

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

JORDANA STEIN RABELO

**Identificação e controle de plantas daninhas regenerantes em povoamento de eucalipto no
Cerrado**

**MONTE CARMELO
2019**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

JORDANA STEIN RABELO

Identificação e controle de plantas daninhas regenerantes em povoamento de eucalipto no Cerrado

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Florestal, Campus Monte Carmelo, da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador(a): Edson Aparecido dos Santos

**MONTE CARMELO
2019**

JORDANA STEIN RABELO

Identificação e controle de plantas daninhas regenerantes em povoamento de eucalipto no Cerrado

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Florestal, Campus Monte Carmelo, da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Florestal.

Monte Carmelo, ___ de _____ de 20__.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Edson Aparecido dos Santos
Orientador

Prof. Dr. Aurino Miranda Neto
Membro da Banca

Prof. Dra. Kelly de Almeida Silva
Membro da Banca

MONTE CARMELO

2019

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, autor de meu destino, meu guia, socorro presente na hora da angústia, aos meus pais, às minhas irmãs, a minha sobrinha, ao meu avô e ao meu namorado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que esteve ao meu lado e me deu força, ânimo e crença para não desistir e continuar lutando por este meu sonho e objetivo de vida. A Ele eu devo minha gratidão.

Agradeço a Universidade Federal de Uberlândia - UFU, por me proporcionar o espaço onde pude me transformar em uma pessoa mais capacitada, profissional e pessoalmente.

Agradeço aos meus pais Arnaldo e Vanesca, minhas irmãs Larissa e Mellanie, minha sobrinha Stella, meu avô Zulim, meus tios Armando e Zuca e ao meu namorado Miguel, que confiaram em mim, me incentivaram e apoiaram, sem medir esforços para que eu chegasse até esta etapa da minha vida.

Agradeço ao meu professor orientador Edson Aparecido dos Santos por seus ensinamentos, paciência, incentivo e confiança ao longo das supervisões das minhas atividades. Aos professores Aurino Neto, André Terra, Jair Rocha e Kelly de Almeida pela colaboração e incentivo que tornaram possível a conclusão deste trabalho.

Agradeço também aos membros do grupo de pesquisa de Plantas Daninhas da UFU, que de alguma forma contribuíram para execução deste trabalho.

E por fim, agradeço aos amigos e colegas pelo apoio e companheirismo durante toda a graduação, a todos os professores que durante muito tempo contribuíram para o meu aprendizado e a todos aqueles que de alguma forma estiveram e estão próximos de mim, fazendo desta vida valer cada vez mais a pena.

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível.”
(Charles Chaplin)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Mapa de localização da Fazenda Cachoeira no município de Monte Carmelo - MG.....	15
Figura 2. Plantas de <i>Eucalyptus urograndis</i> na área experimental.....	15
Figura 3. Detalhes do preparo do material vegetal para identificação das espécies de plantas daninhas regenerantes em povoamento de eucalipto no Cerrado mineiro.....	16
Figura 4. Distribuição dos tratamentos no experimento.....	17
Figura 5. Calda aplicada sobre as plantas regenerantes na entrelinha do eucalipto. A) <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. B) <i>Myrsine gardneriana</i> A.DC.....	18
Figura 6. Nota média de controle (SBCPD, 1995) de plantas daninhas regenerantes em povoamento de eucalipto após aplicação dos tratamentos	22
Figura 7. Temperatura e pluviosidade média mensal para o município de Monte Carmelo- MG em 2019.....	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Espécies encontradas em conjunto com o eucalipto na amostragem realizada na fazenda Cachoeira em Monte Carmelo – MG.....	18
Tabela 2. Famílias encontradas em conjunto com o eucalipto na amostragem realizada na fazenda Cachoeira em Monte Carmelo – MG.....	20
Tabela 3. Número de espécies por hábito de vida registrados em conjunto com o eucalipto na amostragem realizada na fazenda Cachoeira em Monte Carmelo – MG.....	21
Tabela 4. Nota de intoxicação visual das plantas ao longo dos dias após a aplicação dos tratamentos	23

RESUMO

Áreas destinadas à produção florestal são importantes para suprimento de madeira para diversos fins. A interferência de plantas daninhas é limitante ao desenvolvimento da maioria das espécies florestais, e poucas espécies de Cerrado são relatadas como daninhas, dificultando a tomada de decisão sobre o manejo de florestas plantadas. Atualmente, não há relatos do efeito da maioria dos herbicidas em espécies do Cerrado, podendo acarretar a eliminação de espécies importantes. Objetivou-se, identificar espécies regenerantes consideradas plantas daninhas em povoamento de eucalipto no bioma Cerrado; avaliar a eficiência de herbicidas no controle dessas plantas e identificar possíveis impactos que os herbicidas podem ocasionar nessas espécies. A área de estudo localiza-se no município de Monte Carmelo-MG. Para identificação das plantas regenerantes, foi amostrado 1000 m², e as plantas foram identificadas por especialistas da área e literaturas. Para avaliar a eficiência dos herbicidas, instalou-se um experimento em blocos casualizados com parcelas subdivididas no tempo, sendo quatro repetições dos tratamentos: flumioxazin + óleo mineral (o.m.); saflufenacil + glyphosate + o.m.; fluroxypyr-meptyl + triclopyr butotílico + o.m.; glyphosate + 2,4-D + o.m.; indaziflam + glyphosate; glyphosate; triclopyr butotílico + glyphosate + o.m. Após a aplicação dos herbicidas, foram atribuídas notas de controle (0 a 10). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Foram identificadas como plantas daninhas, em povoamento de eucalipto no Cerrado 61 espécies, pertencentes a 49 gêneros e a 37 famílias. Os tratamentos proporcionaram controle satisfatório, sendo recomendados para controle de plantas daninhas regenerantes em povoamentos de eucalipto no Cerrado, exceto a aplicação de flumioxazin + o.m. Herbicidas com amplo espectro de controle podem eliminar espécies importantes, e sua utilização próxima a ambientes naturais deve ser estudada e monitorada para evitar a contaminação e consequente perda da vegetação nativa.

Palavras-chave: conservação; eficiência; flumioxazin; glyphosate.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	OBJETIVOS.....	14
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	14
	3.1 IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES REGENERANTES NA ENTRELINHA DO EUCALIPTO.....	16
	3.2 AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE HERBICIDAS PARA O CONTROLE DE ESPÉCIES REGENERANTES EM POVOAMENTO DE EUCALIPTO NO CERRADO.....	17
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	18
	4.1. IDENTIFICAÇÃO DAS PLANTAS REGENERANTES EM PLANTAÇÃO DE EUCALIPTO NO CERRADO.....	18
	4.2. AVALIAÇÃO DO CONTROLE DAS PLANTAS DANINHAS REGENERANTES NO EUCALIPTO.....	22
	4.3. RELAÇÃO ENTRE A APLICAÇÃO DOS HERBICIDAS COM O DESENVOLVIMENTO DAS PLANTAS REGENERANTES NA ENTRELINHA DO EUCALIPTO.....	25
5	CONCLUSÕES.....	26
	REFERÊNCIAS.....	27

1 INTRODUÇÃO

As áreas destinadas à produção florestal no Cerrado brasileiro assumem um papel altamente significativo no suprimento de madeira para os mais diversos fins. Na região do Cerrado concentram-se explorações de madeira nativa para a produção de carvão vegetal, como também os maiores reflorestamentos energéticos do país (DUBOC, 2008).

