



FLÁVIA DE FREITAS SILVA

**ASSOCIAÇÃO DE HERBICIDAS AUXÍNICOS E FERTILIZANTE NITROGENADO
SOB APLICAÇÃO FOLIAR NO CONTROLE DO LACRE (*Vismia guianensis*) EM
PASTAGEM TROPICAL**

Ji-Paraná
2019



FLÁVIA DE FREITAS SILVA

**ASSOCIAÇÃO DE HERBICIDAS AUXÍNICOS E FERTILIZANTE NITROGENADO
SOB APLICAÇÃO FOLIAR NO CONTROLE DO LACRE (*Vismia guianensis*) EM
PASTAGEM TROPICAL**

Projeto de Pesquisa apresentado à Banca Examinadora do Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná, como parte dos requisitos para obtenção de nota na disciplina de Trabalho de Conclusão de curso, do curso de Agronomia.
Orientador: Prof. Me. Alisson Nunes

Ji-Paraná
2019

S586a

Silva, Flávia de Freitas

Associação de herbicidas auxínicos e fertilizante nitrogenado sob aplicação foliar no controle do lacre (*Vismia guianensis*) em pastagem tropical / Flávia de Freitas Silva. Ji-Paraná: Centro Universitário São Lucas, 2019.

27 p. il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Centro Universitário São Lucas, Curso de Agronomia, Ji-Paraná, 2019.

Orientador: Prof. Me. Alisson Nunes

1. Picloram. 2. Triclopyr. 3. Daninha. I. Nunes, Alisson. II. Associação de herbicidas auxínicos e fertilizante nitrogenado sob aplicação foliar no controle do lacre (*Vismia guianensis*) em pastagem tropical. III. Centro Universitário São Lucas.

CDU 632.954

Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário José Fernando S Magalhães
CRB 11/1091



FLÁVIA DE FREITAS SILVA

**ASSOCIAÇÃO DE HERBICIDAS AUXÍNICOS E FERTILIZANTE NITROGENADO
SOB APLICAÇÃO FOLIAR NO CONTROLE DO LACRE (*Vismia guianensis*) EM
PASTAGEM TROPICAL**

Projeto de Pesquisa apresentado à Banca Examinadora do Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná, como parte dos requisitos para obtenção de nota na disciplina de Trabalho de Conclusão de curso, do curso de Agronomia.
Orientador: Prof. Me. Alisson Nunes

Ji-Paraná, 27 de novembro de 2019.

Avaliação/Nota:

BANCA EXAMINADORA:

Itado: _____

Prof. Me. Alan Antônio Miotti

Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná

Prof. Me. Alisson Nunes

Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná

Prof. Me. Celso Pereira de Oliveira

Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná

AGRADECIMENTOS

À Deus por me guiar e cuidar da minha caminhada.

À minha amada mãe Márcia Carias da Silva, alicerce da minha família, por ser minha fortaleza e luz nos dias escuros, pelos pés cansados do trabalho, mãos unidas e os joelhos dobrados ao chão para que eu pudesse concluir o curso.

À minha irmã, Fabíula de Freitas Silva, por me proporcionar amadurecimento pessoal e evolução como ser humano. Por nunca deixar de me dar a mão e ser minha grande parceira nos momentos de alegria e de tristeza no decorrer da graduação.

Aos meus irmãos Alessandro Montessi e Fernanda de Freitas por apoiarem a família nos momentos difíceis que vivemos para que eu realizasse os meus sonhos.

Às minhas tias Luzia Carias e Ívia Leite, por me apoiarem desde sempre e serem verdadeiras “mães”.

Ao meu eterno parceiro Hiordanne Hissamu Guedes Caetano, por sempre acreditar e apoiar os meus projetos. Ao meu grande incentivador Ronaldo Roncari, por acreditar no meu trabalho.

A todos os colaboradores para a realização deste projeto em especial à Bárbara Kamilla e Mayara Assunção. Aos meus professores pela paciência, em especial aos Ms. Alan Antônio Miotti, Celso Pereira de Oliveira, Anderson Vieira, Josiane Bessa e Sheilla Davoglio, por serem espelho e acreditarem em uma educação de qualidade.

ASSOCIAÇÃO DE HERBICIDAS AUXÍNICOS E FERTILIZANTE NITROGENADO SOB APLICAÇÃO FOLIAR NO CONTROLE DO LACRE (*Vismia guianensis*) EM PASTAGEM TROPICAL¹

Flávia de Freitas Silva²

RESUMO: A Pecuária constitui um dos principais pilares da base econômica do Brasil. No entanto as práticas inadequadas de manejo das pastagens contribuem para a formação de áreas degradadas e consequentemente ao aparecimento de plantas daninhas que prejudicam a produção animal. Objetivou-se com este trabalho, avaliar o controle químico do Lacre (*Vismia guianensis*) sob aplicação de herbicidas auxínicos em associação com fertilizantes nitrogenado em pastagem tropical em Rondônia. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com 6 tratamentos e 5 repetições usando os produtos Browser (picloram), Triclon (Triclopyr) e K-Tionic (fertilizante). As associações foram: Browser 2L/ha + Triclon 1L/ha; Browser 3L/ha + Triclon 2L/ha; Browser 2L/ha + Triclon 1L/ha + K-Tionic 1L/ha; Browser 3L/ha + Triclon 2L/ha + K-Tionic 1L/ha; Browser 2L/ha + Triclon 1L/ha + K-Tionic 2L/ha; Browser 3L/ha + Triclon 2L/ha + K-Tionic 2L/ha. Foram dadas notas de fitointoxicação de 1 a 9, sendo 1 sem danos e 9 para a morte da planta. As avaliações ocorreram aos 14, 21, 28, 60, 90, 120 e 150 dias após a aplicação. Os dados foram submetidos a análise de variância comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando o programa Sisvar. Todos tratamentos proporcionaram fitotoxicidade nas parcelas avaliadas, no entanto, somente os tratamentos com a adição dos fertilizante controlaram efetivamente a população de Lacre (*Vismia guianensis*).

Palavras-chave: Picloram. Triclopyr. Daninha.

