



Herbicide selectivity on teak seedlings (*Tectona grandis* L.f).

Seletividade de herbicida em mudas de teca (*Tectona grandis* L.f).

MELLO, Antônio José Plácido de⁽¹⁾; NETO, Cicero Jacinto da Silva⁽²⁾

⁽¹⁾ 0000-0002-6109-1554; Instituto Federal de Alagoas, docente, BRAZIL. antonio.mello@ifal.edu.br.

⁽²⁾ 0000-0000-0000-0000; Instituto Federal de Alagoas, discente, BRAZIL, cjsn2@aluno.ifal.edu.br

O conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos/as seus/as autores/as.

ABSTRACT

One of the factors that interfere in the productivity of a forest culture, the knowledge of the selectivity of the product to the culture is essential to eliminate or limit the injuries caused by the product to the species of interest. The experiment was installed at the IFAL campus Maceió, in Maceió, Alagoas, with the objective of evaluating the selectivity of saflufenacil and glyphosate in teak seedlings from seeds, through morphological, physiological and visual analysis. With Entirely Random Blocks (DBC) with five repetitions; the treatments were: Saflufenacil (100 gha⁻¹ of active ingredient), Glyphosate (1000 gha⁻¹ ia), association of Saflufenacil and Glyphosate (100 gha⁻¹ ia + 1000 gha⁻¹ ia) and the control (the control without application of herbicides). The results obtained in the variables allow us to conclude that there is selectivity between the treatments observed in the evaluation period.

RESUMO

Um dos fatores que interferem na produtividade de uma cultura florestal, o conhecimento da seletividade do produto à cultura é essencial para eliminar ou limitar as injúrias causadas pelo produto à espécie de interesse. O experimento foi instalado no IFAL campus Maceió, em Maceió, Alagoas com o objetivo de avaliar a seletividade de saflufenacil e glyphosate em mudas de teca provenientes de sementes, através de análise morfológicas, fisiológicas e visuais. Com Blocos inteiramente ao acaso (DBC) com cinco repetições; os tratamentos foram: Saflufenacil (100 gha⁻¹ de ingrediente ativo), Glyphosate (1000 gha⁻¹ ia), associação de Saflufenacil e Glyphosate (100 gha⁻¹ ia + 1000 gha⁻¹ ia) e a testemunha (o controle sem aplicação de herbicidas). Os resultados obtidos nas variáveis permitem concluir que existe seletividade entre os tratamentos observados no período de avaliação.

Introdução

A *Tectona grandis* L.f., popularmente conhecida como teca, árvore de grande porte, nativa das florestas tropicais. Pertence à família botânica Verbenaceae, apreciada pela qualidade de sua madeira e rusticidade (ANGELI; STAPE, 2020). Apresenta normalmente boa adaptabilidade, possui durabilidade, leveza, resistência e fácil de ser trabalhada (DELGADO et al., 2008).

Um dos fatores que interferem na produtividade de uma cultura florestal está na presença de pragas, doenças e plantas daninhas (SCHUMACHER et al., 2017). Nesse sentido, as plantas daninhas competem com as espécies florestais por água, luz, nutrientes, quando ainda apresentam efeitos alelopáticos e hospedeiros de patógenos (PEREIRA et al., 2011). O controle químico constitui na principal estratégia para o manejo de plantas daninhas no

INFORMAÇÕES DO ARTIGO

Histórico do Artigo:

Submetido: 20/11/2021

Aprovado: 30/03/2023

Publicação: 10/04/2023



Keywords:

Behavior, management, sustainability, interaction

Palavras-Chave:

Comportamento, manejo, sustentabilidade, interação

sistema convencional (HARKER; O` DONOVAN, 2013), através do uso de herbicidas. No Brasil existem 21 herbicidas registrados para culturas florestais, porém nenhum para teca, de acordo com Agrofit do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). Tibúrcio et al., (2012) afirmam que a extensão do uso de produtos registrados para outras culturas é importante para manejo de plantas daninhas em culturas florestais, assim, possibilita a rotação de produtos na produção.