A área brasileira ocupada por plantios florestais supera 7,7 milhões de hectares, onde 5,56 milhões de hectares são de plantações de eucalipto, e 1,7 milhões de hectares de plantações de pinus (MENDES; TREICHEL; BELING, 2016).

A competição com plantas daninhas é um fator limitante ao desenvolvimento e à sobrevivência da maioria das espécies florestais plantadas (CARON et al.,2012). Essas plantas competem principalmente por luz, água, nutrientes e espaço, o que acarreta sérios prejuízos ao estabelecimento, desenvolvimento e produtividade da cultura. Tarouco et al. (2009) relatam que após 90 dias do transplante de mudas de eucalipto, onde há interferência de plantas daninhas, houve redução de 60% do diâmetro do caule das árvores, o que acarreta um decréscimo significativo no incremento final de madeira dessa espécie.

Atualmente pouco se sabe sobre as espécies regenerantes no Cerrado como plantas daninhas. As plantas remanescentes dessa vegetação estão localizadas de forma fragmentada no bioma, e são encontradas muitas vezes em áreas de reflorestamento (JORGE; MOREIRA, 2000).

O Cerrado brasileiro é conhecido por ser um bioma que apresenta grande variabilidade de espécies com distribuição geográfica uniforme. O ciclo de vida das espécies arbórea-arbustiva do Cerrado é perene (OLIVEIRA, 1998), e a sua vegetação é caracterizada por apresentar troncos tortuosos, ramos retorcidos, baixo porte, folhas grossas e cascas espessas. Essas características ocorrem pela interferência de fatores edáficos, como o desequilíbrio de micronutrientes (BRASIL, 2011). A regeneração natural dessas espécies pode ocorrer devido à dispersão advinda de vegetações vizinhas, a partir do banco de sementes ou da brotação de órgãos gemíferos (AUBERT; OLIVEIRA FILHO, 1994).

Com o aumento significativo do setor florestal, as áreas cultivadas pelas empresas florestais são cada vez mais extensas. A escassez de mão de obra e a busca pela máxima produtividade tem acarretado um aumento no uso do controle químico para minimizar os custos de produção (RIBEIRO, 1988).

O controle pode ser realizado com herbicidas seletivos ou não à cultura, em pré ou pós-emergência. A deriva do produto e a intoxicação causada pela aplicação inadequada de herbicidas

estão entre os principais problemas relatados quando se utiliza o controle químico (TAKAHASHI et al. 2009). Para reduzir impactos negativos a organismos não alvo, sempre que possível, a aplicação de herbicidas devem seguir algumas orientações:

Uso de formulações compatíveis com a forma de aplicação e com o alvo; Manter o equipamento regulado e em condições ótimas de uso; Evitar que o sistema crie gotas diferentes do previsto para a otimização da atuação do produto; Procurar aplicar em condições ambientais e climáticas ótimas (boa umidade do ar e de solo em capacidade de campo, temperaturas mais baixas, ventos de menos de 10 km/h, sem a possibilidade de chuva próxima); Usar produtos e doses recomendados para as condições de solo existentes; Sempre usar água de boa qualidade (ausência de partículas em suspensão, pH entre 5,5 e 7,5; sem excesso de sais), cujos parâmetros numéricos podem ser encontrados na resolução nº 020, do CONAMA, na classificação de corpos de água classe 2 (GEBLER; SPADOTTO, p.4, 2008).

O controle de plantas daninhas nas culturas florestais é indispensável, e deve ser realizado não apenas com a utilização de herbicidas, mas, de forma integrada com os controles culturais e físicos, buscando assim uma maior eficiência nos resultados (GOULART; SANTAROSA; SILVA 2015).

Vários fatores devem ser levados em consideração quando se correlaciona o uso do controle químico para controle de plantas daninhas, a efetividade do controle e a conservação ambiental. Dentre eles cita-se a especificidade entre recomendação e espécie (RODRIGUES; ALMEIDA, 2018). Porém, um grande número de espécies nativas regenerantes no Cerrado não são tratadas como alvo da maioria dos herbicidas recomendados para cultura do eucalipto, e herbicidas como o glyphosate, que apresentam elevada eficiência e espectro de controle (AMARANTE JUNIOR; SANTOS, 2002), podem eliminar espécies de grande importância ecológica, prejudicando o ambiente local e as interações que ali ocorrem. Da mesma forma, muitos produtos podem não apresentar o efeito desejado em virtude da não relação espécie e produto.

De acordo com revisão realizada por Pereira e Alves (2015), a respeito do uso de herbicidas em plantio de eucalipto no Brasil, fica evidente a falta de um plano de manejo sustentável de plantas daninhas, bem como há pequeno número de produtos registrados e os custos relativos ao problema fitossanitário são muito grandes com relação às outras culturas importantes no Brasil. Os pesquisadores destacam ainda a importância da identificação das plantas, antes da tomada de decisão sobre o manejo, a dificuldade em caracterizar as espécies e a seleção de biótipos que a aplicação de

herbicida proporciona.

De acordo com o Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários – AGROFIT, no Brasil, há 108 herbicidas registrados para pulverização em plantio de eucalipto (BRASIL, 2019). Dentre tais produtos, o mais importante é o glyphosate, recomendado para controle em pós-emergência de plantas daninhas nas culturas de ameixa, banana, cacau, café, cana-de-açúcar, citrus, maçã, nectarina, pêra, pêssego, uva, pastagem, pinus e eucalipto. Há também o 2,4-D recomendado para controle em pós-emergência nas culturas de trigo, milho, soja, arroz, aveia, sorgo, cana-de-açúcar, café e pastagem de braquiária; o indaziflam, indicado para o controle pré-emergente de *Brachiaria decumbens* Stapf., *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf., *Digitaria horizontalis* Willd., *Amaranthus hybridus* L., *Sida rhombifolia* L., *Panicum maximum* Hochst. ex A. Rich., *Digitaria insularis* L. e *Conyza bonariensis* L.; o triclopyr-butotílico, recomendado para o controle de plantas daninhas de folhas largas e rebrotas de eucalipto em áreas de floresta de eucalipto, controlando em pós emergência espécies de *Qualea parviflora* Mart., *Solanum lycocarpum* A. St.-Hil., *Myrcia bella* Cambess., *Bauhinia corifolia* L. P. de Queiroz e *Eucalyptus urograndis*; o saflufenacil, recomendado para uso pós emergente em culturas florestais de seringueira, eucalipto, pinus e acácia negra para o controle de plantas daninhas agrícolas comuns como *Bidens pilosa* L., *Sida rhombifolia* e *Commelina benghalensis* L.; o flumioxazin, registrado para o uso pré emergente nas culturas de algodão, alho, batata, café, cana-de-açúcar, cebola, citros, eucalipto, feijão, girassol, mandioca, milho, pinus, soja, sorgo, trigo, sendo no eucalipto, recomendado para o controle de *Euphorbia heterophylla* L., *Alternanthera tenella* Colla, *Panicum maximum*, *Amaranthus hybridus*, *Sida rhombifolia* e *Bidens pilosa*; o fluroxipyr metílico, recomendado para controle pós emergente de *Eucalyptus urograndis*, *Solanum lycocarpum*, *Bauhinia corifolia*, *Myrcia bella* e *Qualea parviflora* (RODRIGUES; ALMEIDA; 2018)