ASSOCIATION OF AUXYNIC HERBICIDES AND NITROGEN FERTILIZER UNDER FOLIOUS APPLICATION IN THE CONTROL OF SACRED (*Vismia guianensis*) IN TROPICAL PASTAGE

ABSTRACT: Livestock measures one of the main pillars of Brazil's economic base. However, improper pasture management practices contribute to the formation of degraded areas and, consequently, to the presentation of weeds that harm a farm animal. The objective of this work was to evaluate the chemical control of the seal (*Vismia guianensis*) under application of auxiliary herbicides in association with nitrogen fertilizers in tropical pastures in Rondônia. The experiment was conducted in a randomized design with 6 procedures and 5 replications using Browser (picloram), Triclon (Triclopyr) and K-Tionic (fertilizer) products. As listed: Browser 2L / ha + Triclon 1L / ha; Navigator 3L / ha + Triclon 2L / ha; Browser 2L / ha + Triclon 1L / ha + K-Tionic 1L / ha; Browser 3L / ha + Triclon 2L / ha + K-Tionic 1L / ha; Browser 2L / ha + Triclon 1L / ha + K-Tionic 2L / ha; Browser 3L / ha + Triclon 2L / ha + K-Tionic 2L / ha. Phytointoxication scores were given from 1 to 9, 1 without damage and 9 for plant death. Samples occur at 14, 21, 28, 60, 90, 120 and 150 days after application. Data were subjected to analysis of variance compared by the Scott-Knott test with 5% probability, using the Sisvar program. All controls provided on the plot phytotoxicity are available, however, only fertilizer addition procedures effectively control the seal population (*Vismia guianensis*).

Keywords: Picloram. Triclopyr. Weed

¹ Artigo apresentado no curso de Agronomia do Centro Universitário São Lucas como Pré-requisito para conclusão do curso, sob orientação do professor. Me. Alisson Nunes. E-mail: agro.alisson@hotmail.com.

²Flávia de Freitas Silva, graduanda em Agronomia no Centro Universitário São Lucas, 2019. E-mail: flaviافreitasagro@gmail.com.

1. INTRODUÇÃO

A pecuária é um dos principais pilares da base econômica do Brasil. O país possui um rebanho com aproximadamente 214,9 milhões de cabeças de bovinos, fato que o torna cada vez mais expressivo e competitivo no mercado internacional. Ao ritmo, Rondônia possui o sexto maior rebanho nacional com 14 milhões de cabeças protagonizando um importante papel no desenvolvimento agropecuário brasileiro (IBGE, 2018).

De fato, grande parte da produção de bovinos no Brasil é obtida de forma extrativista. As áreas de pastagens cultivadas e nativas no país representam 162,19 milhões de hectares (ABIEC, 2019), onde o manejo mais aplicado ainda é o regime extensivo de exploração à pasto, com baixa ou até mesmo nenhuma reposição de nutrientes do solo. Resultante do manejo inadequado do pasto e entre outras práticas inapropriadas, cerca de 50% das pastagens no Brasil encontram-se em algum estágio de degradação (DIAS-FILHO, 2014).

Na região amazônica, a presença de plantas daninhas é considerada uma consequência de degradação de pastagens, sendo que o surgimento das mesmas é causado pelo aumento de áreas com solos descobertos (DIAS-FILHO, 2017). Para Pitelli (2015) o termo “daninha” é designado a plantas que infestam espontaneamente as áreas de ocupação humana de forma indesejada. Em pastagens, as plantas daninhas causam a diminuição do vigor e suporte, provocada pela competição exercida sobre as plantas forrageiras refletindo em perdas na produtividade animal (DIAS-FILHO, 2015).

Dentre as diversas espécies de plantas daninhas que ocorrem em áreas de pastagens, o Lacre (*Vismia guianensis*) é uma espécie lenhosa pertencente à família Hypericaceae que possui ampla distribuição no território nacional (FLORA DO BRASIL, 2020), com ocorrências confirmadas no estado de Rondônia (ANDRADE, 2017). Essa planta é caracterizada pelo potencial dominante em áreas pastagens (MASSOCA et al., 2012), pela fácil adaptação em regiões degradadas e por sua considerável resistência a condições de stress (JARDINE et al., 2016; MESQUITA, 2015). Outra característica importante é a alta capacidade de rebrota quando exposta à processos de roçagem e queima, fato que torna as populações infestantes do Lacre (*Vismia guianensis*) cada vez mais densas e de difícil controle (DIAS FILHO, 1990).

O controle químico é um processo de intervenção antrópica sobre a comunidade botânica indesejável (plantas daninhas) através do uso de agroquímicos de forma que se mantenham as plantas forrageiras, no caso das pastagens (IKEDA et al., 2015). Os herbicidas auxínicos como o Picloram e Triclopyr estão entre os mais utilizados no controle de plantas daninhas de folha larga em pastagem, com grande eficiência e seletividade às forrageiras (ANDRADE; FRANCO, 2015; MENDES, 2016; PRUDENCIO, 2019).

A combinação dos métodos de controle químico e mecânico (aplicação de herbicidas com óleos minerais no toco ou tronco da planta após o corte) são frequentemente empregados no controle de plantas arbustivas em pastagens. No entanto, estas estratégias são mais onerosas e trabalhosas que as técnicas de aplicação foliar (DIAS-FILHO, 1990; SANTOS, 2017).

Para que se tenha sucesso nas práticas de controle químico com aplicação via foliar é imprescindível que as moléculas de herbicidas sejam bem absorvidas pelos tecidos das espécies alvo. Algumas variáveis como tensão superficial, viscosidade, cobertura, aderência, penetração, entre outras, podem influenciar na eficácia desses agentes. Para isto, alguns compostos adjuvantes são incluídos na preparação da calda de pulverização afim de facilitar e aumentar a eficácia dos agroquímicos (KISSMANN, 1998; MARCHI, 2008).

Alguns fertilizantes nitrogenados que desempenham função de adubo foliar e adjuvantes são utilizados em misturas para obter melhor penetração dos herbicidas na cutícula de plantas específicas (OLIVEIRA, 2011). Estes compostos podem variar sua efetividade de acordo com as condições ambientais, espécies, doses ideais tanto para a cultura cultivada, quanto para as invasoras, estado fisiológico em que se encontram, entre outros fatores (KISSMANN, 1998).

Ainda que se conheça o efeito da interação do nitrogênio na superfície foliar e na absorção de defensivos, há uma escassez de estudos e informações confiáveis quanto a efetividade do uso fertilizantes associados à herbicidas auxínicos. Isto torna o controle de plantas daninhas em pastagens enfraquecido e muitas vezes ineficaz, limitando a difusão de técnicas que promovam o desenvolvimento da agropecuária.

Neste sentido, este trabalho será desenvolvido com o objetivo de verificar a eficácia da associação dos herbicidas Triclopyr, Picloram e fertilizante nitrogenado no controle do Lacre (*Vismia guianensis*) aplicados via foliar em área de pastagem tropical.

1.1.REFERENCIAL TEÓRICO

1.1.1. Características e importância da pecuária no Brasil

A pecuária é umas das principais atividades desenvolvidas em áreas rurais no Brasil. Apesar dos momentos conturbados vivenciados nos últimos tempos, o setor possui grande importância para país. No ano de 2018 somente a pecuária de corte contribuiu com 8,7% no PIB brasileiro somando cerca de R\$ 597 bilhões para a economia (ABIEC, 2019). Por sua vez, a pecuária de leite retoma os desafios e as exigências do mercado para exportações de leite e derivados (EMBRAPA, 2019).