Para utilização de produtos químicos no controle de plantas daninhas são necessários cuidados e atenção para não haver prejuízo à cultura (AGOSTINETTO et al., 2010). O conhecimento da seletividade do produto à cultura é essencial para eliminar ou limitar as injúrias causadas pelo produto à espécie de interesse, uma vez que o uso de um produto não seletivo pode ser danoso que a interferência promovida pelas plantas daninhas. Alguns fatores podem influenciar a seletividade, como estágio de desenvolvimento da cultura material genético de plantas e as condições edafoclimáticas no momento de aplicação (REIS et al., 2021).

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a seletividade de saflufenacil e glyphosate em mudas de teca provenientes de sementes, através de análise morfológicas, fisiológicas e visuais.

Material e Métodos

As mudas de teca foram produzidas provenientes de sementes em sacos plásticos de 10 L. O local para produção foi no GIPA – Grupo Interdisciplinar de Pesquisas Ambientais. Considerando as recomendações técnicas de germinação, desenvolvimento e crescimento das mudas. Foram selecionadas 20 com 03 (três) meses o critério de observação foram mudas saudáveis com o mesmo porte e número de folhas para montagem do experimento.

O experimento foi instalado no IFAL campus Maceió, no município de Maceió, Alagoas, altitude 4 m, latitude 9°40' sul e longitude 35°44' oeste. Conduzido em Blocos inteiramente ao acaso (DBC) com 5 repetições. Os tratamentos foram Saflufenacil (100 gha⁻¹ de ingrediente ativo), Glyphosate (1000 gha⁻¹ ia), associação de Saflufenacil e Glyphosate (100 gha⁻¹ ia + 1000 gha⁻¹ ia) e a testemunha (o controle sem aplicação de herbicidas). As variáveis que foram observadas de acordo com AGOSTINETTO et al., (2010) e AZANIA & AZANIA (2014): a) fitotoxicidade – avaliação visual considerando a escala EWRC – European Weed Research Council; b) Análises Fisiológicas: a copa das mudas dividida em 3 (três) terços, sendo escolhida uma folha por terço, de cada folha será analisado o segundo par de folíolos através do Cloroflog – Fluorômetro portátil; c) Análises Morfológicas: as avaliações biométricas: número de folhas, altura (cm) e diâmetro do colo (cm); d) Determinação de Matéria fresca e seca: no final do experimento foi realizado o corte das mudas rente ao solo e aferirá o seu peso (matéria fresca) e em seguida colocou o material em estufa a 65° C por ventilação forçada por 72 horas. Em seguida aferiu o peso seco (matéria seca).

As análises fisiológicas e morfológicas foram realizadas aos 01, 02, 03, 07, 15, 30 e 60 dias após aplicação (DAA), enquanto a avaliação visual aos 01, 02, 03, 07, 15, 30 e 60 dias após aplicação (DAA). A matéria fresca e seca no final do experimento. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), as análises fisiológicas e morfológicas ao delineamento em parcelas subdivididas no tempo, enquanto matéria fresca e seca ao delineamento bloco ao acaso, em todas as situações ao teste F e quando necessário teste de Tukey de comparação entre as médias dos tratamentos em cada período observado.

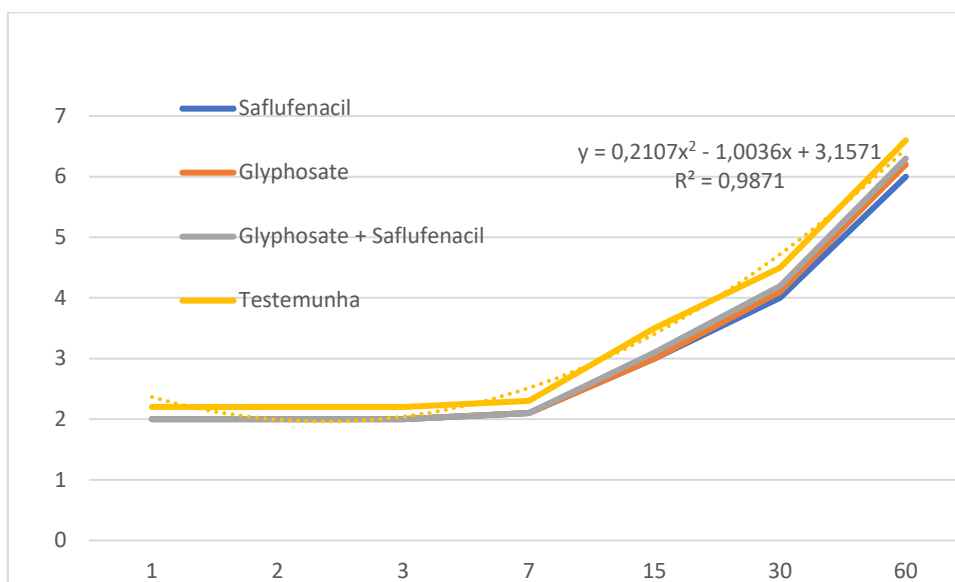
Para aplicação foi utilizado um pulverizador costal pressurizado com CO₂ com ponta Teejet, modelo TTI 11002, com volume de calda de 200 Lha⁻¹. Foram avaliadas as condições atmosféricas no momento da aplicação.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nos experimentos observam que houve interação significativa ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F para tratamentos e períodos de avaliação e a sua interação (tratamentos x períodos de avaliação). As características morfológicas nos gráficos 1, 2 e 3; as características fisiológicas no gráfico 4 e nas tabelas 1 e 2 e as características visuais no gráfico 04.