Em virtude da heterogeneidade de espécies, muitos desses produtos são utilizados em misturas. A mistura de herbicidas mais importante é composta pelos herbicidas glyphosate+2,4-D, que aumenta o espectro de controle, especialmente de plantas tolerantes ao primeiro herbicida (RODRIGUES; ALMEIDA, 2018).

Os efeitos relacionados ao uso desses herbicidas em culturas agrícolas anuais são bem conhecidos e estudados no Brasil, principalmente com relação aos espectro de controle e eficiência dos produtos. Porém, a literatura brasileira é carente com relação à eficiência de controle e riscos quando se pulveriza herbicidas em povoamentos de eucalipto no Cerrado. A maior parte das espécies intoxicadas pelos herbicidas não consta na bula dos mesmos, o que cria possibilidades para ineficiência no uso e diversas consequências negativas do ponto de vista de conservação e produção de madeira com sustentabilidade.

2 OBJETIVOS

- Identificar espécies regenerantes que são plantas daninhas em lavouras de eucalipto no Cerrado mineiro.
- Avaliar a eficiência de herbicidas e misturas para controle químico de plantas daninhas regenerantes no Cerrado em povoamento de eucalipto.
- Identificar possíveis impactos que os herbicidas podem ocasionar nas plantas regenerantes no Cerrado em povoamento de eucalipto.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi iniciado em março de 2019, em um povoamento de *Eucalyptus urograndis*, com área de 16 hectares, na fazenda Cachoeira, município de Monte Carmelo/MG (Figura 1). O povoamento foi implantado em 2001 e houve uma colheita em 2011. As plantas, espaçadas 3,0 x 2,0 m, estavam com altura média de 10 metros (Figura 2). Foram observadas na área dezenas de espécies de plantas remanescentes do Cerrado, distribuídas em árvores, arbustos, plantas herbáceas e cipós, em porte médio de 1,0 m de altura aproximadamente.

LOCALIZAÇÃO DA FAZENDA CACHOEIRA NO MUNICÍPIO DE MONTE CARMELO - MG

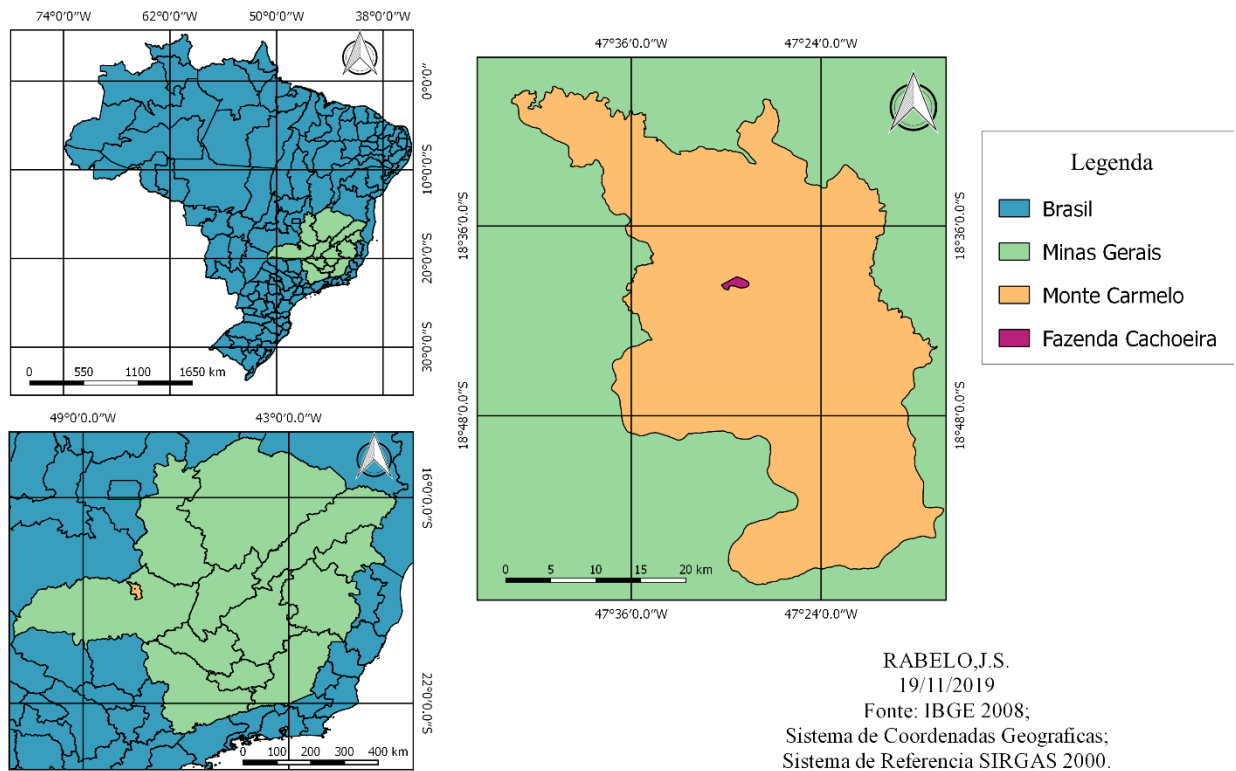


Figura 1. Mapa de localização da Fazenda Cachoeira no município de Monte Carmelo - MG.



Figura 2. Plantas de *Eucalyptus urograndis* na área experimental

3.1 IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES REGENERANTES NA ENTRELINHA DO EUCALIPTO

Após verificação da homogeneidade da distribuição da vegetação, foram realizadas coletas de material botânico das espécies regenerantes nas entrelinhas do eucalipto compreendendo uma área de 1.000 m². Os ramos foram cortados com auxílio de tesoura e facão e foram levados para o Laboratório de Fitotecnia da Universidade Federal de Uberlândia, em Monte Carmelo/MG. Para as coletas, foi realizado caminhar aleatório na área.

As exsicatas foram montadas (Figura 3) de acordo com metodologia proposta por Fidalgo e Bononi (1989). O material foi encaminhado para o Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia – INBIO-UFU e as plantas foram identificadas de acordo com o conhecimento de especialista da área e com o auxílio das literaturas: 100 Árvores do Cerrado: Guia de Campo (SILVA JÚNIOR, 2005), 100 Árvores do Cerrado: Matas de Galeria (SILVA JÚNIOR; PEREIRA, 2009) e Plantas Pequenas do Cerrado: Biodiversidade Negligenciada (DURIGAN et al., 2018). No processo, foram observadas: a filotaxia, as nervuras, glândulas e/ou exsudatos, caule, odor etc. Não foram utilizadas flores e frutos para identificação, visto que, as plantas regenerantes locais ainda não haviam produzido os mesmos.



