

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS

CAMPUS ARAGUATINS

CURSO: BACHARELADO EM AGRONOMIA

KALLEBE GOMES DA SILVA

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DO CONTROLE DE PLANTAS INFESTANTES
PELA APLICAÇÃO DA MISTURA DOS PRINCÍPIOS ATIVOS INDAZIFLAM E
ISOXAFLUTOLE EM PLANTIO CLONAL DE *EUCALYPTUS UROPHYLLA***

ARAGUATINS
2017

KALLEBE GOMES

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DO CONTROLE DE PLANTAS INFESTANTES
PELA APLICAÇÃO DA MISTURA DOS PRINCÍPIOS ATIVOS INDAZIFLAM E
ISOXAFLUTOLE EM PLANTIO CLONAL DE *EUCALYPTUS UROPHYLLA***

Trabalho de Conclusão de curso
apresentado à Coordenação do Curso de
Agronomia do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do
Tocantins – *Campus* Araguatins, como
exigência à obtenção do grau de
Bacharelado em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Samuel de Deus da
Silva

ARAGUATINS
2017

Silva, Kallebe Gomes
Avaliação da eficiência do controle de plantas
infestantes pela aplicação da mistura dos princípios ativos indaziflam e
isoxaflutole em plantio clonal de eucalyptus urophylla / Kallebe Gomes da
Silva. – Araguatins, 2017
30 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) –
Instituto Federal de Educação do Tocantins, Campus Araguatins, 2017.

Orientador: Prof. Samuel de Deus da Silva

1. Seletividade 2. Herbicida I. Título



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: “AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DO CONTROLE DE PLANTAS INFESTANTES PELA APLICAÇÃO DA MISTURA DOS PRINCÍPIOS ATIVOS INDAZIFLAM E ISOXAFLUTOLE EM PLANTIO CLONAL DE *EUCALYPTUS UROPHYLLA*”

AUTOR: Kallebe Gomes da Silva

ORIENTADOR: Prof. Dr. Samuel de Deus da Silva

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus Araguatins*, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Bacharelado em Agronomia.

Aprovado (a) em 1 de junho de 2017.

Prof. Dr. Samuel de Deus da Silva
Instituto Federal do Tocantins – IFTO, *Campus Araguatins*

Prof. Dr. Wyratan da Silva Santos
Instituto Federal do Tocantins – IFTO, *Campus Araguatins*

Prof.^a Dra. Roberta de Freitas Souza Lobo

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, a quem devo a vida e toda força que me impulsiona a ir adiante nos meus sonhos.

Em especial agradeço aos meus pais Derson e Antonilde, que sempre foram meus maiores incentivadores, sem eles essa conquista não seria possível.

E as minhas irmãs Glaucia e Glaucielen, minhas companheiras de toda a vida e a toda a minha família que sempre apoiou os meus projetos e sonhos.

Muito obrigado ao meu orientador Samuel de Deus da Silva que me recebeu para juntos realizarmos este trabalho.

Agradeço também

Agradeço também à empresa Furlan Florestal na pessoa do Rodrigo de Andrade Furlan, que me confiou este importante trabalho, e a todos meus amigos e companheiros que me ajudaram na realização deste: Alex, Charles, Adriana, Gerson, Italo, Jéssica, Luis Gustavo, e tantos outros que se dispuseram a me ajudar na implantação e avaliação do teste.

Aos avaliados por dedicar minutos preciosos do seu tempo para a avaliação deste trabalho.

Sou grato a todos vocês, muito obrigado!

RESUMO

A utilização de herbicidas pré-emergentes na Silvicultura é uma prática que cada vez mais tem sido adotada, pois apresenta vantagens como redução da competição inicial, permite maior flexibilidade no uso da mão de obra e redução de custos. Para o cultivo de *Eucalyptos*, o uso desta tecnologia mostra-se indispensável devido ao crescimento lento da cultura e a agressividade de algumas plantas daninhas que poderiam comprometer o investimento. O presente estudo objetivou testar a eficiência, toxicidade e seletividade da associação dos princípios ativos Indaziflam e Isoxaflutole com diferentes dosagens em pré e pós-emergência das plantas daninhas, comparado a produtos comerciais Esplanede, Fordor, Flumyzin e Gamit (Indaziflam, isoxaflutole, flumioxazina e clomazona) já utilizados em *Eucalyptos*. O experimento foi conduzido em área experimental do Instituto Federal do Tocantins *Campus* de Araguatins. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados (DBC) constituído por 14 tratamentos e 4 repetições totalizando 56 parcelas. Foram realizadas 3 avaliações (34, 70 e 105 dias após o plantio das mudas de *Eucalyptos* *Urophila*). As variáveis analisadas foram nível de controle de plantas daninhas, sinais de intoxicação por herbicidas, altura total e diâmetro do colo das plantas de *Eucalyptos* *Urophila*. Realizou-se teste de comparação de médias Skott-Knott a 5% de probabilidade.

Palavras-chaves: seletividade, herbicida, eucalipto.

ABSTRACT

The use of herbicides emergent-daily pay in the Sylviculture is a practice that more and more has been adopted, since he presents advantages as a reduction of the initial competition, it allows bigger flexibility in the use of the labor and reduction of costs. For the cultivation of Eucalyptos, the use of this technology appears essential due to the slow growth of the culture and the aggressiveness of some harmful plants that might compromise the investment. The present study aimed to test the efficiency, toxicity and selectivity of the association of the active beginnings Indazinflam and Isoxaflutole with different dosages in daily pay and powders - emergence of the harmful plants, compared to commercial products Esplanede, Fordor, Flumyzin and Gamit (Indaziflam, isoxaflutole, flumioxazina and clomazona) already used in Eucalyptos. The experiment was driven in experimental area of the Federal Institute of the Tocantins Campus of Araguatins. The used delineation was it of blocks casualizados (DBC) constituted by 14 treatments and 4 repetitions totalizing 56 pieces. There were carried out 3 evaluations (34, 70 and 105 days after the planting of the seedlings of Eucalyptos Urophila). The variables analizadas was level of control of harmful plants, signs of intoxication for herbicides, total height and diameter of the lap of the plants of Eucalyptos Urophila happened test of comparison of middle Skott-Knott to 5 % of probability.