Rondônia reflete muito o cenário da exploração pecuária nacional. Está entre os estados com maior expansão pecuária na região amazônica e contribui com uma das economias mais dinâmicas da região Norte. Confere a este 6,46% do rebanho nacional em 5.9 milhões de hectares de pastagens, correspondendo a um crescimento de 26% nos últimos dez anos (VALE; ANDRADE, 2012; IBGE, 2018).

O Brasil possui grande aptidão para a pecuária graças as suas características climáticas e imensa extensão territorial. A criação a pasto nas áreas de fronteira agrícola é umas das características mais marcantes da exploração animal no país, principalmente na região amazônica. Isto se dá pelo baixo custo de produção e pela garantia da posse de maiores extensões de terra (DIAS-FILHO, 2014). Outro fator que coopera a esta atividade é que mesmo que ineficiente e com baixa produtividade/área, alguns resultados podem ser alcançados por certo período mesmo sem o uso tecnologias e insumos. Isto reflete a propriedades que não são administradas adequadamente e são exploradas de maneira extrativista (DIAS-FILHO, 2012).

1.1.2. Degradação e manejo de plantas daninhas em pastagem

De acordo com Dias-Filho (2017), a degradação de pastagens pode ser entendida como a queda acentuada e contínua da produtividade no decorrer do tempo e que tende a aumentar caso nenhuma medida seja tomada. Desta forma, algumas características visuais são consideradas como parâmetros avaliativos, onde, a presença de plantas daninhas indica uma área possivelmente degradada (DIAS-FILHO, 2014).

Popularmente chamada de “Juquira” em níveis extremos de infestação, as plantas daninhas podem causar efeitos alelopáticos na pastagem e competir com as forrageiras por água, nutrientes e luz. Estas plantas podem ainda inviabilizar a produção e aumentar os custos tanto operacionais quanto de sanidade do rebanho, considerando que algumas plantas podem ser tóxicas ou ainda causar ferimentos nos animais. Além de todos estes problemas, pode haver também uma grande depreciação da propriedade no momento de uma possível venda, levando a prejuízos ao produtor (DIAS-FILHO, 1990; TORRES et al., 2007).

Para determinar estratégias de interferência de plantas daninhas em pastagem deve-se levar em consideração a distribuição, densidade e características da espécie a ser controlada, características da forrageira, clima, solo e o método ou conjunto de métodos mais apropriado (CAVALCANTE, 2017; OLIVEIRA b, 2018).

O controle químico é um dos mais utilizados no manejo de daninhas em pastagem onde os métodos de aplicações podem ser via toco, basal e foliar. Esta última sendo a mais utilizada no controle de plantas daninhas em pastagens (TORRES et al., 2007).

1.1.3. Características do Lacre (*Vismia guianensis*)

O gênero *Vismia* pertence à família Hypericaceae, com aproximadamente 55 espécies distribuídas mundialmente, sendo que destas, cerca de 30 estão presentes na região amazônica (FLORA DO BRASIL, 2020; LINS et al., 2016). Em Rondônia há diversos relatos constatando a presença da espécie *V. guianensis* em diferentes ambientes (ABSY et al., 1987; BENTES-GAMA et al., 2009; VIEIRA et al., 2002).

Esta, é uma espécie perene caracterizada por árvores arbustivas pioneiras, conhecidas popularmente como Lacre ou Lacre vermelho referindo-se à sua liberação de exsudatos de cor amarelo alaranjado. Possui crescimento ereto de porte variando entre 3 a 7 metros de altura, caule áspero e cilíndrico de cor amarronzada, com folhas esverdeadas sendo que a face abaxial possui um aspecto ferruginoso e áspero. Os frutos são bagas globosas, ovais e esverdeadas (mesmo quando maduros) com sementes reniformes, geralmente numerosas, marrons, foveoladas (DIAS-FILHO, 1990; JARDINE et al., 2016; MARTINS, 2018). A forma de propagação da espécie é zoocórica, através de morcegos que se alimentam dos frutos e dispersam as sementes (OLIVEIRA, 2018).

1.1.4. Controle do Lacre em pastagem (*Vismia guianensis*)

O Lacre (*Vismia guianensis*) é uma planta comumente encontrada em ambiente degradado, principalmente nos que sofreram algum tipo de perturbação antrópica como as pastagens (MESQUITA et al., 2015). Algumas medidas de controle mecânico como a queima e a roçagem são empregues anualmente como forma de eliminar a espécie nas áreas de pastagem. No entanto, para Dias-Filho (1990) quando estas práticas não são empregues em plantas muito jovens, acabam por se tornar ineficazes pois a espécie também consegue se dispersar pelas brotações nas raízes estimulada quando elimina-se a parte aérea da planta, devido a perda da dominância apical.

O controle mais utilizado para o Lacre (*Vismia guianensis*) em pastagem é a utilização de herbicidas sistêmicos aplicados imediatamente após o corte do caule via toco ou basal em infestações menos densas. No entanto, estas técnicas desprendem muito trabalho e até mesmo desperdício de agroquímicos. Para infestações mais densas é recomendável a aplicação de herbicidas via foliar com cerca de 20 dias após o corte (DIAS-FILHO, 1990; TORRES et. al., 2007).

1.1.5. Herbicidas auxínicos

As auxinas são hormônios que ocorrem de forma natural nas plantas. Os herbicidas auxínicos também conhecidos como mimetizadores de auxina, agem no crescimento das plantas assim como a auxina natural. No entanto, quando aplicadas em altas concentrações interferem no metabolismo das plantas de forma tóxica levando-as a morte (MARCHI et al., 2008).

Após o isolamento do ácido indol acético (AIA) por Kogl e Haagen-Smit em 1931, outros estudiosos revelaram a existência de moléculas que desempenhavam efeitos similares aos da auxina. Essa revelação foi muito importante no ponto de vista histórico, pois possibilitou o desenvolvimento da agricultura, sendo auxínico, o primeiro herbicida seletivo industrializado a partir de composto orgânico (2,4-D) (DE OLIVEIRA Jr et al., 2011).

Os herbicidas auxínicos são mais ativos e potencializados que as auxinas hormonais (CARVALHO, 2013). Essas substâncias possuem vários sítios de ação com múltiplos sintomas e injúrias, ocorrendo as folhas largas mais sensibilidade. São absorvidos pelas raízes e folhas, posteriormente translocados pelos tecidos

vasculares das plantas (xilema e floema). A ação pode variar nos produtos, e no mesmo produto em espécies de plantas diferentes (MARCHI et al., 2008).