Figura 3. Detalhes do preparo do material vegetal para identificação das espécies de plantas daninhas regenerantes em povoamento de eucalipto no Cerrado mineiro

3.2 AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE HERBICIDAS PARA O CONTROLE DE ESPÉCIES REGENERANTES EM POVOAMENTO DE EUCALIPTO NO CERRADO

Para avaliação da eficiência de herbicidas no controle de espécies remanescentes no Cerrado, foram utilizados os tratamentos (T): T1- glyphosate + 2,4-D + óleo mineral (o.m) em dosagens de $1.680 \text{ g ha}^{-1} + 2.821 \text{ g ha}^{-1} + 0,5\%$ de o.m.; T2- glyphosate + indaziflam ($1.680 \text{ g ha}^{-1} + 75 \text{ g ha}^{-1}$); T3- flumioxazin + o.m. ($150 \text{ g ha}^{-1} + 0,5\%$); T4- fluroxypyr-meptyl + triclopyr butotílico + o.m. ($288,25 \text{ g ha}^{-1} + 834,5 \text{ g ha}^{-1} + 0,5\%$); T5- glyphosate (1.680 g ha^{-1}); T6- triclopyr butotílico + glyphosate + o.m. ($1667,5 \text{ g ha}^{-1} + 1.680 \text{ g ha}^{-1} + 0,5\%$); T7- saflufenacil + glyphosate + o.m. ($140 \text{ g ha}^{-1} + 1.680 \text{ g ha}^{-1} + 0,5\%$). O experimento foi delineado em faixas, com parcelas de $2,0 \text{ m} \times 15 \text{ m}$ entrelinha do plantio, as quais foram subdivididas no tempo. A parcela útil para avaliação foi de $2,0 \times 13 \text{ m}$ e os tratamentos foram sorteados aleatoriamente nas parcelas (Figura 4).

T1	T4	T6	T2
T2	T7	T5	T1
T3	T5	T3	T6
T4	T2	T1	T7
T5	T3	T7	T4
T6	T1	T2	T5
T7	T6	T4	T3

Figura 4. Distribuição dos tratamentos no experimento.

Os herbicidas foram pulverizados no dia 22/03/2019 (Figura 5), com o auxílio de um pulverizador costal manual de pressão constante, pressurizado a CO_2 e munido de barra contendo duas pontas de pulverização tipo leque com indução de ar (TJ11002AI) que proporcionaram volume de calda de 200 L ha^{-1} .

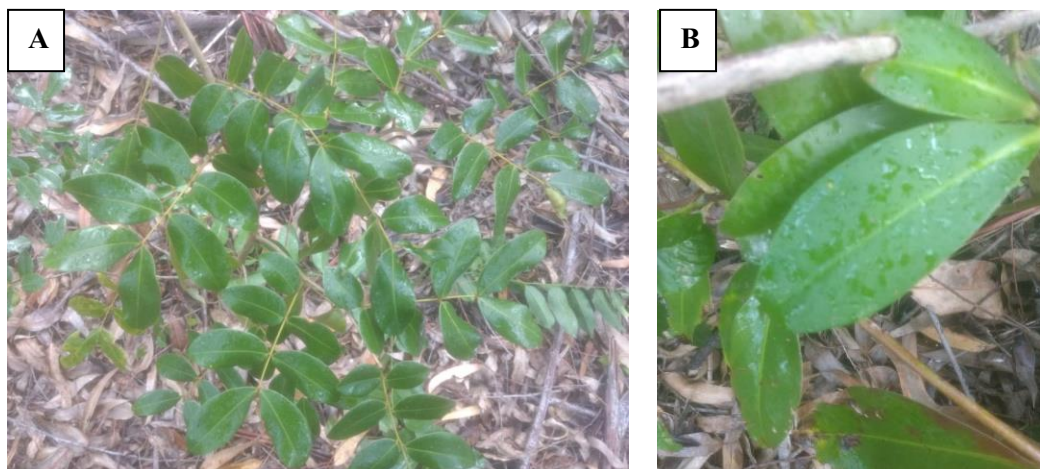


Figura 5. Calda aplicada sobre as plantas regenerantes na entrelinha do eucalipto. A) *Copaifera langsdorffii* Desf. B) *Myrsine gardneriana* A.DC.

A avaliação dos tratamentos foi realizada visualmente durante 7 meses, por meio de uma escala de notas, em que 0 correspondia a nenhuma injúria e 10 à morte total das plantas (SBCPD, 1995). Tal avaliação foi realizada por três pessoas, e a nota final foi obtida através da média das três notas.

Por fim, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias, quando significativas, comparadas pelo teste de Tukey com 5% de significância.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. IDENTIFICAÇÃO DAS PLANTAS REGENERANTES EM PLANTAÇÃO DE EUCALIPTO NO CERRADO

Foi amostrada uma área de 1000 m², onde foram encontradas 61 espécies vegetais de sub-bosque (Tabela 1), pertencentes 49 gêneros e a 37 famílias (Tabela 2).

Tabela 1. Espécies encontradas em conjunto com o eucalipto na amostragem realizada na fazenda Cachoeira em Monte Carmelo – MG.

Código	Espécie	Família	Nome Popular	Hábito de vida
1	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Papagaio	Árvore
2	<i>Alibertia</i> sp.	Rubiaceae	-	Árvore
3	<i>Annona coriacea</i> Mart.	Annonaceae	Araticum	Árvore
4	<i>Annona tomentosa</i> R.E.Fr.	Annonaceae	Araticunzinho	Arbusto
5	<i>Antonia ovata</i> Pohl	Loganiaceae	-	Árvore
6	<i>Asclepias</i> sp.	Apocynaceae	-	Erva

