., FONTES, L.O. Manejo de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. In: II Congresso Nacional de Feijão-caupi. **Palestras...** [CD ROM] Belém, 2009.

HARRISON, S. K.; LOUX, M. M. Chemical weed management. In: SMITH, A. E. (Org). **Handbook of weed management systems**. EUA: Marcel Dekker, Inc., 1995. P. 101-153.

HESS, F. D. Light-dependent herbicides: an overview. **Weed Science**, v. 48, n. 2, p. 160-170, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção Agrícola Municipal**. Disponível em < <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em 20/03/2025.

KILINC, O. et al. Physiological and biochemical modes of action of the diphenylether, acionifen. **Pestic. Biochem. Physiol.**, v. 93, n. 2, p. 65-71, 2009.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 4ª ed. Nova Odessa: Plantarum, 1994. 299 p.

MACIEL, C. D. G. Métodos de controle de plantas daninhas. In: MONQUERO, P. A. (Org). **Aspectos da Biologia e Manejo das Plantas Daninhas**. São Carlos – SP: RiMa, 2014. p. 129-144.

MATRINGE, M. et al. Characterization of [3H] acifluorfen binding to purified pea etioplasts, and evidence that protoporphyrinogen oxidase specifically binds acifluorfen. **Eur. J. Biochem.**, v. 209, n. 3, p. 861-868, 1992.

MATRINGE, M. et al. Protoporphyrinogen oxidase as a molecular target to diphenyl-ether herbicides. **Biochem. J.**, v. 260, n.1, p. 231-235, 1989.

MATSUMOTO, H. Inhibition of Protoporphyrinogen oxidase: a brief update. In: Boger, P.; Wakabayashi, K.; Hirai, K. (eds.). **Herbicide classes in development: mode of action, targets, genetic engineering, chemistry**. New York: Springer, p. 151-161. 2002.

MESQUITA, H.C. **Seletividade e eficácia de herbicidas em cultivares de feijão-caupi (Vigna unguiculata (L.) Walp.)**. 2011. 52f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN.

NEGREIROS, A. M. P. **Crescimento, produção e qualidade do melão produzido sob Lithothamnium**. 2015. 85 f. Dissertação (Mestrado) - Pós-Graduação em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2015.

OLIVEIRA JR., R. S. Introdução ao controle químico. In: OLIVEIRA JR., R. S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M. H. (Orgs.). **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba: Omnipax, 2011. p. 125-139.

OLIVEIRA JR., R. S.; CONSTANTIN, J. Plantas daninhas e seu manejo. **Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária Ltda.**, 2011, 362p.

OLIVEIRA JR., R. S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M. H. Ed. **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba: Ed. Omnipax, 2011. Cap. 11, p. 263-311.

OLIVEIRA, M.B.; ALVES, P.F.S.; TEIXEIRA, M.F. F.; SILVA, H.D.; SÁ, R.R.; CAMPOS, R.G.C. Fitotoxicidade de herbicidas aplicados em diferentes épocas em pós-emergência do feijão-caupi. **Revista Unimontes Científica**, v.15, n.1, jan.2013.

OWEN, Mechelle J.; MARTINEZ, N. J.; POWLES, Stephen B. Multiple herbicide-resistant *Lolium rigidum* (annual ryegrass) now dominates across the Western Australian grain belt. **Weed Research**, v. 54, n. 3, p. 314-324, 2014.

PEDROSA, J. F. Cultura do melão. 4. ed. Mossoró: ESAM, 1997. 39 p

PEREIRA W. S. P. Herbicida de pré-emergência – oxifluorfen. Rohm And Haas Brasil Ltda. Barueri - SP. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v.4, n.12, p.45 – 60, Set.1987.

PEREIRA, W. Manejo de plantas daninhas. In: SILVA, H.R. da; COSTA, N.D. (Ed.) Melão: produção: aspectos técnicos. Brasília, DF: **Embrapa Informação Tecnológica: Embrapa Hortaliça**; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2003. cap. 12. (Frutas do Brasil,33).

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. Guia de herbicidas. 3.ed. Londrina: **IAPAR**, 2005. 591 p. 151-156, 2003.

RODRIGUES, B.N., ALMEIDA, F.S. **Guia de Herbicidas**. 3ª ed. Londrina: Benedito Noedi Rodrigues e Fernando Souza de Almeida, 1995. 675 p.

SALES JUNIOR, R.; DANTAS, F. F.; SALVIANO, A. M.; NUNES, G. H. S. Qualidade do melão exportado pelo porto de Natal-RN. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 1, p. 286-289, 2006.

SANTOS, F. G. B.; NEGREIROS, M. Z.; MEDEIROS, J. F.; NUNES, G. H. S.; MEDEIROS, D. C.; GRANGEIRO, L. C. Produção e qualidade de melão Cantaloupe em cultivo protegido temporariamente com agrotêxtil em Mossoró, Rio Grande do Norte. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 62, n.1, p. 093-100, jan/fev, 2015.

SILVA, A. A.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R.; SANTOS, J. B. dos. Métodos de controle de plantas daninhas. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. S. (Org.). **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa: UFV, 2007. p. 63-81.

SILVA, Ilmara Beatriz Menezes. **Efeitos da aplicação de herbicidas em pré-emergência no crescimento inicial da cultura do melão**. 2019. 53 f. Monografia (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2019. Disponível em: [https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstreams/af9b8e99-d11e-4411-aafb-](https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstreams/af9b8e99-d11e-4411-aafb-37ad270e23e9/download)

37ad270e23e9/download. Acesso em: 21/03/2025

SILVA, R. L. DA, COSTA, A. G., SOFIATTI, V., RIBEIRO, V. V., MACIEL, C. D. G., & MONTEIRO, D. R. Seletividade do halosulfuron-methyl aplicado em pré-emergência da cultura da mamoneira. **Embrapa Algodão-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2015.

SONNENBERG, P. E. **Cultura das cucurbitáceas**. In: Olericultura especial: 2ª parte. 3ª ed. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1985. p. 108-49.

TEÓFILO, T. M. S.; FREITAS, F. C. L.; MEDEIROS, J. F.; FERNANDES, D.; GRANGEIRO, L. C.; TOMAZ, H. V. Q.; RODRIGUES, A. P. M. S. Eficiência no uso da água e interferência de plantas daninhas no meloeiro cultivado nos sistemas de plantio direto e convencional. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 30, n. 3, p. 547-556, 2012

TOMAZ, H. V. Q. Manejo de plantas daninhas, crescimento e produtividade do meloeiro em sistemas de plantio direto e convencional. 2008. 67 p. **Dissertação** (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2008.

VIDAL, R. A.; KRUSE, N. D.; FLECK, N. G.; MEROTTO JR., A. Seletividade do herbicida fluazifop-p-butil para cucurbitáceas. **Revista Planta Daninha**, Viçosa - MG, v. 18, n. 3, p.413-417, jan. 2000.

VIDAL, R. A.; MEROTTO JR., A.; SCHAEDELE, C. E.; LAMEGO, F. P.; PORTUGAL, J.; MENENDES, J.; KOZIOWSKI, L. A.; TREZZI, M. M.; PRADO, R. Mecanismos de ação dos Herbicidas. In: MONQUERO, P. A. (Org). **Aspectos da Biologia e Manejo das Plantas Daninhas**. São Carlos – SP: RiMa, 2014. p. 235-256.

WILLIS, M. D.; PUTNAM, A. R. Absorption and Translocation of ¹⁴C-Ethalfuralin in Cucumber (Cucumis sativus). **Weed Science**, p. 13-16, 1986.