Words-keys: seletividade, herbicides, eucalyptus.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	MATERIAL E MÉTODOS	14
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4	CONCLUSÃO.....	26
5	REFERÊNCIAS	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Análise química e física do solo.....	14
Tabela 2. Informações em relação aos tratamentos utilizados no controle das plantas daninhas no cultivo do eucalipto (<i>Eucalyptus urophylla</i>) em Araguatins-To.....	17

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Croqui e distribuição dos tratamentos.....	16
Figura 2. Primeira avaliação aos 34 dias do plantio do eucalipto (<i>Eucalyptus urophylla</i>).....	19
Figura 3. Segunda avaliação aos 70 dias do plantio do eucalipto (<i>Eucalyptus urophylla</i>).....	20
Figura 4. Terceira avaliação aos 105 dias do plantio do eucalipto (<i>Eucalyptus urophylla</i>).....	22

Anexos

Anexo A – Certificado De Registro Especial Temporário De Agrotóxicos, Produtos Técnicos E Afins Com Finalidade Fitossanitária Destinados A Pesquisa E Experimentação.....	30
---	----

1 INTRODUÇÃO

A expansão da área plantada com culturas florestais no país é notável, o Brasil tem atualmente uma área plantada com árvores de 7,8 milhões de hectares, é o maior produtor de carvão vegetal e o quarto produtor de celulose no mundo, em 2013 a receita bruta do setor florestal totalizou R\$ 56 bilhões, o que representa 5,5% do Produto Interno Bruto (PIB) Industrial (INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES - IBA, 2014).

Dentre as culturas florestais o gênero *Eucalyptus* é o mais cultivado no Brasil, em razão de suas características de rápido crescimento, destacando-se pelo seu potencial para a produção de madeira, para a produção de papel e celulose, carvão vegetal, madeira para serraria, postes e mourões, madeira para construção civil, para indústria de móveis, entre outros (OLIVEIRA NETO et al., 2010; PEREIRA et al., 2011).

Um dos aspectos mais impactantes da produção de madeira de eucalipto é a presença de plantas daninhas, que podem afetar o crescimento das árvores e quantitativamente e/ou qualitativamente a produção final de madeira. Tal fato coloca como grande problema na implantação e manutenção de plantios de eucalipto o controle de plantas daninhas, tornando indispensável o manejo adequado da flora infestante (TUFFI SANTOS et al., 2005).

Dentre as práticas de manejo aplicadas a plantios florestais destacam-se aquelas que visam à diminuição da população de plantas invasoras (FONTAN, 2013), que competem com a cultura principal por recursos de crescimento, tais como água, nutrientes, espaço e energia luminosa (SOUZA, ALVES & SALGADO, 2010; TOLEDO et al., 2003).

Os herbicidas pré emergentes podem apresentar toxicidade às mudas de eucalipto (TAKAHASHI, 2007), e este efeito varia de acordo com o herbicida, a dose, material genético e a forma de aplicação pré e pós plantio das mudas (SCHRODER & ZANELLA, 2008) de eucalipto (SILVA et al., 1994; COSTA et al., 2002; TAKAHASHI, 2007).

A competitividade da cultura do eucalipto é baixa devido ao seu desenvolvimento inicial ser bastante lento quando comparado ao crescimento da vegetação espontânea local, o que aumenta a suscetibilidade da cultura à

interferência das mesmas. A complexidade do sistema de produção do eucalipto torna o manejo de plantas daninhas também bastante complexo, com necessidades específicas para cada fase da cultura (CARBONARI, 2013).

A pressão de competição que as plantas daninhas exercem sobre o eucalipto é maior em plantios recém-estabelecidos (TOLEDO et al., 2003;).

Segundo KREJCI (1987), o uso de herbicidas pré-emergentes em cultivos de eucaliptos traz algumas vantagens como controlar a germinação de plantas invasoras, diminuir a demanda por mão de obra, eliminar os riscos por injúrias mecânicas causadas por ferramentas no ato do manejo da capina e eliminar ou diminuir a competição inicial considerando que quando o inicia se o manejo com capina já esteja estabelecido um alto grau de competição entre a cultura e plantas invasoras.

Diante disso, o objetivo do estudo foi de avaliar a eficiência da associação dos princípios ativos Indaziflam e Isoxaflutole em pré e pós-emergência das plantas daninhas comparando a outros princípios ativos utilizados em pré-emergência no controle de plantas daninhas em *Eucalypto Urophila*, Clomazona, Flumioxazina e Indaziflam e Isoxaflutole não associados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PLANTAS DANINHAS

As plantas daninhas são consideradas um dos principais problemas na implantação e manutenção de plantios de eucalipto por competirem pelos recursos de crescimento água, luz e nutrientes, hospedar pragas, dificultar os tratos silviculturais, além de aumentar os riscos de incêndio (TUFFI SANTOS et al., 2006).

Qualquer espécie vegetal que interfira de forma negativa em determinada atividade humana, é considerada uma planta daninha, mesmo que seja cultivada, ou seja, uma planta de soja na cultura do milho é tão desvantajosa quanto uma tiririca, sendo assim, ambas classificadas como planta daninha, mesmo a soja possuindo uma importância comercial (SILVA; SILVA, 2007).

As plantas daninhas tem a capacidade de se adaptar em lugares diversos, sob os mais variados tipos de limitações de crescimento e desenvolvimento devido suas características de espécies pioneiras: agressividade elevada; produção de

diásporas prolongada, com alta viabilidade, longevidade e adaptações especiais para disseminação a curta e longa distância; rápido crescimento vegetativo e florescimento; auto compatíveis, mas não completamente autógamas ou apomíticas; utilizam-se de agentes de polinização inespecíficos ou o vento (SILVA et al., 2007).

A qualidade do produto colhido também pode ser prejudicada, pela presença das plantas daninhas. Além do aumento do custo de produção da lavoura e uma diminuição de sua produtividade, causando danos econômicos no campo, o que pode resultar na redução do valor da terra, devido à ocorrência de plantas daninhas de difícil controle (DEUBER, 2006).

2.2 ALELOPATIA

Para Kolhi et al. (1998) e Singh et al. (2001) a alelopatia está associada apenas a efeitos negativos. Seus trabalhos apontam que a alelopatia seria qualquer efeito direto ou indireto de plantas em outras plantas através da liberação de substâncias químicas as quais promoveriam um efeito negativo.

De acordo com Putnam e Duke (1978) a alelopatia seria o efeito maléfico causado no desenvolvimento ou crescimento de plantas de uma espécie, por plantas de diferentes espécies na germinação.

Rice (1984) define que alelopatia é qualquer efeito direto ou indireto, danoso ou benéfico que uma planta exerce sobre outra pela produção de compostos químicos liberados no ambiente.

Ferreira e Áquila (2000), a repetição de mesmos cultivos também facilita a instalação e continuidade de fitopatógenos no solo. Mas por outro lado a rotação de culturas tem sua limitação, quando o resto da cultura anterior é incorporado no solo também pode desempenhar efeitos alelopáticos devidos aos compostos químicos liberados. Dependendo da cultura na rotação os efeitos podem ser bastante danosos, com diminuição acentuada do crescimento e produtividade.