7	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Anacardiaceae	Aroeira preta	Árvore
8	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Asteraceae	Alecrim do campo	Arbusto
9	<i>Banisteriopsis malifolia</i> (Nees & Mart.) B.Gates	Malpighiaceae	-	Arbusto/Escandente
10	<i>Byrsonima</i> sp.	Malpighiaceae	-	Árvore
11	<i>Campomanesia adamantium</i> (Cambess.) O.Berg	Myrtaceae	Guabiroba	Arbusto
12	<i>Campomanesia</i> sp.	Myrtaceae		Arbusto
13	<i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schltld.	Annonaceae	Embira	Árvore
14	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	Caryocaraceae	Pequi	Árvore
15	<i>Casearia grandiflora</i> Cambess.	Salicaceae		Arbusto/Arvoreta
16	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	Guaçatonga	Árvore
17	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Embaúba	Árvore
18	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	Paineira	Árvore
19	<i>Celtis</i> sp.	Cannabaceae		Arbusto/Escandente
20	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Fabaceae	Copaíba	Árvore
21	<i>Curatella americana</i> L.	Dilleniaceae	Lixeira	Arbusto/árvore
22	<i>Dimorphandra</i> sp.	Fabaceae	-	Árvore
23	<i>Diospyros hispida</i> A.DC.	Ebenaceae	Caqui do cerrado	Árvore
24	<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	Metteniusaceae	Sôbro	Árvore
25	<i>Erythroxylum</i> sp.	Erythroxylaceae	Pimentinha do mato	Arbusto
26	<i>Eugenia</i> sp.	Myrtaceae	-	Árvore
27	<i>Ficus</i> sp.	Moracaceae	-	Árvore
28	<i>Ferdinandusa speciosa</i> Pohl	Rubiaceae	-	Árvore
29	<i>Fridericia chica</i> (Bonpl.) L.G.Lohmann	Bignoniaceae	Cipó-pau	Liana
30	<i>Fridericia</i> sp.	Bignoniaceae	-	Liana
31	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex A.DC.)	Bignoniaceae	Ipê-amarelo-miúdo	Árvore
32	<i>Hyptis</i> sp.	Lamiaceae	-	Erva
33	<i>Jacaranda ulei</i> Bureau & K. Schum	Bignoniaceae	-	Arbusto
34	<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	Anacardiaceae	Aroeirinha	Árvore
35	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Fabaceae	Jacarandá do campo	Árvore
36	<i>Mendoncia</i> sp.	Acanthaceae		Liana
37	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Melastomataceae	Canela de velho	Arbusto
38	<i>Mollinedia</i> sp.	Monimiaceae	-	Árvore/arbusto
39	<i>Myrcia</i> sp.	Myrtaceae	-	Árvore
40	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae	Guamirim-da-folha-miúda	Árvore
41	<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC.	Primulaceae	Capororoca	Arbusto
42	<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.	Ochnaceae	Farinha seca	Árvore
43	<i>Passiflora</i> sp.	Passifloraceae	Maracujá	Liana
44	<i>Piptocarpha rotundifolia</i> Baker	Asteraceae	Candeia	Árvore
45	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	Goiaba	Árvore
46	<i>Psychotria</i> sp.	Rubiaceae	-	Árvore/arbusto
47	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Vochysiaceae	Pau terra	Árvore
48	<i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schltld.) Frodin	Araliaceae	Mandiocão do cerrado	Árvore

49	<i>Senna</i> sp.	Fabaceae	-	Árvore/arbusto
50	<i>Serjania</i> sp.	Sapindaceae	-	Liana
51	<i>Sida</i> sp.	Malvaceae	-	Arbusto
52	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Siparunaceae	Negramina	Árvore/arbusto
53	<i>Smilax campestris</i> Griseb.	Smilacaceae	Cipó-Japécanga	Liana
54	<i>Smilax</i> sp.	Smilacaceae	Salsa parrilha	Liana
55	<i>Solanum viarum</i> Dunal	Solanaceae	Juá	Arbusto
56	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Fabaceae	Barbatimão	Árvore
57	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	Styracaceae	Laranjinha do cerrado	Árvore
58	<i>Trichilia</i> sp.	Meliaceae	Catiguá	Árvore
59	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	Myristicaceae	Bicuiba	Árvore
60	<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	Annonaceae	Pimenta de macaco	Árvore
61	<i>Zanthoxylum</i> sp.	Rutaceae	-	Árvore

Tabela 2. Famílias encontradas em conjunto com o Eucalipto na amostragem realizada na fazenda Cachoeira em Monte Carmelo – MG.

Código	Famílias	Número de espécies
1	Acanthaceae	1
2	Anacardiaceae	2
3	Annonaceae	4
4	Apocynaceae	1
5	Araliaceae	1
6	Asteraceae	2
7	Bignoniaceae	4
8	Cannabaceae	1
9	Caryocaraceae	1
10	Dilleniaceae	1
11	Ebenaceae	1
12	Erythroxylaceae	1
13	Fabaceae	5
14	Lamiaceae	2
15	Loganiaceae	1
16	Malpighiaceae	2
17	Malvaceae	2
18	Melastomataceae	1
19	Meliaceae	1
20	Metteniusaceae	1
21	Monimiaceae	1
22	Moracaceae	1
23	Myristicaceae	1
24	Myrtaceae	6
25	Ochnaceae	1
26	Passifloraceae	1

27	Primulaceae	1
28	Rubiaceae	3
29	Rutaceae	1
30	Salicaceae	2
31	Sapindaceae	1
32	Siparunaceae	1
33	Smilacaceae	2
34	Solanaceae	1
35	Styracaceae	1
36	Urticaceae	1
37	Vochysiaceae	1

Dentre as espécies identificadas, pode-se destacar a maior ocorrência de : *Miconia albicans* (Sw.) Triana, *Myrsine gardneriana* A.DC. e *Copaifera langsdorffii* Desf., que pertencem aos grupos ecológicos de pioneira, secundária inicial e clímax, respectivamente (ELLISON et al., 1993; RESSEL et al., 2004; MEIRA JUNIOR et al., 2015).

Essas espécies contribuem para a formação de grupos funcionais e manutenção de sistemas florestais (VALE, et al., 2011), sendo um indicativo importante de que, apesar da dominância vegetativa local ser de eucalipto, as plantas regenerantes do Cerrado estão se desenvolvendo em busca da recuperação e manutenção da biodiversidade local.

As famílias que apresentaram mais espécies foram Myrtaceae (6), Fabaceae (5), Bignoniaceae (4) e Annonaceae (4) (Tabela 2). Entre os gêneros mais numerosos estão: *Annona*, *Campomanesia*, *Casearia*, *Fridericia*, *Myrcia* e *Smilax*, contendo dois espécies de cada um.

Analisando a flora regenerante, observa-se que as famílias com maior riqueza de espécies encontradas neste estudo, constitui parte das famílias mais ricas presentes no bioma Cerrado (MENDONÇA et al. 1998).