Gráfico 1.

Número de folhas (unid) de acordo com a seletividade de herbicidas em Teca – Maceió – AL, 2020-21

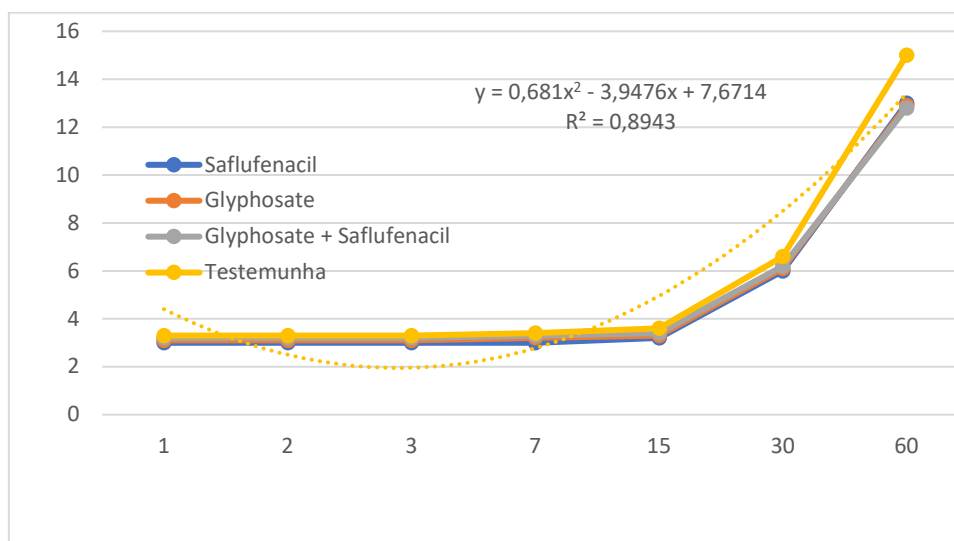


Nota: Dados da pesquisa (2021).

Observa-se no gráfico 01, número de folhas (unid) que não houve diferença significativa entre os tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Não havendo diferenças para o número de folhas no período observado. O modelo melhor explicado foi equação de segundo grau com o R² de 98, 71 %.

Gráfico 2.

Altura de plantas (cm) de acordo com a seletividade de herbicidas em Teca. Maceió – AL, 2020-21.