Depois de absorvidos e translocados, os herbicidas auxínicos interferem na ação da enzima RNA-polimerase e na síntese de proteínas e ácidos nucleicos. Além disso, provocam um descontrole na bomba de prótons presentes nas membranas das células, levando a uma redução no pH apoplástico que estimula a elongação, crescimento e reprodução celular desordenada e acelerada, principalmente nos pontos de crescimento das plantas. Após estes eventos ocorrem sintomas como epinastia, deformações, paralisação do crescimento, tumores nos nós, entre outros que levam a morte da planta em um período de 3 a 5 semanas em plantas susceptíveis (DE OLIVEIRA Jr et al., 2011).

Os herbicidas triclopyr e picloram estão entre os mimetizadores de auxinas mais utilizados no manejo de pastagem, resultando bons níveis de controle de plantas daninhas quando usados juntos em calda de pulverização (DE CARVALHO Jr, 2011; HORN et al., 2007; SILVA et al., 2007).

1.1.5.1. Picloram

Herbicida auxínico e sistêmico do grupo químico do ácido piridinecarboxílico (4-amino 3,5,6 triclora-2-piridinacarboxílico), o Picloram é utilizado no controle de plantas daninhas de folhas largas em pastagens e em culturas tolerantes a sua ação. Apesar de ser recomendado para o controle de dicotiledôneas, algumas gramíneas podem apresentar sensibilidade a essa molécula. Este herbicida possui efeito lento com alta persistência podendo durar até 300 dias no ambiente (MANTOVANI, 2007; SILVA et al., 2007).

1.1.5.2. Triclopyr

O Triclopyr [(3,5,6-tricloro-2-piridinil) oxí] é um herbicida mimetizador das auxinas usado no controle de plantas lenhosas e herbáceas de folhas largas em pastagens, parques e florestas, com seletividade às gramíneas. Possui meia vida média de até 30 dias, a depender das condições do solo e clima. Em baixas concentrações este herbicida estimula a divisão e o crescimento celular descontrolado

através da intensa síntese de DNA e RNA. Em altas concentrações inibe o crescimento e a divisão celular (TU et al., 2001).

1.1.6. Fertilizante Nitrogenado como adjuvante

Os primeiros adjuvantes utilizados pelo homem surgiram no século 18 e 19 onde, resinas de pinheiro, melaço, farinha de trigo e açúcar eram utilizados junto com cobre, enxofre e cal afim de modificar os aspectos físicos e químicos de caldas para melhorar a eficiência do produto (WANG; LIU, 2007).

Segundo Kissmann (1998), os adjuvantes são denominados como qualquer composto ou substância que não seja a água adicionada na preparação de qualquer defensivo agrícola para aumentar a eficiência e facilitar a aplicação.

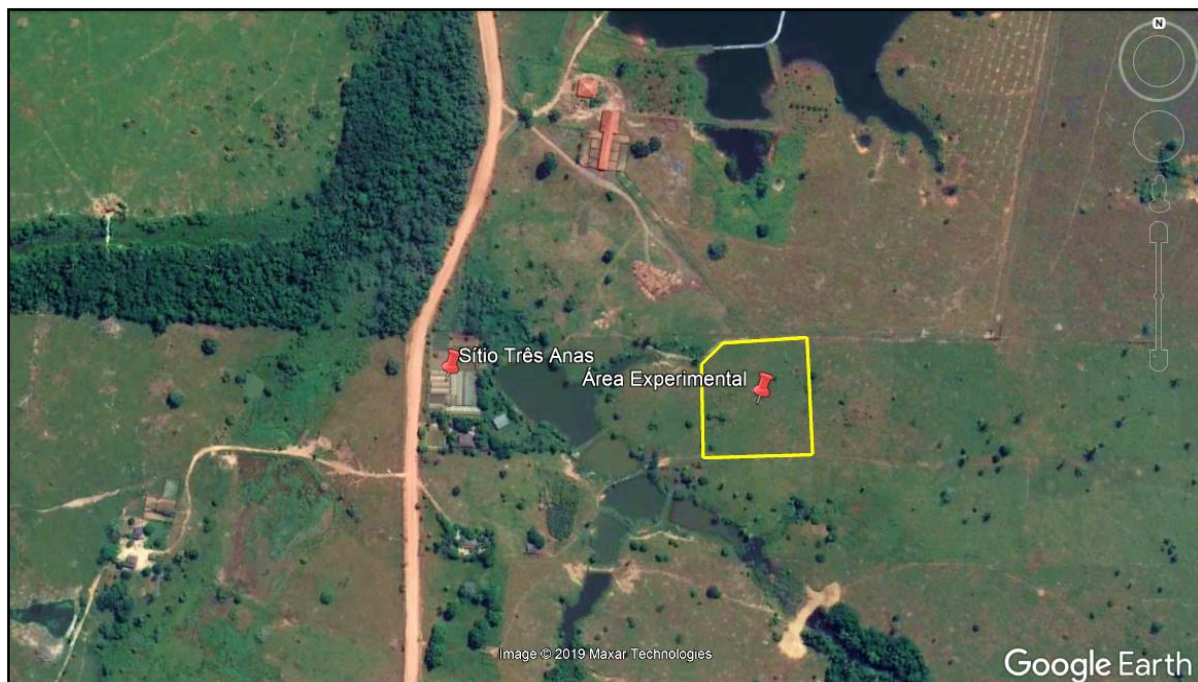
Alguns adjuvantes ativadores como fertilizantes foliares à base de nitrogênio são usados com certos herbicidas para romper ligações da cutícula e favorecer a entrada do herbicida (BONFADA, 2018; OLIVEIRA, 2011). A ação desses fertilizantes pode ser distinta entre os compostos químicos, condições ambientais, aspectos fisiológicos das plantas, espécies da cultura cultivada e planta daninha (KISSMANN, 1998; OLIVEIRA, 2011).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área experimental

O presente trabalho foi conduzido à campo entre os meses de maio a outubro de 2019, no Sítio Três Anas na Linha 128 adjacente do município de Ji-Paraná/RO. As coordenadas da área são latitude $10^{\circ}53'0.53''$ S, longitude $61^{\circ}49'12.44''$ O com elevação de 159 m de altitude. A região apresenta clima tropical classificado como Aw segundo Köppen e Geiger, onde a temperatura média anual encontra-se na faixa de $25,7^{\circ}\text{C}$, pluviosidade média anual de 1.962,8 mm com maior distribuição no verão e velocidade média do vento em torno de 1,2 m/s (SEDAM, 2010).

Figura 1: Localização via satélite do Sítio Três Anas na cidade de Ji-Paraná em Rondônia.



Fonte: Google Earth, 2019.