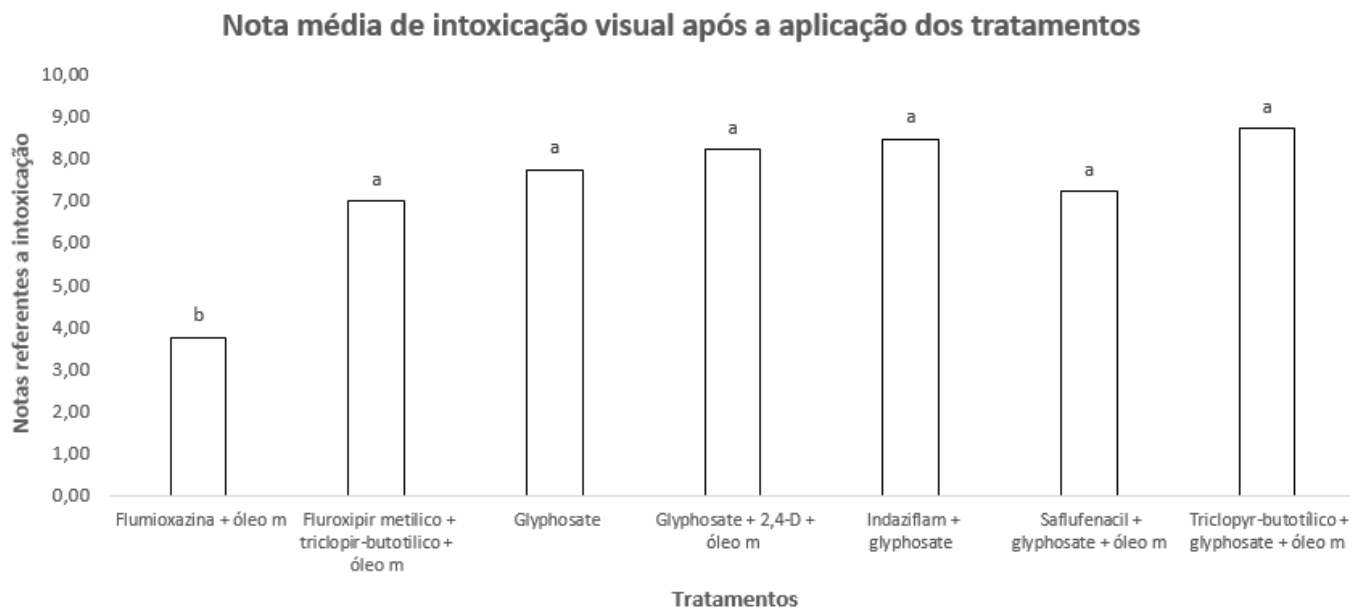
Considerando somente o componente arbóreo, registraram-se 38 espécies que corresponderam a 62,3 % da flora total (Tabela 3). O componente não arbóreo (arbustos + ervas + lianas) correspondeu a 37,7% da flora total, abrangendo 23 espécies (Tabela 3).

Tabela 3. Número de espécies por hábito de vida registrados em conjunto com o eucalipto na amostragem realizada na fazenda Cachoeira em Monte Carmelo – MG.

	Árvore	Arbusto	Ervas	Lianas
Espécie	38	14	2	7
Total (%)	62,3	23,0	3,3	11,5

4.2. AVALIAÇÃO DO CONTROLE DAS PLANTAS DANINHAS REGENERANTES NO EUCALIPTO

Houve efeito dos diferentes herbicidas utilizados após a aplicação dos tratamentos. Foram observadas notas médias de controle a partir de 7 para os tratamentos saflufenacil + glyphosate + o.m., fluroxypyr-meptyl + triclopyr butotílico + o.m., glyphosate + 2,4-D + o.m., indaziflam + glyphosate, glyphosate, triclopyr butotílico + glyphosate + o.m.. Porém, para o tratamento flumioxazin + o.m. as médias de controle foram equivalentes à nota 3,5 (Figura 6).



Médias seguidas por mesma letra nas colunas não diferem entre si de acordo com o teste de Tukey, a 5% de significância.

Figura 6. Nota média de controle (SBCPD, 1995) de plantas daninhas regenerantes em povoamento de eucalipto após aplicação dos tratamentos.

Quando se analisa a taxa de intoxicação visual das plantas durante o período de avaliação (Tabela 4), observa-se que dos 14 aos 46 dias após a aplicação dos tratamentos houve diferenças entre as notas de intoxicação visual dos tratamentos. Essa diferença é dada devido a grande presença de indivíduos arbóreos na área (62,3%), que apresentam crescimento secundário, dificultando assim a translocação dos herbicidas no seu interior.

O efeito de herbicidas sistêmicos é um pouco mais demorado quando se compara ao efeito de herbicidas de contato, pois há a necessidade de translocação dos herbicidas sistêmicos pelo xilema e floema da planta até os seus sítios de ação, onde só então começarão a causar danos às plantas (GWYNNE; MURRAY, 1985). Dessa forma, pode-se observar que a avaliação feita aos 46 dias após a aplicação dos tratamentos (Tabela 4), demonstra fidedignamente como se deu a intoxicação das

plantas pelos herbicidas sistêmicos, revelando que a intoxicação das plantas regenerantes locais foi maior com a aplicação do triclopyr-butotílico + glyphosate + o.m. e do glyphosate + 2,4-D + o.m. quando se compara com a aplicação de fluroxipir metílico + triclopir-butotílico e flumioxazina + o.m., que não se mostraram eficiente para o controle das plantas nesse período.

Aos 53 dias após aplicação, as notas se estabilizaram, e estatisticamente, todos os herbicidas intoxicaram de forma significativa as plantas regenerantes do Cerrado. Tal fato pode ser explicado considerando que foi o período que os herbicidas conseguiram translocar de forma eficiente no interior das plantas regenerantes, principalmente nas plantas que apresentam crescimento secundário.

Tabela 4. Nota de intoxicação visual das plantas ao longo dos dias após a aplicação dos tratamentos.

Tratamentos	Nota média de intoxicação visual das plantas (dias após aplicação)													
	7	14	31	38	46	53	63	74	84	91	114	167	196	216
Flumioxazina + o.m.	4,75 a	4,25 b	4,13 c	4,25 b	4,13 c	7,88 a	2,25 b	2,00 b	3,25 b	3,25 b	2,00 b	2,63 b	3,38 b	4,25 b
Fluroxipir metílico + triclopir-butotílico	4,75 a	6,00 ab	5,75 bc	6,75 ab	5,75 bc	9,13 a	7,63 a	7,88 a	6,75 a	6,88 a	7,13 a	6,63 a	8,00 a	8,38 a
Glyphosate	4,00 a	6,88 ab	7,38 ab	8,00 a	7,38 ab	9,25 a	8,50 a	8,88 a	8,13 a	8,25 a	8,63 a	7,00 a	7,38 a	8,50 a
Glyphosate + 2,4-D + o.m.	6,38 a	8,25 a	7,5 ab	8,25 a	8,75 a	9,13 a	9,25 a	8,50 a	8,00 a	8,38 a	8,50 a	7,50 a	8,38 a	8,38 a
Indaziflam + glyphosate	5,75 a	8,13 a	8,38 ab	8,63 a	8,25 ab	9,50 a	9,00 a	8,63 a	8,50 a	9,00 a	8,63 a	7,63 a	8,63 a	9,38 a
Saflufenacil + glyphosate + o.m.	5,50 a	6,13 ab	6,88 ab	7,88 a	6,38 abc	9,13 a	9,38 a	7,63 a	7,50 a	7,25 a	7,63 a	6,38 a	6,50 a	8,25 a
Triclopyr-butotílico + glyphosate + o.m.	6,38 a	8,00 a	8,75 a	8,63 a	9,00 a	9,63 a	9,38 a	9,13 a	9,00 a	8,95 a	9,13 a	8,38 a	8,38 a	9,00 a

Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si de acordo com o teste de Tukey, a 5% de significância.