2.3 CONTROLE

Os métodos disponíveis para o controle das plantas daninhas são: manual, mecânico-físico, cultural, biológico e químico. A capina manual é muito utilizada em nossas condições, seja em coroamento, ou em faixas na linha de plantio. O controle mecânico é realizado em associação com a capina manual. O controle cultural seria

a utilização de qualquer prática que venha a favorecer a planta cultivada para que ela se estabeleça rapidamente na superfície do solo, como por exemplo, a utilização de variedades adaptadas às condições de solo e clima. Quanto melhor o stand da planta cultivada, mais rápida será a ocupação na superfície do solo, diminuindo a competição das plantas daninhas (VICTORIA FILHO, 1987).

O controle das plantas daninhas em plantios de eucalipto é feito basicamente por meio do controle químico, que consiste no uso de produtos químicos conhecidos como herbicidas, que em concentrações adequadas retardam ou inibem significativamente o crescimento das plantas daninhas (FERREIRA et al., 2010; OLIVEIRA JR et al., 2011).

A pressão de competição que as plantas daninhas exercem sobre o eucalipto é maior em plantios recém-estabelecidos (TOLEDO et al., 2003).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área

O Experimento foi instalado numa área experimental do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO – *Campus Araguatins*), localizado a 05°38'44"S e 48°04'7.13" O com altitude em torno de 120m. A precipitação média local é de 1.500 mm ano⁻¹, temperatura de 28,5°C. Segundo a classificação internacional de Köppen, o clima da região é do tipo AW, apresentando duas estações distintas.

O experimento foi montado dia 24 de março de 2016 e conduzido por um período de 105 dias a partir desta data.

A topografia do terreno é plana e o solo é classificado como VERTISSOLO HÁPLICO. A área do experimento corresponde a 5040 m².

A área escolhida para instalação do teste era cultivada anteriormente com *Brachiaria decumbens*, com auto grau de degradação. Possui o relevo levemente declivoso e solo com textura média.

O solo foi preparado com um arado de disco, objetivando fazer o controle mecânico das plantas daninhas e eliminar os restos da cultura anterior (*Brachiaria Decumbens*), fazer o revolvimento do solo de aproximadamente 40 cm de profundidade e descompacta-lo. De acordo com a análise do solo não foi necessário realizar calagem (Tabela 1).

Tabela 1 - Análise química e física do solo.

Prof (cm)	pH em H ₂ O	MO	P	K	Ca	Mg	Al	H + Al	S	T	V%
		%	mg dm ⁻³		cmolc dm ⁻³						
0-20	6,3	3,40	7,48	226	13,7	3,9	0,0	3,63	18,18	21,81	83,35

Profundidade (cm)	Areia	Argila	Silte
	----- % -----		
0-20	54,98	20,33	24,70

Entre o preparo do solo e a data do plantio das mudas de *Eucalyptos Urophila*, houve germinação de algumas plantas daninhas. Foi observado então a necessidade do controle destas plantas infestantes, sendo utilizado o herbicida glifosato. A dosagem utilizada do produto comercial foi de 4 L ha⁻¹. Este procedimento foi realizado com um pulverizador Jacto AJ-401, reservatório de 400 litros, faixa de aplicação de 10 metros e acoplado em um trator MASSEY 265.

O glifosato é um importante herbicida por ter características como grande capacidade de translocação na planta e efetivo controle, rápida inativação no solo e baixa toxicidade a animais e a quem manipula o produto (MORAES *et al.*, 2010).

Informações dos herbicidas testados

O produto teste consistiu na mistura e diferentes dosagens dos princípios ativos indaziflam e isoxaflutole aplicados em pré e pós-emergência sob avaliação de eficiência no controle de plantas daninhas e efeitos tóxicos em eucalipto.

O indaziflam tem nomenclatura química N-[(1R,2S)-2,3-dihydro-2,6-dimethyl-1H-inden-1-yl]-6-[(1RS)-1-fluoroethyl]-1,3,5-triazine-2,4-diamine, trata-se de um herbicida sistêmico do grupo químico das Alquilazinas, um inibidor da síntese de celulose, com amplo espectro de ação. O mecanismo de ação desse herbicida é a inibição da biossíntese de celulose.

Jahla *et al.* (2013). Sugerem que, para aumentar seu espectro de controle, o indaziflam deve ser misturado com outro herbicida residual, já sendo testado o hexazinone (em Pinus), simazine e sulfometuron (em *Eucalyptus*).

O isoxaflutole tem nomenclatura química 5-cyclopropyl-1,2-oxazol-4-yl μ,μ,μ -trifluoro-2-mesyl-p-tolyl ketone e também é um herbicida seletivo sistêmico, do grupo químico Isoxazol que atua na inibição da síntese de caroteno (PDS), esses produtos agem na rota de biossíntese de carotenoides, resultando no acúmulo de phytoeno e phytoflueno, com predomínio do phytoeno, que são dois precursores sem cor do caroteno (MORELAND, 1980).

Deste modo a planta inicia a produção de tecidos albinos, e a perda da clorofila que se dá pela oxidação da luz.

Sem carotenóides a clorofila não dissipa a energia e inicia sua degradação.

Pulverizador

Para a realização do experimento foi utilizado um pulverizador de pressão constante, pressurizado de CO₂, reservatório de 3 L, com barra de 150 cm, 4 bicos XR 110.02, faixa de aplicação máxima 200 cm e mínima 170 cm e pressão de 25 lbf/in².

Condições climáticas

As condições de temperatura, umidade relativa do ar e velocidade do vento no horário da aplicação estavam 26,7°C, 74,10 % e 2,7 a 3,5 m/s respectivamente.

Eucalypto Urophylla

O clone de eucalipto usado foi *Eucalypto Urophylla*, transplantado aos 3 meses de idade. Receberam adubação de cobertura com 160 g de NPK na fórmula de 6+30+6 + micronutrientes (Boro 0,1% e Zinco 0,5%).

Tratamentos e croqui do experimento

Para instalação do experimento foi utilizado Delineamento em Blocos Casualizados (DBC), com 14 tratamentos e 4 repetições, totalizando 56 parcelas. Cada parcela continha 15 plantas de *Eucalypto Urophylla* e área de 90 m².

A distribuição dos tratamentos seguiu a seguinte organização (Figura1).