2.2. Delineamento experimental

O experimento foi composto por seis tratamentos, sendo dois deles com diferentes associações de dois herbicidas auxínicos (T1 e T2) e quatro tratamentos com associação de dois herbicidas auxínicos mais um fertilizante nitrogenado (T3, T4, T5 e T6). Foi empregue o modelo de delineamento inteiramente casualizado (DIC) com cinco repetições (5x6). Desta forma, cada parcela equivale a uma planta de Lacre (*Vismia guianensis*). Todos os tratamentos foram constituídos em uma área útil total

de 1 hectare de pastagem com aproximadamente 10 anos de idade, predominada pela espécie forrageira *Urochloa brizantha* cv. Marandú em condição de exploração animal.

2.3. Tratamentos

Os herbicidas utilizados nos tratamentos são o Triclopyr, Picloram juntamente com o fertilizante nitrogenado. Os produtos comerciais para os tratamentos analisados estão presentes na tabela 1.

Tabela 1: Gramas de ingrediente ativo por litro de produto comercial.

Nome comercial	Componente químico	Ia/L
Browser	Picloram	240 g
Triclon	Triclopyr	680 g
	Nitrogênio solúvel em água (N)	5 g
K-Tionic	Óxido de potássio solúvel em água (K ₂ O)	7,5 g
	Carbono orgânico total	10 g

*Ia: ingrediente ativo; L: litros.

As recomendações para estas dosagens foram baseadas a partir dos estudos de Mendes et al. (2016) onde foram avaliadas diferentes doses de Triclopyr e Picloram no controle de planta arbustiva em pastagem. Todos os tratamentos, doses e associação a serem testados estão expostos a seguir.

Tabela 2: Tratamentos, doses e associações dos herbicidas auxínicos com fertilizante nitrogenado para o controle do Lacre (*Vismia guianensis*) em pastagem.

Herbicidas				Fertilizante Nitrogenado	
Nº	Condição	L.p.c./ha	g.i.a. /ha	Condição	Lpc./ha
T1	Browser + Triclon	2+1	480+680	Ausente	-
T2	Browser + Triclon	3+2	720+1.360	Ausente	-
T3	Browser + Triclon	2+1	480+680	K-Tionic	1
T4	Browser + Triclon	3+2	720+1.360	K-Tionic	1
T5	Browser + Triclon	2+1	480+680	K-Tionic	2
T6	Browser + Triclon	3+2	720+1.360	K-Tionic	2

* L: litros; p.c.= produto comercial; g.i.a./ha=gramas de ingrediente ativo por hectare; L/ha= litros por hectare. Ausente= não adicionado à calda.

2.4. Instalação e condução do experimento

Para determinar a classificação do solo da área experimental foi realizado coleta de solo de acordo com recomendações de Arruda et al. (2014) e em seguida encaminhada à um laboratório devidamente credenciado para realização de análise física e química da amostra. Os resultados estão expostos na tabela abaixo.

Quadro 1: Parâmetros da análise de solo do Sítio 3 Anas em Ji-paraná/RO.

pH		P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	Areia	Silte	Argila
H ₂ O	CaCl ₂	mg/dm ³	cmolc/dm ³				g/Kg			
3,62	3,41	26,01	0,12	2,10	0,50	0,40	5,44	589	171	240
S ¹	T ²	V ³	m ²	Classificação de Textura do solo						
cmolc/dm ³		%		Média						
2,72	8,16	33,33	12,82	FRANCO ARGILOSO						

(1) Soma de Bases; (2) Capacidade de Troca de Cátions; (3) Saturação de Bases; (4) Saturação de Alumínio. Al, Ca, Mg trocáveis KCl = 1 mol/ L; H + Al pelo método de Acetato de Cálcio; P e K = Melich-1

A água para diluição dos produtos foi procedida de poço na propriedade sem qualquer tipo de tratamento onde foi submetida à análise laboratorial para verificar seus atributos químicos e físicos.

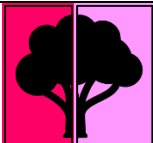
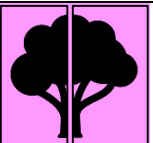
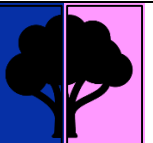
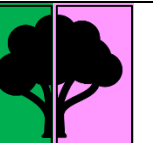
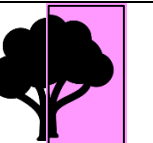
Tabela 3: Resultados dos parâmetros da água no Sítio 3 Anas em Ji-Paraná/RO.

Parâmetros	Unidade	Amostra
Condutividade elétrica	µs/cm	36,84
STD	mg /L	19,25
Alcalinidade total	mg /L Ca CO ₃	6,00
pH	-	5,27
Cloreto	mg/L CL	2,00
Dureza total	mg/L Ca CO ₃	2,00
Ferro total	mg/L	0,02
Matéria orgânica	mg /L O ₂	0,57
Nitrato	mg /L N-NO ₃	0,66

Os indivíduos da espécie indicada para o estudo foram identificados através de consultas bibliográficas do estudo de Martins (2018) no qual são expostas as espécies de Hypericaceae na região Amazônica, incluindo características botânicas, chave de identificação, imagens, arranjo geográfico e habitats. Posteriormente, as plantas de Lacre (*Vismia guianensis*) foram demarcadas com fitas têxteis amarradas juntas em seu caule onde uma cor determinou a planta alvo e a outra, o tipo de tratamento que esta recebeu. As cores das fitas correspondentes a cada tratamento estão expressas no quadro 1.

Para fins de padronização das parcelas foram coletados os seguintes dados: Altura da planta, efetuando medições com auxílio de uma trena do colo até a última folha totalmente aberta; diâmetro de caule realizado com o auxílio de um paquímetro medindo a 1 cm do solo (DUARTE et. al, 2016; HORN et al.,2016; PIRES, 2018). Os resultados obtidos foram: Altura média de 108 cm e diâmetro de 20 mm.

Quadro 2: Esquema representativo da combinação de cores das fitas para as demarcações de cada parcela/tratamento. T1: rosa pink + rosa claro; T2 rosa claro + rosa claro; T3: azul escuro + rosa claro; T4: azul claro + rosa claro; T5: verde + rosa claro; T6: sem fita e/ou cor+ rosa claro.

T1	T2	T3	T4	T5	T6
					

No preparo das soluções foram utilizadas seringas descartáveis estéreis de 3 ml, 5 ml, 10 ml e 30 ml para quantificar os produtos e uma jarra de polipropileno translúcida graduada com capacidade para 2 litros para quantificar a água (diluyente).

Para as aplicações da calda foi utilizado um pulverizador costal manual com capacidade para 20 L equipado com bico tipo cone cheio. O volume foi determinado por teste de abastecimento da bomba com água e pulverização nas parcelas. Em seguida foi medido a quantidade que foi aplicada para determinar o volume de produto comercial correspondente a área de aplicação.