Dos 63 aos 216 dias após a aplicação, as notas começaram a se estabilizar, indicando que todos os tratamentos, com exceção do flumioxazina + o.m. foram eficientes para controle das plantas daninhas locais (Tabela 4).

O fato das temperaturas e pluviosidade terem sido baixas durante a condução do experimento (Figura 7) reduziu a taxa crescimento das plantas regenerantes locais, visto que as mesmas necessitam de condições ambientais adequadas para o seu pleno desenvolvimento.

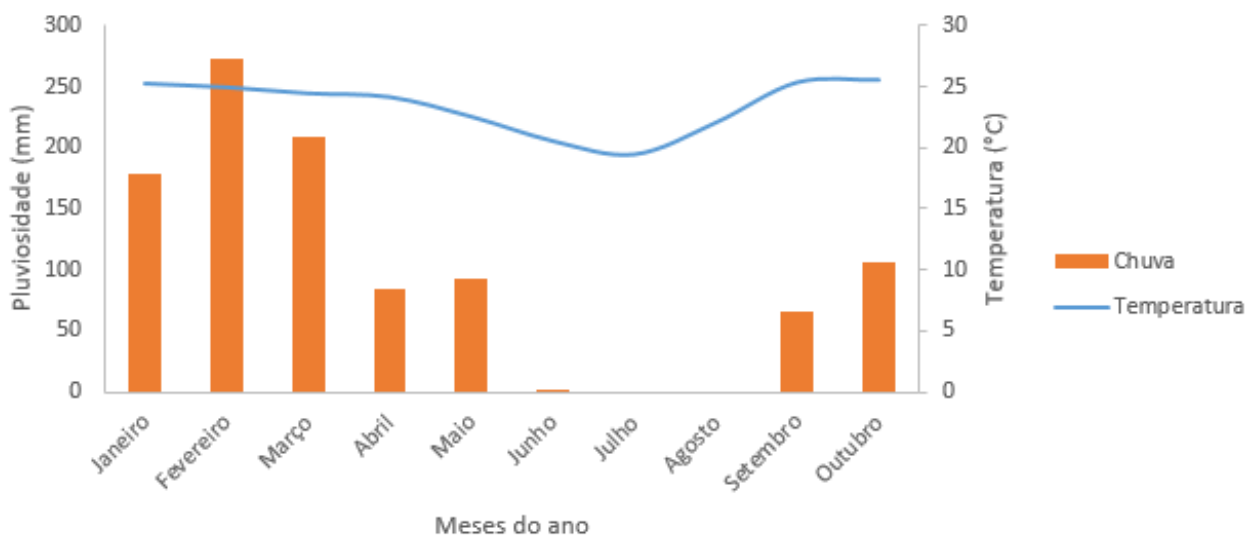


Figura 7. Temperatura e pluviosidade média mensal para o município de Monte Carmelo- MG em 2019.

Fonte: Sismet Cooxupe (2019)

O glyphosate sozinho ou adicionado a outros herbicidas proporcionou controle eficiente das plantas. Porém, a mistura com os outros herbicidas é justamente recomendada quando há casos de plantas que toleram o produto. No presente trabalho, o glyphosate foi o principal responsável por controlar as plantas, pois, sozinho apresentou controle eficiente e mesmo quando misturado com o indaziflam (que não é recomendado para pulverização em pós-emergência). Adicionalmente, a dose utilizada do glyphosate é considerada alta para o estágio da maioria das plantas presentes.

A eficiência no controle das plantas regenerantes locais pela maioria dos tratamentos utilizados se dá devido aos herbicidas utilizados serem hormonais, recomendados para uso em plantas de folha larga, que era característica da maioria das plantas presentes na entrelinha do eucalipto.

O flumioxazin, por ser recomendado para utilização em pré emergência, não apresentou efeito positivo em pós emergência. Tal produto é registrado apenas para o controle de plantas herbáceas (RODRIGUES; ALMEIDA, 2018), presentes em baixa frequência na área.

O propósito da utilização dos herbicidas pré-emergentes na pós-emergência é conseguir o controle das plantas regenerantes em sua pré-emergência, porém, em virtude da cobertura do solo presente na área, aparentemente, esse controle não foi observado.

4.3. RELAÇÃO ENTRE A APLICAÇÃO DOS HERBICIDAS COM O DESENVOLVIMENTO DAS PLANTAS REGENERANTES NA ENTRELINHA DO EUCALIPTO

Sabe-se que a associação entre moléculas orgânicas utilizadas para fins biocidas e o ambiente pode acarretar problemas a toda organização biológica, tanto a níveis de populações, comunidades e ecossistemas, quanto em escala individual, como alterações comportamentais, malformações, mudanças nas taxas de crescimento, reprodução, de acordo com a concentração e tempo de exposição (ARIAS et al., 2007).

De acordo com o Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários – AGROFIT, para as plantações de eucalipto alguns dos herbicidas indicados para controle de plantas daninhas são: oxyfluorfen, glyphosate, isoxaflutole, chlorimuron-ethyl, dentre outros (BRASIL, 2019). Esses herbicidas controlam várias espécies de plantas daninhas, porém, não há relatos sobre o efeito desses produtos no controle de espécies florestais regenerantes no Cerrado, o que pode acarretar a eliminação de espécies importantes ecologicamente para o meio ambiente.

Atualmente um povoamento de eucalipto fica de 6 a 7 anos em uma área. Com a aplicação dos herbicidas indicados para controle de plantas daninhas na cultura, espécies da flora seriam eliminadas da área, principalmente espécies de folha larga, que são eficientemente controladas por herbicidas hormonais, que no presente, são os mais aplicados para controle na cultura.

O herbicida mais utilizado no eucalipto no momento é o N-fosfometil glicina (glyphosate) devido ao seu baixo custo de aquisição, ao seu amplo espectro de controle sobre diferentes grupos de plantas e por não apresentar poder residual no solo, visto que é fortemente adsorvido pelas partículas coloidais do solo (AMARANTE JUNIOR et al., 2002). Esse produto é considerado um herbicida não seletivo, que é translocado por via simplástica (das folhas para as raízes) de forma sistêmica na planta. (RESENDE; LELES, 2017).

Das plantas encontradas na entrelinha do eucalipto, apenas espécie da *Qualea grandiflora* Mart. é listada como alvo de dois dos produtos comerciais utilizados. Tal informação demonstra a necessidade de trabalhos que relatem o efeito de herbicidas sobre espécies nativas, evitando assim, que a aplicação dos mesmos acarrete na eliminação de espécies importantes da flora.

Observou-se com o experimento que os tratamentos que continham glyphosate em sua mistura foram eficazes no controle das plantas regenerantes, sendo motivo de preocupação quando se considera a recuperação e proteção de ambientes nativos. A sensibilidade ao herbicida foi variável de acordo com a espécie florestal atingida.

As plantas mais tolerantes aos tratamentos aplicados foram *Miconia albicans* (Sw.) Triana,

Copaifera langsdorffii Desf., *Fridericia* sp. e *Serjania* sp. Portanto, sugere-se que em áreas de proteção ou recuperação adjacentes às áreas em que será aplicado o glyphosate, sejam cultivadas plantas mais resistentes ao mesmo, principalmente nas bordas de toda área, possibilitando uma maior proteção das áreas nativas à exposição ao produto.