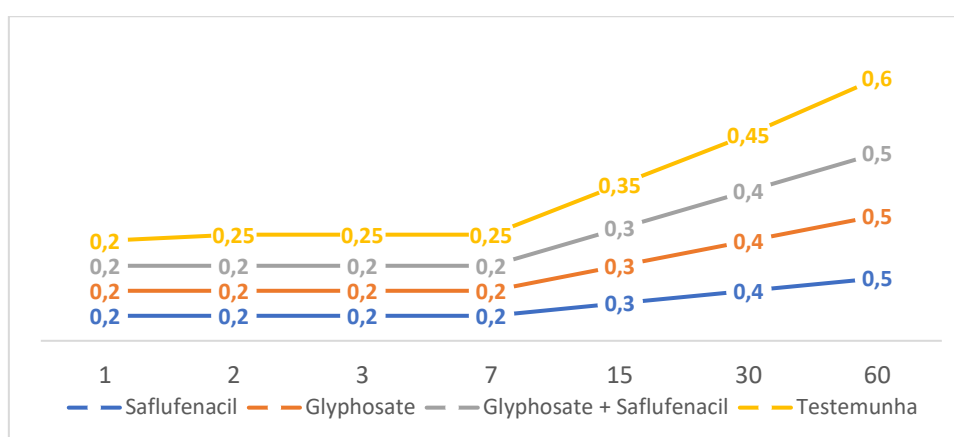


Nota: Dados da pesquisa (2021).

Observa-se no gráfico 2, para altura de plantas (cm) que não houve diferença significativa entre os tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Não havendo diferenças na altura de plantas no período observado ocorrendo a taxa de crescimento até os 60 dias. Critério para avaliação de biometria entre os tratamentos. Este resultado também foi observado por Gonçalves et al., (2016) em café e citros com saflufenacil e glyphosate em associação. A equação que melhor explica a interação tratamentos x período observados foi de segundo grau com o R^2 de 89,43 %.

Gráfico 3.

Diâmetro de plantas (mm) de acordo com a seletividade de herbicidas em Teca. Maceió – AL, 2020-21.



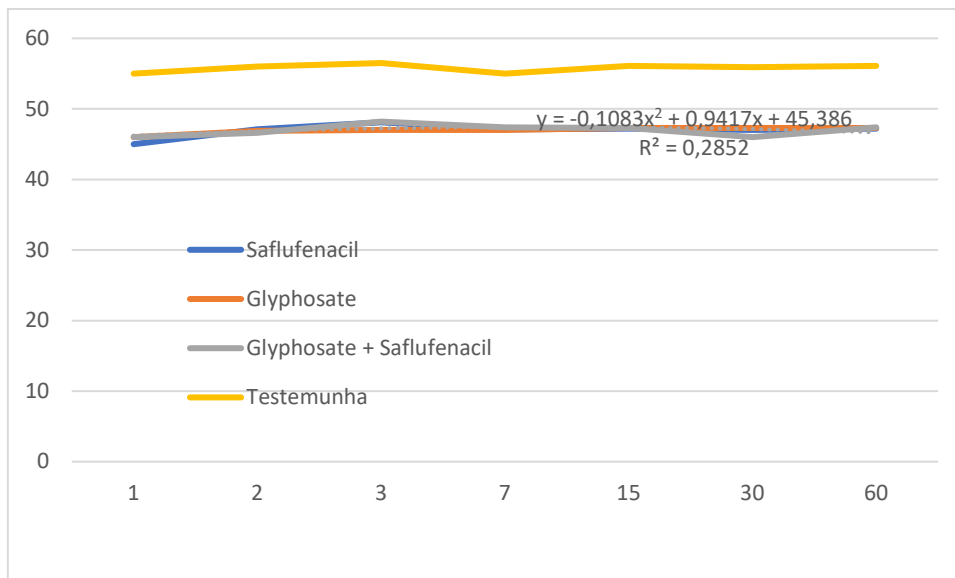
Nota: Dados da pesquisa (2021).

Observa-se no gráfico 3, para diâmetro de folhas (mm) que não houve diferença significativa entre os tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Não havendo diferenças no

diâmetro de plantas no período observado. Os incrementos de diâmetro garantindo a sustentação da cultura independentemente do produto aplicado.

Gráfico 4.

ICF de folhas de acordo com a seletividade de herbicidas em Teca. Maceió – AL, 2020-21.

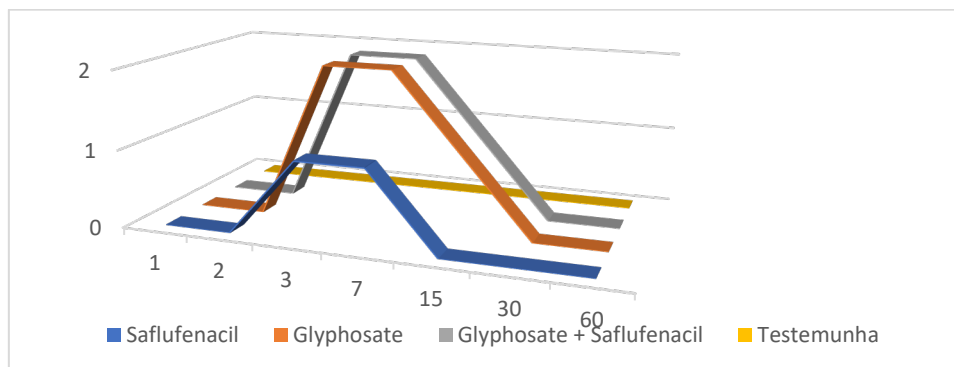


Nota: Dados da pesquisa (2021).