Foi realizado somente uma única aplicação em cada parcela, através de um jato dirigido direcionado às folhas de Lacre (*Vismia guianensis*) em estágio de intensa atividade vegetativa. Para toda e qualquer manipulação de defensivos foi utilizado Equipamento de Proteção Individual-EPI de acordo com Norma Regulamentadora (NR) 31 (Lei nº 5.452, em 1943) que estabelece preceitos a serem seguidos em locais e atividades pecuária (CARGNIN et al., 2017)

No momento da aplicação foram realizadas aferições das condições climatológicas onde, através do Termo Histro Anemômetro Luxímetro Digital Lm8000 apresentaram temperatura média de 30,5°C, umidade do ar de 57,5% e velocidade do vento 1,8 Km/h.

2.5. Avaliações

As avaliações ocorreram aos 14, 21, 28, 60, 90, 120 e 150 dias após aplicação (DAA) de acordo com Horn (2017) e Santos (2017). Para que não houvesse risco de avaliar as mesmas plantas por mais de uma vez nas datas avaliativas, com auxílio de trenas de 50 m o espaço do experimento será dividido em subáreas de 0,25 ha. Desta forma os espaços delimitados serão avaliados um por vez.

Quadro 3: Escala de notas de acordo com fitotoxicidade da planta de acordo com EWRC (EWRC, 1964)

Nota	Descrição dos sintomas
1	Sem danos;
2	Pequenas alterações (descoloração, deformação) visíveis em algumas plantas
3	Pequenas alterações (descoloração, deformação) visíveis em muitas plantas;
4	Forte descoloração (amarelecimento) ou razoável deformação, sem, contudo, ocorrer necrose (morte do tecido);
5	Necrose (queima) de algumas folhas, em especial nas margens, acompanhadas de deformação em folhas e brotos;
6	Mais de 50% das folhas e brotos apresentando necrose (deformação);
7	Mais de 80% das folhas e brotos destruídos;
8	Danos extremamente graves, sobrando apenas pequenas áreas verdes nas plantas;
9	Morte da planta.

O controle e a fitotoxicidade dos herbicidas nas plantas daninhas foi mensurado através da escala de Modelo de Escala Conceitual da European Weed Research Community-EWRC (EWRC, 1964), que consiste em uma proporcionalidade de sintomas nos tecidos vegetais e notas que variam de “1” (um) a “9” (nove), definidas por análise visual onde “1” corresponde a sem danos e “9” a morte da planta com efetivo controle (tabela 3).

2.6. Análise de dados

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando o programa SISVAR.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os tratamentos causaram fitotoxicidade no Lacre (*Vismia guianensis*). Os resultados da análise de variância e teste de médias para os dados de notas de controle, foi analisado em função da adição ou não do fertilizante e do tempo de aplicação. Todos os dados estão expostos nas tabelas 4 e 5.

Na primeira avaliação realizada aos 14 dias após a aplicação (DAA), foi possível observar visualmente a fitointoxicação nas plantas de Lacre (*Vismia guianensis*), sendo que as notas de nível de controle variaram entre 1,6 e 2,8. O tratamento T4 foi o único a apresentar diferenças significativas em relação aos demais tratamentos, com injúrias de descoloração e deformação das plantas (tabela 6). Mesmo que consideravelmente baixas, as notas expressam a tendência de plantas lenhosas serem controladas mais lentamente atribuído ao fato de possuírem grande reserva energética. Outro ponto a ser considerado é que os herbicidas auxínicos só afetam os tecidos após a inativação dos mecanismos de reparo das células, que resulta na perda de função da celular levando a morte dos tecidos. (HORN, 2011; ROMAN, 2005).

Figura 2: Lacre (*Vismia guianensis*) com os primeiros sintomas de fitotoxicidade.



Aos 21 DAA, os tratamentos T2, T3 e T4 obtiveram médias significativas comparado aos demais tratamentos, sem diferenças entre si. Nesta fase, as plantas apresentaram necrose (queima) de algumas folhas, em especial nas margens, acompanhadas de deformação em folhas e brotos. Segundo Roman (2005) A formulação éster como o triclopyr, apresenta algumas vantagens do ponto de vista químico por apresentarem maior toxicidade que das formulações sal (picloram). Relatos de Garcia (2018) o contato com agentes orgânicos por facilitar o contato entre as gotas de herbicida e a superfície das folhas.

Para Rezende et al. (2012) o uso conjunto de fertilizantes e outros defensivos agrícolas na calda contendo o herbicida, pode modificar a capacidade da planta em tolerar o herbicida resultando na perda da seletividade e também da eficiência no controle de plantas daninhas. Este fato pode explicar o incremento da adição do fertilizante no T3 quando comparado ao T5 aos 21 DAA, no qual receberam a mesma dosagem de herbicidas. Desta forma, somente a ação conjunta dos herbicidas pode ter sido suficiente para provocar fitotoxicidade nas plantas de Lacre do T5 (*Vismia guianensis*). A ausência de efeitos resultante da aplicação conjunta de herbicida auxínico com fertilizante orgânico e mineral sobre o controle de plantas daninhas é encontrada na literatura por Buss et al. (1978).

Figura 3: Lacre (*Vismia guianensis*) com os primeiros sintomas de deformação.



Na terceira avaliação (28 DAA), a dosagem de 1L/ha de K-Tionic promoveu notas significativas nos tratamentos T3 e T4, diferindo, entretanto dos tratamentos que não receberam nenhuma dosagem ou receberam 2L/ha de K-Tionic. Conforme as descrições Gazziero (2015), misturas podem promover efeito sinérgico em relação ao efeito de cada produto fitossanitário utilizado, a depender do desenvolvimento da capacidade para calcular quantitativamente a toxicidade destes compostos.

Tabela 4: Controle do Lacre (*Vismia guianensis*) aos 14, 21, 28 e 60 DAA (dias após a aplicação) de herbicidas auxínicos com fertilizante. Ji-Paraná/RO, 2019.

Tratamento		Controle			
		14 DAA	21 DAA	28 DAA	60 DAA
T1	Browser ² + Triclon ¹	1,6 b	3,8 b	5,4 b	6,4 b
T2	Browser ³ + Triclon ²	1,6 b	5,0 a	5,0 b	6,4 b
T3	Browser ² + Triclon ¹ + K-Tionic ¹	2,0 b	5,8 a	7,0 a	7,6 a
T4	Browser ³ + Triclon ² + K-Tionic ¹	2,8 a	5,0 a	7,0 a	7,4 a
T5	Browser ² + Triclon ¹ + K-Tionic ²	1,6 b	4,4 b	6,0 b	7,0 a
T6	Browser ³ + Triclon ² + K-Tionic ²	2,0 b	4,2 b	5,2 b	7,0 a
C.V.%		26.71	14.79	13.76	9.63

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Após 60 DAA todos os tratamentos que receberam K-tionic (T2, T3, T4 e T5) apresentaram resultados significativos independente da dosagem e associação quando comparados aos tratamentos que não receberam o fertilizante na calda de pulverização. Aos 90 DAA, os tratamentos com fertilizante continuaram promovendo maior nível fitotóxico às plantas de Lacre (*Vismia guianensis*) que apresentavam mais de 80% das folhas e brotos destruídos com danos extremamente graves, sobrando apenas pequenas áreas verdes nas plantas.