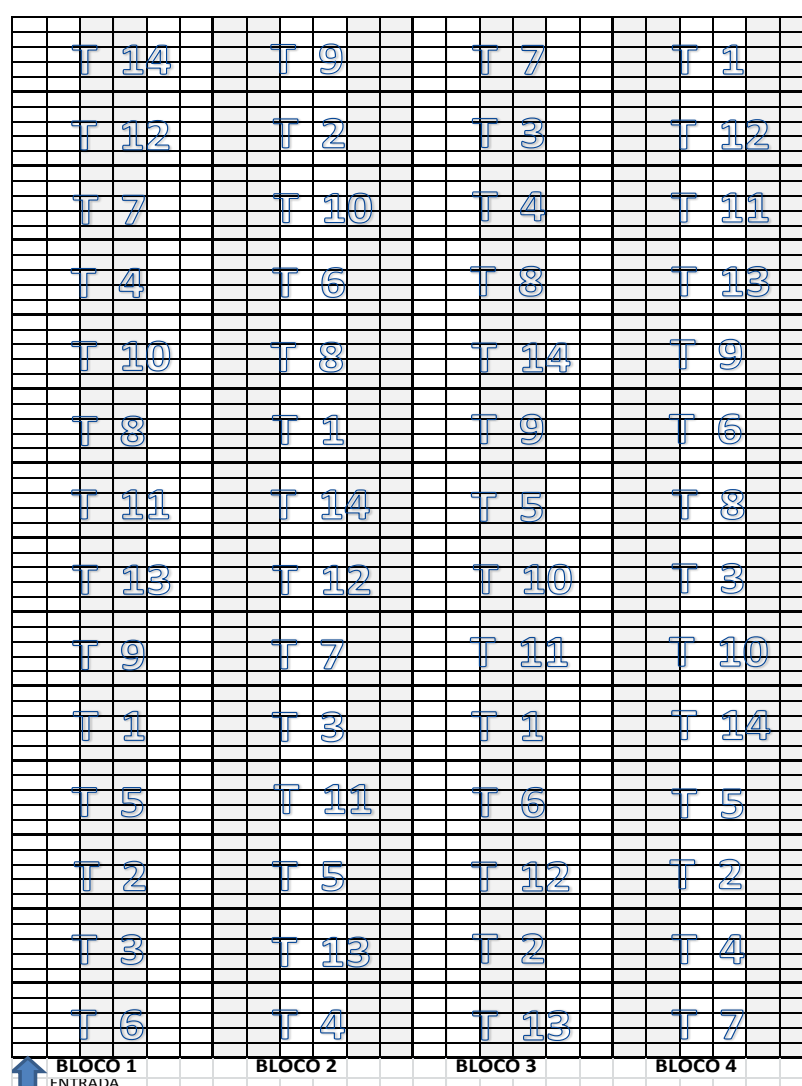


Figura 1 – Croqui e distribuição dos tratamentos.

Os tratamentos do experimento apresentara-se da seguinte forma (Tabela 2). Foram constituídos da testemunha, capina manual com enxada, combinando os princípios ativos indaziflam e isoxaflutole e de forma individualizada dos herbicidas comerciais Espande, Fordor, Gamit e Flumizyn (Indaziflam, Isoxaflutol, Clomazona e Flumioxazina), diferentes dosagens e em pré e pós-emergência.

Tabela 2 - Informações em relação aos tratamentos utilizados no controle das plantas daninhas no cultivo do eucalipto (*Eucalyptus urophylla*) em Araguatins-TO.

Identificação	Tratamentos	Princípio ativo	Doses per hectare (g ou mL)
T1	Testemunha		-
T2	Capina Manual		-
T3	FE 600 SC	indaziflam + isoxaflutole	100 mL
T4	FE 600 SC	indaziflam + isoxaflutole	150 mL
T5	FE 600 SC	indaziflam + isoxaflutole	200 mL
T6	FE 600 SC	indaziflam + isoxaflutole	300 mL
T7	FE 600 SC	indaziflam + isoxaflutole	400 mL
T8	FE 600 SC	indaziflam + isoxaflutole	200 mL, 30 DAP
T9	FE 600 SC	indaziflam + isoxaflutole	400 mL, 30 DAP
T10	Fordor	isoxaflutole	200 mL, 30 DAP
T11	Esplanade 500 SC	indaziflam	120 mL, 30 DAP
T12	Fordor 750 WG	isoxaflutole	200 g
T13	GAMIT 360 SC	clomazona	2000 mL
T14	Flumyzin 500 WP	flumioxazina	180 g

DAP – dias após o plantio.

O tratamento 1 não recebeu nenhum tipo de controle químico ou físico. Permanecendo em competição com as plantas daninhas durante todo o período do experimento.

Variáveis analisadas e metodologias

As variáveis analisadas sobre as plantas de eucaliptos foram: altura total das plantas, diâmetro do colo, avaliação visual de sintomas como mudança na coloração, deformação ou murcha das folhas e avaliação da eficiência no controle das plantas daninhas.

A mensuração da altura total das plantas de *Eucalyptus urophylla* foi realizada com fita métrica, medindo do solo até a copa. O diâmetro do colo foi medido com o auxílio de um paquímetro digital e precisão de duas casas decimal.

A avaliação de sintomas de fitotoxidade causada pelos herbicidas nas plantas de *Eucalyptus urophylla* foram avaliadas de forma visual, observando sintomas amarelidão ou roxidão nas folhas, manchas de claras, deformação ou murcha das folhas.

As avaliações de todas as variáveis foram realizadas aos 34, 70 e 105 dias do plantio.

As aplicações dos herbicidas foram realizadas sobre as plantas, linhas e entrelinhas, com pulverizador de pressão constante, pressurizado de CO₂ em volume de calda de 200 L ha⁻¹, os tratamentos utilizados constam na tabela 2.

Análise dos dados

Foram realizados testes normalidade e homogeneidade de variâncias com posterior análise de variância (ANOVA), não sendo realizado nenhum tipo de transformação dos dados. Ainda realizou-se teste de comparação de médias Skott-Knott a 5% de probabilidade. Para estas análises fez-se o uso do programa estatístico SISVAR v. 5.4 (FERREIRA, 2008).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se pelos resultados apresentados para altura das plantas de eucalipto, diferença estatística significava (Figura 1A), e também para o diâmetro do colo (Figura 1B), não sendo evidenciadas tais diferenças, no que tange a eficiência no controle de plantas daninhas (Figura 1C). Desta forma, aponta-se que a aplicação dos herbicidas influenciou de forma indireta no crescimento e desenvolvimento desta espécie.