Observa-se no gráfico 4, para ICF de folhas que não houve diferença significativa entre os tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os tratamentos não foram afetados quando avaliados pelo o índice de clorofila foliar no período observado. Assim o papel da atividade fotossintética permite demonstrar que aplicação do produto não interferiu na cultura durante o período observado. Desta forma a absorção, translocação e o metabolismo do herbicida pode afetar na sensibilidade da planta, entretanto, esta precisa atingir o sítio de ação numa concentração adequada (TAIZ et al., 2017). O modelo foi melhor explicado com equação de segundo grau, entretanto com o R² baixo de 28,52 %.

Gráfico 5.

Escala de notas para seletividade de herbicidas em Teca. Maceió – AL, 2020-21.



Nota: Dados da pesquisa (2021).

Observa-se no gráfico 5, escala de notas para seletividade que não houve diferença significativa entre os tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Não havendo

diferenças entre os tratamentos no período observados. A aplicação dos produtos que causaram injúrias no período de 2 a 15 dias para saflufenacil e 2 a 30 dias para glyphosate isolado e a mistura de glyphosate e saflufenacil ocorrendo sua recuperação. A utilização de mistura de herbicida consiste de técnica com expressão vantajosa em função do controle de plantas daninhas e na resistência de biótipos. Trata-se de experiência interessante para entender o seu comportamento. O glyphosate herbicida sistêmico e possui baixo efeito residual no solo atua na enzima enol-piruvil-shiquimato-fosfato-sintaxe com grande capacidade de translocação na planta. O saflufenacil atua inibindo a enzima protoporfirinogenio IX oxidase (protox), que em contato com a luz ocasiona a peroxidação da membrana das plantas sensíveis causando a necrose (MELLO, 2020). Para Silva et al., (2022) o saflufenacil potencializa a absorção do glyphosate.

Tabela 1.

Área Foliar em seletividade de herbicidas em Teca. Maceió – AL, 2020-21.

Tratamentos	Área Foliar (cm ²)
Saflufenacil	183 ^a
Glyphosate	171 ^a
Glyphosate + Saflufenacil	176 ^a
Testemunha	212 ^a

As médias seguidas de pelo menos uma letra que não diferem estatisticamente entre si pelo Teste Tukey a 5%.

Nota: Dados da pesquisa (2021).

Na tabela 1 observa-se que não houve diferenças significativas para área foliar entre os tratamentos observados. Estes resultados corroboram com o número de folhas por plantas, altura de plantas e ao diâmetro de plantas. Ferramenta importante para avaliar as características de crescimento, relações fotossintéticas e transpiração de plantas reforçando o resultado de haver seletividade dos produtos aplicados para cultura. Francisco et al. (2010) e Junior (2014) relatam que para isoxaflutole, msma, atrazine, flumioxazine a fitotoxicidade para cultura foi alta, entretanto, para clorimuron-etílico, hexazinone, haloxyfop-R, ester metílico, fomesafunt fluezifope associado fluorfope-p-butílico a fitotoxicidade foi baixa na ocasião de seus experimentos. Gonçalves et. al., (2016) observaram que o suflafenacil isolado e em associação com glyphosate foi seletivo para plantas de café e citros nas doses de 0,035 a 0,105 g ia ha⁻¹ e glyphosate de 2,16 kg ha⁻¹ não apresentando nenhum sintoma visual de intoxicação nas plantas.

Tabela 2.

Peso matéria seca (PMS) e Peso Matéria Fresca (PMF) g.muda⁻¹ em seletividade de herbicidas em Teca Maceió. Maceió - AL, 2020-21.