Tabela 5: Controle do Lacre (*Vismia guianensis*) aos 90, 120 e 150 DAA (dias após a aplicação) de herbicidas auxínicos com fertilizante. Ji-Paraná/RO, 2019.

Tratamento		Controle		
		90 DAA	120 DAA	150 DAA
T1	Browser ² + Triclon ¹	7,6 b	7,8 b	8,0 c
T2	Browser ³ + Triclon ²	7,2 b	7,6 b	8,4 b
T3	Browser ² + Triclon ¹ + K-Tionic ¹	8,0 a	8,8 a	9,0 a
T4	Browser ³ + Triclon ² + K-Tionic ¹	8,0 a	8,4 a	9,0 a
T5	Browser ² + Triclon ¹ + K-Tionic ²	8,0 a	8,8 a	9,0 a
T6	Browser ³ + Triclon ² + K-Tionic ²	8,0 a	8,6 a	9,0 a
C.V.%		3.70	6.00	2.56

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Na última avaliação (150 DAA), os tratamentos com adição dos herbicidas mais o fertilizante K-Tionic na dose de 1 e 2 L/ha (T3, T4, T5 e T6), não se diferiram significativamente entre si, porém, promoveram maior controle quando comparados

aos demais tratamentos que utilizaram a mesma dose e combinação de herbicidas sem fertilizante.

Aos 150 DAA, o T2 apresentou um nível de controle superior quando comparado ao tratamento T1. Resultados semelhantes foram encontrados por Vendrame et al. (2014), onde verificaram que à medida que se aumentava a dosagem da combinação de 2,4-D + picloram se obteve respostas muito eficientes no controle de *Vismia guianensis*. Para Outro fator relevante é que os herbicidas com formulação éster (Triclon), apresentam mais resistência à lavagem por chuvas ocorridas após a aplicação, ao contrário das formulações sal (Browser) que são mais suscetíveis à lavagem das folhas pela chuva (ROMAN, 2005).

Figura 3: Lacre (*Vismia guianensis*) após 150 DAA.



Observa-se a contar dos 60 DAA que à medida que as doses do fertilizante eram crescentes, as notas não apresentavam diferenças significativas entre si, atingindo o T6 (maior dose de fertilizante com herbicidas) aos 150 dias a nota 9,0, igualmente ao T3 (menor dose de fertilizante com herbicidas). Carvalho et al. (2009),

no entanto relataram que o efeito benéfico da adição de fertilizantes nitrogenados em associação com herbicida glifosato somente foi possível até aos 28 dias após a aplicação. É importante ressaltar que a maior concentração do fertilizante testada é referente ao dobro da dose recomendada pelo fabricante. Sugere-se que em termos econômicos, o seu uso em dose acima da sugerida pela empresa que os fabricou em associação com herbicidas para o controle do Lacre (*Vismia guianensis*) em pastagem, não seja viável.

Os herbicidas mimetizadores de auxina são “ácidos fracos”. O diferencial de pH entre o interior e o exterior da célula faz com que a molécula herbicida assuma uma forma ou outra. Os herbicidas Picloram e Triclopyr possuem um grupo ionizável como parte integrante da molécula (CARVALHO, 2013). Segundo Hartzler (2018) estes “ácidos fracos” quando adicionados em soluções alcalinas, doam um íon de hidrogênio à solução e o herbicida assume uma carga negativa, assumindo uma forma hidrofílica (ideal para o transporte nas partes aquosas da planta como o citoplasma, cutina). Se estes herbicidas são colocados em uma solução ácida, pegam íons de hidrogênio da solução, neutralizando assim a carga e aumentando sua natureza lipofílica, adequada para o transporte através da cutícula ou da membrana celular. Neste sentido, o controle do Lacre (*Vismia guianensis*) nos tratamentos com adição de fertilizante, pode ser explicada também pelo fato de que o K-Tionic possui em sua fórmula ácidos fúlvicos, que pode ter favorecido a absorção das moléculas dos herbicidas o conseqüentemente. No entanto vale ressaltar que todos os tratamentos apresentaram fitotoxicidade nas plantas. Para melhores esclarecimentos quanto ao tempo de ação destes compostos sugere-se a realização de mais estudos em um período mais prolongado.

4. CONCLUSÃO

Todos as associações de herbicidas auxínicos com fertilizante nitrogenado causaram efeito fitotóxico nas plantas de Lacre (*Vismia guianensis*).

Somente os tratamentos com a adição de fertilizantes controlaram efetivamente o Lacre (*Vismia guianensis*) até os 150 dias após a aplicação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABSY, M. L.; PRANCE, G. T.; BARBOSA, E. M.. Inventário florístico de floresta natural na área da estrada Cuiabá-Porto velho (Br 364). *Acta Amazônica*. Manaus, v. 17, n. 17, p. 85-121, 1987. Disponível em < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0044-59671987000200085> Acesso em 28 ago. 2019.

ABIEC. Perfil da Pecuária no Brasil. **BeefReport**, 2019. Disponível em < <http://www.abiec.com.br/control/uploads/arquivos/sumario2019portugues.pdf>> Acesso em 28 ago. 2018.

ANDRADE, Carlos Mauricio Soares et al. Métodos de controle químico de goiabeira (*Psidium guajava* L.) em pastagens. **IV Simpósio Internacional Amazônico sobre Plantas Daninhas**. Sinop, set. 2015. Disponível em < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/133484/1/25781.pdf>>. Acesso em 09 de ago. 2019.

ANDRADE, Ricardo Teixeira Gregório de. Fitossociologia de uma floresta de terra firme na Amazônia Sul-Occidental, Rondônia, Brasil. **Biota Amazônia**. Macapá, v. 7, n. 2, p. 36-43, 2017. Disponível em < <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v7n2p36-43>> Acesso em 28 ago. 2019.

ARRUDA, M. R. de; MOREIRA, A.; PEREIRA, J. C. R.. Amostragem e Cuidados na Coleta de Solo para Fins de Fertilidade. Manaus: **Embrapa Amazônia Occidental**, 2014. 40 p. (Embrapa Amazônia Occidental. Documentos, 115). Disponível em < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/117075/1/Doc-115.pdf>> Acesso em 08 ago. 2019.