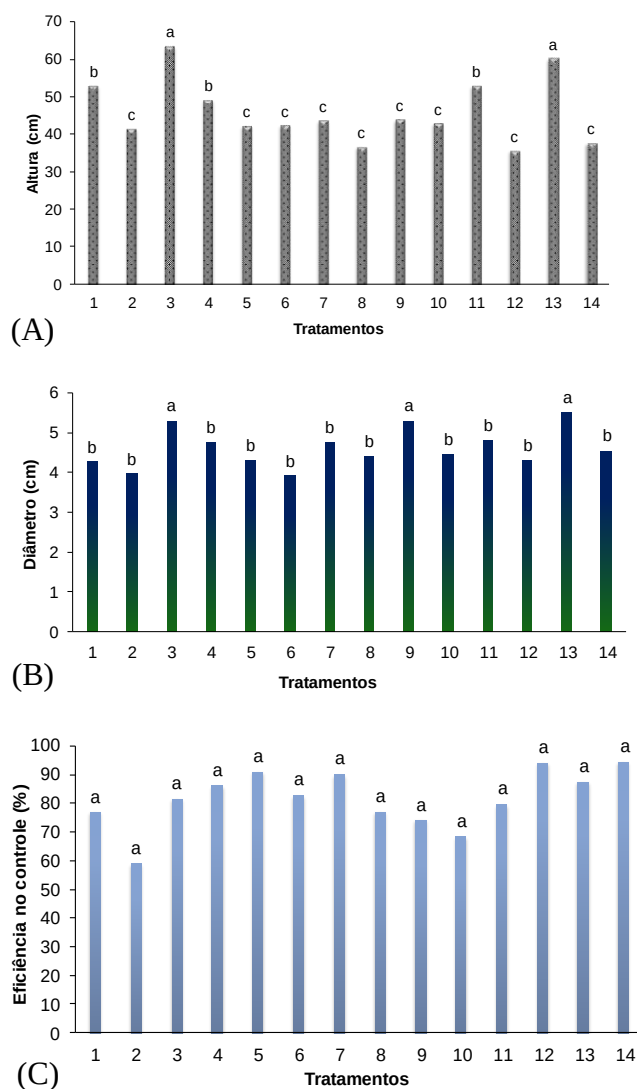


Figura 2 – Primeira avaliação aos 34 dias do plantio do eucalipto (*Eucalyptus urophylla*) em relação (A) altura das plantas de eucalipto; (B) diâmetro do colo do eucalipto e (C) eficiência no controle das plantas daninhas após aplicação dos herbicidas na área em Araguatins-TO. Colunas com letras distintas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Skott-knott a 5% de probabilidade. T1: testemunha; T2: capina manual; T3: FE 600 SC 100 m L; T4: FE 600 SC 150 m L; T5: FE 600 SC 200 m L; T6: FE 600 SC 300 m L; T7: FE 600 SC 400 m L; T8: FE 600 SC 200 m L, 30 DAP; T9: FE 600 SC 400 m L, 30 DAP; T10: FORDOR 750 WG 200 g, 30 DAP; T11: Esplanede 500 SC 120 m L, 30 DAP; T12: FORDOR 750 WG 200 g; T13: Gamit 360 SC 2000 m L; T14: Flumizim PW 180 g.

Em relação à altura das plantas de eucalipto, destacaram-se os tratamentos 3 e 13 com 63,5 cm e 60,2 cm respectivamente. Assim, na primeira avaliação verificaram-se plantas de eucalipto que variaram em média entre 41,5 cm a 63,5 cm.

Ainda referente a primeira avaliação das plantas de eucalipto, em relação ao diâmetro do colo das plantas, destacam-se, sendo superiores os tratamentos 3, 9, 13 com 5,3 cm, 5,3 cm e 5,5 cm respectivamente, entretanto, não diferindo-se estatisticamente entre si e seguidos por médias inferiores dos tratamentos 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12 e 14.

O resultado obtido na análise de comparação de médias utilizando o teste de Skott-Knott a 5 % de probabilidade, indicou que para a variável controle de plantas daninhas não houve diferença estatística entre os 14 tratamentos na primeira avaliação, realizada aos 34 dias do plantio das mudas de *Eucalyptus*. Todos os tratamentos apresentaram altos níveis de controle, e consequentemente pouca ou nenhuma competição com as plantas invasoras.