Tratamentos	PMS	PMF
-------------	-----	-----

Saflufenacil	12,4 ^a	24,1 ^a
Glyphosate	11,2 ^a	22,4 ^a
Glyphosate + Saflufenacil	10,4 ^a	21 ^a
Testemunha	14,2 ^a	26,3 ^a

As médias seguidas de pelo menos uma letra que não diferem estatisticamente entre si pelo Teste Tukey a 5 %.

Nota: Dados de pesquisa (2021).

Na tabela 2 demonstram os ganhos de peso de matéria seca e fresca para os tratamentos observados por mudas. Não havendo diferenças significativas entre os tratamentos, traduzindo na seletividade dos produtos aplicados quando comparado com a testemunha. Os tratamentos químicos foram seletivos por não afetar os pesos de matéria seca e matéria fresca.

Conclusão

Os resultados obtidos permitem concluir que existe seletividade entre os tratamentos observados no período de avaliação.

Agradecimentos e financiamento

Agradeço a todos que diretamente e indiretamente contribuíram para o desenvolvimento do projeto.

REFERÊNCIAS

- Agostinetto, D., Tarouco, C. P., Markus, C., Oliveira, E. de., Silva, J. M. B. V. da., Tironi, S. P. (2010). Seletividade de genótipos de eucaliptóos a doses herbicidas. *Semina Ciências Agrárias*, 31(3), p. 585-598. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744097007>
- Azania, C. A. M., Azania, A. A. P. M. (2014). Avaliação de Fitotoxicidade em plantas daninhas. In: P. A. Monquero. *Aspectos de Biologia e Manejo de Plantas Daninhas*. (pp.422). Rima.
- Angeli, A., Stape, L. (s.d). *Tectona grandis*. <https://www.ifpe.br/identificacao/tectonagrandis.asp>.
- Delgado, L. G. M., Gomes, J. E., Araaujo, H. B. (2008). Análise do sistema de produção de teca (*Tectona grandis* L.f.) no Brasil. *Ver. Cient. Elet. Eng. Florestal*, (11), p. 1-6.
- Gonçalves, C. G., Silva Junior, A. C., Pereira, M. R. R., Marchi, S. P., Martins, D. (2016). Seletividade do suflafenacil isolado e em associação com glyphosate em culturas de café e citrus. *Revista Caatinga*, 29(1), p. 45-55. <https://periodicos.ufersa.edu.br/caatinga/article/view/4652>
- Harker, K. N., O'Donovan, J. T. (2013). Recent weed control, weed management, and integrated weed management. *Weed Techonology*, 27(1), p. 1-11. <https://doi.org/10.1614/WT-D-12-00109.1>
- Mello, A. J. P. (2020). *Fitorremediação em solos contaminados com herbicidas*. Appiris.
- Pereira, M. R. R., Martins, D., Rodrigues, A. C. P., Souza, G. S. F., Cardoso, L. A. (2011). Selectivity of suflafenacil to *Eucalyptus magrandes*. *Planta Daninha*, 29(3), p. 617-624. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582011000300016>
- Taiz, L., Zeiger, E., Moller, I. M., Murphy, A. (2017). *Fisiologia Vegetal*. (6^a edição). Artmed.
- Reis, F. C., Mendes, K. F., Bacchin, L., Takeshita, V., Tornisielo, V. L., Vitoria Filho, R. (2021). Seletividade, Hormesis e Fisiologia dos herbicidas nas plantas. In: A. A. M. Barroso, A. T. Murato. *Matologia: Estudo sobre plantas daninhas*. (p. 547). Fabrica da Palavra.

- Schumacher, M. V., Dick, G., Vieira, M., Ludvichak, A. A. (2017). *Silvicultura Aplicada*. UFSM.
- Silva, K. S. (n.d). *Quem é o saflufenacil no manejo de plantas daninhas?*. <https://www.weedout.com.br/saflufenacil>.
- Tiburcio, R. A. S., Ferreira, F. A., Paes, F. A. S., Melo, C. A. A., Medeiros, M. N. (2012). Crescimento de mudas de clones de eucalipto submetidos à deriva simulado de diferentes herbicidas. *Planta Daninha*, 36(1), p. 65-73. <https://www.scielo.br/j/rarv/a/zqM-TWKF9JtvD7rSwGXCRVRv/?lang=pt>