5 CONCLUSÕES

- Foram identificadas como plantas daninhas, em povoamento de eucalipto no Cerrado 61 espécies vegetais de sub-bosque, pertencentes 49 gêneros e a 37 famílias;
- Saflufenacil + glyphosate, fluroxypyr-meptyl + triclopyr butotílico, glyphosate + 2,4-D, indaziflam + glyphosate, glyphosate e triclopyr butotílico + glyphosate são eficientes para controle de plantas daninha regenerantes no Cerrado em povoamento de eucalipto;
- Herbicidas que apresentam amplo espectro de controle como o glyphosate podem eliminar espécies importantes, e sua utilização em ambientes próximos a locais de recuperação e de proteção de ambientes naturais deve ser motivo de estudo e monitoramento para evitar que haja a contaminação e consequente perda de vegetação nativa local.

REFERÊNCIAS

AMARANTE JUNIOR, O. P; SANTOS, T. C. R.. Glifosato: propriedades, toxicidade, usos e legislação. **Química Nova**, São Paulo, v. 25, n. 4, p. 589-593, 2002.

ARIAS, A. R. L.; BUSS, D. F.; ALBURQUERQUE, C. DE; INÁCIO, A. F.; FREIRE, M. M.; EGLER, M.; MUGNAI, R.; BAPTISTA, D. F. Utilização de bioindicadores na avaliação de impacto e no monitoramento da contaminação de rios e córregos por agrotóxicos. **Ciência e Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro, RJ, v.12, n. 1, p. 61-72, 2007.

AUBERT, E.; OLIVEIRA FILHO, A.T. de. Análise multivariada da estrutura fitossociológica do sub-bosque de plantios experimentais de *Eucalyptus* spp. e *Pinus* spp. em Lavras, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 18, n. 3, p. 194-214, 1994.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. **Sistemas de agrotóxicos fitossanitários**. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em 18 nov. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Guia de campo: vegetação do cerrado 500 espécies**. Brasília, 2011. 534 p. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf2008_df/_publicacao/148_publicacao14022012101832.pdf. Acesso em: 22 nov. 2019.

CARON, B. O. et al. Interceptação da radiação luminosa pelo dossel de espécies florestais e sua relação com o manejo das plantas daninhas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 1, p. 75-82, jan. 2012. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/331/33123298013/>>. Acesso em: 21 set. 2019.

DUBOC, E. **O cerrado e o setor florestal brasileiro**. 1 ed. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008. 40 p. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/571774/1/doc218.pdf>>. Acesso em: 21 set. 2019.

DURIGAN, G. et al. **Plantas pequenas do Cerrado: biodiversidade negligenciada**. 1 ed. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 722 p., 2018.

ELLISON, A.M. et al. Seed and seedling ecology of Neotropical Melastomataceae. **Ecology**, v.74, p.1733-1749, 1993.

FIDALGO, O.; BONONI, V.L.R. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. Instituto de Botânica, São Paulo, 32 p., 1989.

GEBLER, L.; SPADOTTO, C.A. **Comportamento ambiental dos herbicidas**. 2008. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4456155/mod_resource/content/1/Gebler%20e%20Spadotto%20%282008%29.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2019.

GWYNNE, D. C.; MURRAY, R. B. **Weed biology and control in agriculture and horticulture**. London: Batsford Academic and Educational, 258 p., 1985.

GOULART, I. C. G. dos R.; SANTAROSA, E.; SILVA, V. P. da. **Herbicidas registrados para a cultura do eucalipto**. Colombo: Embrapa Florestas, 2015. 05 p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/129373/1/CT-352.pdf>>. Acesso em: 27 out. 2019.

JORGE, L.A.B.; MOREIRA, M.P. Padrões da fragmentação do habitat na Cuesta de Botucatu(SP). **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 10, n. 1, p. 141-157, 2000.

MEIRA JUNIOR, M. S. de et al. Espécies potenciais para recuperação de áreas de floresta estacional semidecidual com exploração de minério de ferro na serra do espinhaço. Uberlândia: **Bioscience Journal**, v.31, n.1, p.283-295, 2015.

MENDES, L.; TREICHEL, M.; BELING, R. R. **Anuário Brasileiro de Silvicultura**. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2016. 56 p. Disponível em: <<http://www.abaf.org.br/wp-content/uploads/2016/04/anuario-de-silvicultura-2016.pdf>>. Acesso em: 23 set. 2019.

MENDONÇA, R.C., et al. Flora vascular do cerrado. In: SANO, S.M.. ALMEIDA, S.P. **Cerrado: ambiente e flora** . Embrapa, Planaltina, p. 289-556, 1998.

OLIVEIRA, P.E. Fenologia e biologia reprodutiva das espécies de cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa-CPAC, p.169-192, 1998.

PEREIRA, F.C.M; ALVES, P.L.CA. Herbicidas para o controle de plantas daninhas em eucalipto. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Londrina, v. 14, n. 4, p. 414-425, 2015.

RESENDE, A. S. De; LELES, P. S. dos S. **Controle de plantas daninhas em restauração florestal**. Brasília DF: Embrapa, 110 p., 2017.

RESSEL, K., et al. Ecologia morfofuncional de plântulas de espécies arbóreas da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, p. 311-323, 2004.

RIBEIRO, G. T. Uso de herbicidas pré-emergentes em Eucalyptus sp. na região do cerrado. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 1988, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBS/ABRACAVE/SIF, 1988.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas**. 7 ed. Londrina, 764 p., 2018.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS - SBCPD. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina, 42 p., 1995.

SILVA JÚNIOR, M. C. da. **100 Árvores do Cerrado: guia de campo**. Brasília, DF: Rede de Sementes do Cerrado, 278 p., 2005.

SILVA JÚNIOR, M. C. da; PEREIRA, B. A. da S. **Árvores do Cerrado: Matas de Galeria**. Brasília, DF: Rede de Sementes do Cerrado, 288 p., 2009.

SISMET COOXUPÉ. **Balanco hidrico mensal para Monte Carmelo**. 2019. Disponível em: <<http://sismet.cooxupe.com.br:9000/bh/estacoes/mensal/pesquisar/?estCooxupe=1&cdEstacao=12>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

TAKAHASHI, E. N. et al. Consequências da deriva de clomazone e sulfentrazone em clones de *E. grandis* x *E. urophylla*. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 33, n. 4, p. 675-683, 2009.

TAROUCO, C. P. et al. Períodos de interferência de plantas daninhas na fase inicial de crescimento do eucalipto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 9, p. 1131-1137, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v44n9/v44n9a10.pdf>>. Acesso em: 21 set. 2019.

VALE, V. S. et al. Grupos funcionais e sua importância ecológica na vegetação arbórea em um remanescente florestal urbano, Uberlândia, MG. **Natureza on line**, v.9, n.2, p. 67-75, 2011.