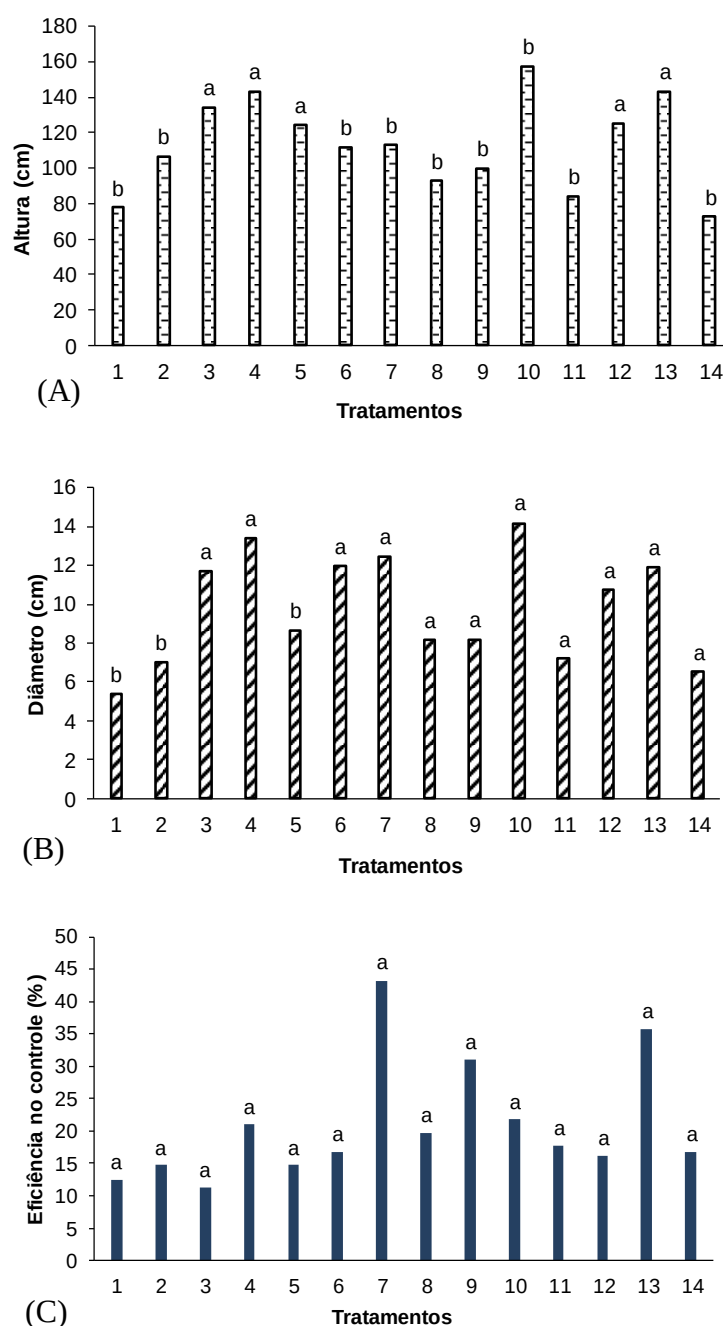


Figura 3 - Segunda avaliação aos 70 dias do plantio do eucalipto (*Eucalyptus urophylla*) em relação (A) altura das plantas de eucalipto; (B) diâmetro do colo do eucalipto e (C) eficiência no controle das plantas daninhas após aplicação dos herbicidas na área em Araguatins-TO. Colunas com letras distintas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Skott-knott a 5% de probabilidade. T1: testemunha; T2: capina manual; T3: FE 600 SC 100 m L; T4: FE 600 SC 150 m L; T5: FE 600 SC 200 m L; T6: FE 600 SC 300 m L; T7: FE 600 SC 400 m L; T8: FE 600 SC 200 m L, 30 DAP; T9: FE 600 SC 400 m L, 30 DAP; T10: FORDOR 750 WG 200 g, 30 DAP; T11: Esplanede 500 SC 120 m L, 30 DAP; T12: FORDOR 750 WG 200 g; T13: Gamit 360 SC 2000 m L; T14: Flumizin PW 180 g.

Em sua segunda avaliação as plantas de *Eucalyptus Urophylla* que apresentaram maiores altura foram dos tratamentos 3, 4, 5, 12 e 13 não diferindo

estatisticamente entre si e seguidos pelos tratamentos 1, 2, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 14 com médias inferiores que não diferem estatisticamente entre si.

Para a variável diâmetro do colo aos 70 dias do plantio das mudas de *Eucalyptus*, segundo a análise estatística do teste de comparação de médias Skott-Knott a 5 % de probabilidade, destacaram-se os melhores tratamentos 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 e 14 não diferindo estatisticamente entre si e com médias inferiores os tratamentos 1, 2 e 5 que também os resultados não diferenciam estatisticamente entre si.

Aos 70 dias na segunda avaliação de eficiência no controle de plantas daninhas os tratamentos tiveram baixo desempenho, e as médias não diferiram estatisticamente entre si, embora o tratamento 7 se destacou dos demais com 43,25 % de controle.

Os resultados obtidos seguem a mesma tendência relatada por Perry et al. (1993), que em seu experimento constatou que a competição entre a cultura e as plantas infestantes influencia principalmente o crescimento em diâmetro das culturas florestais.

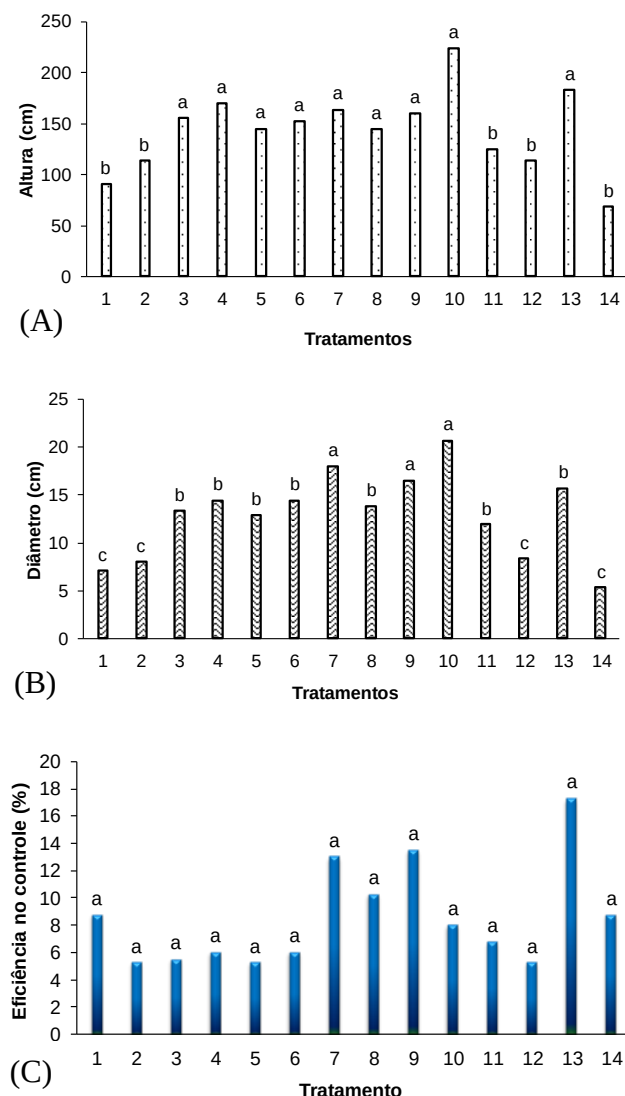


Figura 4 - Terceira avaliação aos 105 dias do plantio do eucalipto (*Eucalyptus urophylla*) em relação (A) altura das plantas de eucalipto; (B) diâmetro do colo do eucalipto e (C) eficiência no controle das plantas daninhas após aplicação dos herbicidas na área em Araguatins-TO. Colunas com letras distintas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Skott-knott a 5% de probabilidade. T1: testemunha; T2: capina manual; T3: FE 600 SC 100 m L; T4: FE 600 SC 150 m L; T5: FE 600 SC 200 m L; T6: FE 600 SC 300 m L; T7: FE 600 SC 400 m L; T8: FE 600 SC 200 m L, 30 DAP; T9: FE 600 SC 400 m L, 30 DAP; T10: FORDOR 750 WG 200 g, 30 DAP; T11: Esplanede 500 SC 120 m L, 30 DAP; T12: FORDOR 750 WG 200 g; T13: Gamit 360 SC 2000 m L; T14: Flumizin PW 180 g.

Aos 105 dias as plantas de eucaliptos que apresentaram melhor desempenho na variável altura total foram as submetidas aos tratamentos 10 e 13 com 224,5 cm e 183,5 cm respectivamente seguidos pelos tratamentos 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 que não se diferenciam estatisticamente. As menores médias pertencem aos tratamentos 1, 2, 11 e 12 que não diferem estatisticamente entre si.

Quanto ao diâmetro do colo aos 105 dias os tratamentos 7, 9 e 10 demonstraram maior eficiência com médias estatisticamente iguais, seguidos por 3, 4, 5, 6, 8, 11 e 13 e os tratamentos 1, 2, 12 e 14.

O controle de plantas daninhas aos 105 dias foi pobre, não havendo diferenças estatísticas entre as médias dos 14 tratamentos.

5 CONCLUSÃO

O controle de plantas daninhas na cultura do eucalipto é indispensável. Foi constatado que o controle químico é mais eficiente que o controle mecânico. Neste experimento não foi diagnosticado fitotoxidade nas plantas de *Eucalyptus urophylla* causada por nenhuma das fórmulas nas dosagens testadas.

Nas condições de realização do presente estudo, os herbicidas testados mostraram-se eficientes no controle das plantas invasoras em pré emergência até os 34 dias do plantio das mudas de eucaliptos.

Em virtude do baixo nível de controle oferecido por todos tratamentos observados a partir da segunda avaliação, não é possível descrever relação entre a eficiência no controle de plantas daninhas e altura total e diâmetro do colo das plantas de *Eucalyptus urophylla*.

As plantas submetidas aos tratamentos com herbicidas mostraram melhor desenvolvimento do que as plantas submetidas aos tratamentos com capina manual e os tratamentos sem nenhum controle.

As plantas submetidas aos tratamentos 10 e 7 apresentaram melhores médias, por tanto estes tratamentos mostraram ser mais eficientes para as variáveis controle de plantas invasoras, altura total e diâmetro do colo das plantas de *Eucalyptus urophylla*.

6 REFERÊNCIAS

- CAMARGO, P. N. **Seletividade**. B. Inf. IPEF, v. 5, n. 15, p. 168-94, 1977.
- CARBONARI, C. A.; **Métodos de controle de plantas daninhas em eucaliptos**. Revista Opniões. UNESP, Botucatu-SP, 2014.
- COSTA, E. A. D.; MATALO, M. B.; MACEDO, E. C.; ROZANSKI, A. Eficiência de isoxaflutole aplicado em pré-emergência de plantas daninhas em áreas reflorestadas com Pinus. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS DANINHAS 23. 2002a, Gramado. **Resumos**: p. 560.
- COSTA, E. A. D.; MATALO, M. B.; ROZANSKI, A.; MACEDO, E. C. Eficiência de isoxaflutole em solo argiloso aplicado em pré-emergência aplicado em plantas daninhas em área reflorestada com Eucalipto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS DANINHAS. 2002b. Gramado. **Resumos**: p. 561.
- DEUBER, R. **Ciência das plantas infestantes**: Fundamentos. Jaboticabal, São Paulo. 2.ed. Funep, p.1-148, 2006.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**. Lavras, v. 6, p. 36-41, 2008.
- FERREIRA, L. R.; MACHADO, A. F. L.; FERREIRA, F. A.; TUFFI SANTOS, L. D. **Manejo integrado de plantas daninhas na cultura do eucalipto**. Viçosa: UFV, 2010. 139 p.
- FONTAN, I.C.I. **Manejo de plantas daninhas em plantios de eucalipto na região centro norte de Minas Gerais com uso de herbicidas pré-emergentes**. Viçosa: UFV, 2013. 19p. Monografia (Especialização em Proteção de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, 2013.
- JHALA, A.J.; SINGH, M. Leaching of indaziflam compared with residual herbicides commonly used in Florida citrus. **Weed Technology**, v. 26, n. 3, p. 602-607, 2012.
- KOHLI, R.K., Batish, D., SINGH, H.P. Allelopathy and its implications in agroecosystems. **J. Crop Prod.** 1, 169–202, 1998.
- KREJCI, L. C. **Utilização de herbicidas em plantio de *Eucalyptos***. In: COPENE ENEGERTICA. Alagoinhas-BA, 1987.
- MACEDO, E. C.; COSTA, E. A. D.; ROZANSKI, A.; MATALO, M. B. Eficiência de isoxaflutole em solo arenoso aplicado em pré-emergência aplicado em plantas daninhas em área reflorestada com eucalipto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS DANINHAS, 23., 2002, Gramado. **Resumos**: p . 562.
- MORELAND, D. E. Mechanisms of action of herbicides, **Physiology**, Rockville, 1980, p. 610.

OLIVEIRA JR, R. S.; CONTANTIN, J.; INOUE, M. H. **Biologia e Manejo de Plantas daninhas**. Curitiba. Ompipax Editora, 2011. 348 p.

OLIVEIRA NETO, S. N.; VALE, A. B.; NACIF, A. P.; VILAR, M. B.; ASSIS, J. B. **Sistema agrossilvipastoril: integração lavoura pecuária e floresta**. Viçosa, SIF, 2010. 193 p.

PEREIRA, M. R. R.; SOUZA, G. S. F.; SILVA, J. I. C.; MATINS, D. Densidades de plantas de *Urochloa decumbens* em convivência com *Corymbia citriodora*. **Semina, Londrina**, v. 32, suplemento 1, p. 1803-1812, 2011.

PERRY, M. A. et al. **Competitive responses of loblolly pine, sweetgum and broomsedge densities**. Canadian Journal Forest Research, v. 23, n. 10, p. 2049-2058, 1993.

PUTNAM, A. R.; DUKE, W. B., Allelopathy in agroecosystems. **Ann Rev Phytopathol**, v.16, p. 431-451, 1978.

RELATÓRIO ANUAL. Brasília: Indústria Brasileira de Árvores, 2016 - Anual.

RICE, E.L. **Allelopathy**. 2nd ed., New York, Academic Press, 1984.

SATICHIVI, N. M. et al. Absorption and translocation of glyphosate isopropylamine and trimethylsulfonium salts in *Abutilon theophrasti* and *Setaria faberi*. **Weed Sci.**, v. 48, n. 6, p. 675-679, 2000.

SILVA, W. ; SILVA, J. F.; CARDOSO, A. A.; Barros, N. F. Tolerância de *Eucalyptus* spp a diferentes herbicidas. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 18, n. 3, p. 287-300, 1994.

SILVA, J. F. et al. **Herbicida: absorção, translocação, metabolismo, formulação e misturas**. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. Tópicos em manejo de plantas daninhas. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 367 p.

SOUZA, M.C.; ALVES, P.L.C.; SALGADO, T.P. Interferência da comunidade infestante sobre plantas de *Eucalyptus grandis* de segundo corte. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 38, n.85, p.63-71, 2010.

SCHRODER, E. P; ZANELLA, J. C. Avaliação de herbicidas em florestas de eucaliptos da Votorantim Celulose e Papel - Unidade Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 26. 2008. Ouro Preto. **Anais**. p. 402 - 411.

TOLEDO, R. E. B. **Faixas e períodos de controle de plantas daninhas e seus reflexos no crescimento do eucalipto**. Tese Doutorado. Piracicaba-SP.2002.

TOLEDO, R.E.B.; VICTORIA FILHO, R.; ALVES, P.L.C.A; PITELLI, R.A. & LOPES, M.A.F. Faixas de controle de plantas daninhas e seus reflexos no crescimento de plantas de eucalipto. **Scientia Florestalis**, Piracicaba, v. 64, p. 78- 92, 2003.

TUFFI SANTOS, L. D. et al. Intoxicação de espécies de eucalipto submetidas a deriva do glyphosate. **Planta Daninha**, v. 24, n. 2, p. 359-364, 2006.

TAKAHASHI, E. N.; SILVA A. C.; VALLE, C. V.; SILVA, C. R.; JACOB, W. S.; RANGEL, T. M. Hybrids clone (Eucalyptus grandis x Eucalyptus urophylla) growth under irrigation and fertigation on sandy soils in Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FOREST SOILS AND ECOSYSTEM HEALTH, 2007a. **Resumos...** p. 107.

VICTORIA FILHO, R. **Tipos de herbicidas para uso em florestas**. Série Técnica IPEF, v. 4, n. 12, p. 36-44, 1987.

ANEXO



MINISTÉRIO DO AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA
DEPARTAMENTO DE FISCALIZAÇÃO DE INSUMOS AGRÍCOLAS
COORDENAÇÃO GERAL DE AGROTÓXICOS E AFINS

**CERTIFICADO DE REGISTRO ESPECIAL TEMPORÁRIO DE
AGROTÓXICOS, PRODUTOS TÉCNICOS E AFINS COM FINALIDADE
FITOSSANITÁRIA DESTINADOS A PESQUISA E EXPERIMENTAÇÃO**

A Coordenação Geral de Agrotóxicos e Afins do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, de acordo com o Capítulo II, Artigo 5º do Decreto 4.074, de 04 de janeiro de 2002, que Regulamenta a Lei 7.802, de 11 de julho de 1989, certifica que encontra-se registrado o produto abaixo descrito, para uso em conformidade com os termos especificados.

1. Produto:

Nome e/ou Código: ForDor Extend

Nº do Registro: 102116 Valido até: 25/01/2019

Procedência: Alemanha, Estados Unidos da América, Finlândia, Colômbia, França

Forma de Apresentação: Suspensão concentrada

Fase do Experimento: Fase III

Classificação ambiental preliminar: ALTAMENTE PERIGOSO

Classificação toxicológica preliminar: EXTREMAMENTE TÓXICO

Quantidade a ser importada: 6,0000 L

Quantidade a ser produzida: 0,0000 L

Quantidade total: 6,0000 L

2. Classe de Uso: Herbicida

3. Titular do Registro Especial Temporário:

Nome: BAYER S.A.

Nº do CNPJ: 18.459.628/0001-15

Endereço: RUA DOMINGOS JORGE, 1100, PRÉDIO 9504, 1º ANDAR

Bairro: SOCORRO

Cidade: SAO PAULO

UF: SP

CEP: 04779900

4. Fabricantes:

Nome: Bayer CropScience AG

Endereço: Industriepark Hoechst - Frankfurt am Main

Pais: Alemanha

Nome: Bayer CropScience AG - Dormagen

Endereço: Alte Heerstrasse - CEP: D-41538

Pais: Alemanha

Nome: Bayer CropScience LP - Kansas

Endereço: 8400 Hawthorn Road/Kansas City - Missouri, EUA

Pais: Estados Unidos da América

Nome: CABB Oy
Endereço: Kemirantie 1 - 67900 Kokkola, Finlândia
Pais: Finlândia

5. Formuladores:

Nome: Bayer Cropscience AG
Endereço: Industriepark Hoechst - Frankfurt am Main
Pais: Alemanha

Nome: Bayer CropScience AG - Frankfurt
Endereço: Strooßstrasse, 27, Building 1206 - D-65933, Frankfurt am Main
Pais: Alemanha

Nome: Bayer CropScience AG - Monheim
Endereço: Alfred Nobel Strasse, 50 - CEP: D-40789
Pais: Alemanha

Nome: Bayer CropScience LP - Kansas
Endereço: 8400 Hawthorn Road/Kansas City - Missouri, EUA
Pais: Estados Unidos da América

Nome: Bayer S.A. - Colômbia
Endereço: la Carrera 50, Calle 8, Carretera vieja via Soledad - Atlântico
Pais: Colômbia

Nome: Bayer SAS - Villefranche
Endereço: 1, Avenue Edouard Herriot. BP 442, F-69656
Pais: França

Nome: Bayer SAS - Villefranche
Endereço: 1, Avenue Edouard Herriot. BP 442, F-69656
Pais: França

Nome: Schirm GmbH
Endereço: Geschwister, SchoU, Str. 127, Schönebeck - 39618
Pais: Alemanha

6. Importader:

Nome: BAYER S.A.
Nº do CNPJ: 18.459.628/0001-15
Endereço: RUA DOMINGOS JORGE, 1100, PRÉDIO 9504, 1º ANDAR
Bairro: SOCORRO
Cidade: SAO PAULO **UF:** SP **CEP:** 04779900

7. Ingredientes ativos:

Nome Comum e/ou Código: isoxaflutol
Grupo Químico: isoxazol
Concentração: 45,000 %
Classificação taxonômica: Não pertinente

Nome Comum e/ou Código: Indaziflan
Grupo Químico: Alkylazine

Concentração: 15,000 %

Classificação taxonômica: Não pertinente

8. N° do requerimento eletrônico: 32799

9. Finalidade(s) da pesquisa e experimentação:

- Realizar estudos de eficiência agronômica e/ou resíduo para as seguintes culturas: Álamo, Cedro, Dendê, Eucalipto, Paricá, Pinus, Seringueira, Teca

10. Local(is) de ensaio/área(s) autorizada(s):

Instituições credenciadas pelos órgãos federais de registro em suas respectivas áreas de competência, instituições oficiais de pesquisa ou áreas de terceiros constantes no projeto experimental apresentado.

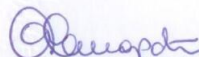
OBS: Os locais definitivos onde serão realizadas as pesquisas e fabricantes/formuladores que efetivamente forneceram o produto para experimentação, deverão ser informados aos órgãos federais responsáveis pelos setores de agricultura, saúde e meio ambiente até 15 (quinze) de janeiro e 15 (quinze) de julho de cada ano.

A empresa poderá importar ou produzir somente a quantidade autorizada neste Certificado.

Brasília, DF, 25 de janeiro de 2016.



Julio Sérgio de Brito
Coordenador Geral
CGAA/DFIA/SDA



André Felipe C. P. da Silva
Diretor DFIA/SDA