BENTES-GAMA, M. de M. et al. **Características da estrutura de uma floresta de terra firme em Porto Velho, Rondônia**. Porto Velho, RO. Embrapa Rondônia, 2009. Disponível em < <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/710383/caracteristicas-da-estrutura-de-uma-floresta-de-terra-firme-em-porto-velho-rondonia>> Acesso 08 ago. 2019.

BONFADA, Douglas Vieira. **Adjuvantes na Pulverização Agrícola**. 2018. 35 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Curso de Agronomia. Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo. Disponível em < <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/2307>> Acesso em 14 ago. 2019.

BUSS, A.; GLORIA, N.A. da and JACINTHO, O.A.. Viabilidade do uso de herbicidas em mistura com vinhaça para o controle de plantas daninhas em soqueiras de cana-de-açúcar. **Planta daninha**. vol.1, n.2, p.49-56, 1978. Disponível em < <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83581978000200007>>. Acesso em 05 nov. 2019.

CARGNIN, M. C. S.; ECHER, I. C.; SILVA, D. R. Fumicultura: uso de equipamento de proteção individual e intoxicação por agrotóxico. **Rev Fund Care Online**. abril 2017. Disponível em< <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/163420>> Acesso em 05 set. 2019.

CARVALHO, Bianco Leonardo. Dinâmica Fisiológica. In: **Herbicidas**. 1.ed., Lages: Autor, 2013. Cap. 4, p. 45-47.

CAVALCANTE, Jair Tenório; et al. Períodos de interferência de plantas daninhas em genótipos de Batata-doce. **Cultura Agronômica**. Ilha Solteira, v.26, n.4, p.640-656, 2017. Disponível em < <https://ojs.unesp.br/index.php/rculturaagronomica/article/view/2361>> Acesso em 22 ago. 2019.

DE OLIVEIRA Jr, R. S.; CONSTANTIN, J. INQUE, M. H.. Mecanismos de ação de herbicidas. In: **Biologia e manejo de plantas daninhas**. 22.ed., Curitiba: Omnipax, 2011. Cap. 7, p. 144-148.

DIAS-FILHO, Moacyr Bernardino. Degradação de pastagens: o que é e como evitar. Brasília, DF. **Embrapa Amazônia Oriental**, 2017. Disponível em < <http://www.embrapa.br/amazonia-oriental/publicacoes>> Acesso em 28 ago. 2019.

DIAS-FILHO, Moacyr Bernardino. **Desafios da Produção Animal em Pastagens na Fronteira Agrícola Brasileira**. Belém, PA. Embrapa Amazônia Oriental, 2012. 36 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 382). Disponível em < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/925646/1/Doc382.pdf>> Acesso em 28 ago. 2019.

DIAS-FILHOS, Moacyr Bernardino. **Plantas invasoras em pastagens cultivadas da Amazônia: estratégias de manejo e controle**. Belém, PA. Embrapa Amazônia Ocidental, 1990.104 p. (Embrapa CPATU. Documentos, 52). Disponível em < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/387699>> Acesso em 30 ago. 2019.

DIAS-FILHOS, Moacyr Bernardino. Sistemas integrados na recuperação de pastagens degradadas. In: IKEDA, F. S.; INOUE, M. H. (Ed.). Manejo Sustentável de Plantas Daninhas em Sistemas de Produção. 1.ed., Brasília, DF. **Embrapa Agrossilvopastoril**, 2015. p. 33-49.

DUARTE, E. C. C.; et al. Manejo de herbicidas no controle de plantas daninhas e sua influência no crescimento e produção do milho híbrido AG 1051. **AGROTEC – Revista Agropecuária Técnica**. Areia, v. 37, n. 1, p. 71-80, 2016. Disponível em <<https://periodicos.ufpb.br/index.php/at/article/view/29718/15761>>. Acesso em 08 de ago. 2019.

EMBRAPA. **Anuário do Leite**, 2019. Disponível em < <http://www.embrapa.br/gado-de-leite>> Acesso em 20 ago. 2019.

European Weed Research Council – EWRC. Report of the 3rd, and 4th meetings of EWRC. Comittee of methods in Weed Research. **Weed Research**, v.4, p.88, 1964.

Flora do Brasil 2020 (em construção). 2019. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>> Acesso em 28 ago. 2019.

- FRANCO, Miguel Henrique Rosa et al.. Características fisiológicas do feijoeiro cultivado em solos após fitorremediação do picloram. **Revista Brasileira de Herbicidas**. v.14, n.4, p.315-325, out./dez. 2015. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.7824/rbh.v14i4.454>> Acesso em 10 ago.2019.
- GAZZIERO, D.L.P. misturas de agrotóxicos em tanque nas propriedades agrícolas do Brasil. **SBCPD**. Viçosa, v. 33, n. 1, p. 83-92, 2015. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-83582015000100083&script=sci_abstract&tlng=pt> Acesso em 01 nov. 2019.
- HORN, Ricardo et al.. Manejo de *Adenocalymna impressum* em pastagem na região noroeste de Mato Grosso. **Revista de Ciências Agroambientais**. v.15, n.1, p.68-72, 2017. Disponível em <<https://periodicos.unemat.br/index.php/rcaa/article/view/2198>> Acesso em 22 ago. 2019.
- IBGE. Pesquisa da Pecuária Municipal 2017.**IBGE**. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html>> Acesso em 28 ago. 2019.
- JARDINE, K.J.; et al. 2016. Methanol and isoprene emissions from the fast growing tropical pioneer species *Vismia guianensis* (Aubl.) Pers. (Hypericaceae) in the central Amazon forest. **Atmospheric Chemistry and Physics**. v. 16, n. 10, p. 6441–6452. Disponível em <www.atmos-chem-phys.net/16/6441/2016/> Acesso 28 ago. 2019.
- KISSMANN, K. G.. Adjuvantes para caldas de produtos fitossanitário. In: **Tecnologia e segurança na aplicação de agrotóxicos: novas tecnologias**. Santa Maria: Departamento de Defesa Fitossanitária, 1998. p. 39-51. Disponível em <<http://w3.ufsm.br/herb/Adjuvantes%20para%20caldas%20de%20produtos%20fitossanitarios%20-%20Kissmann.pdf>> Acesso em 30 ago. 2019.
- LINS, A. C. S. et al.. Constituintes Químicos e Atividade Antioxidante das Partes Aéreas de *Clusia paralicola* (Clusiaceae) e *Vismia guianensis* (Hypericaceae). **Revista Virtual de Química**. v.8, n.1, p. 157-168, 4 jan. 2016. Disponível em <<http://rvq-sub.sbq.org.br/index.php/rvq/article/view/1482>> Acesso em 28 ago. 2019.
- MACEDO, M. C. M. et al.. **Degradação de pastagens, alternativas de recuperação e renovação, e formas de mitigação**. Embrapa Gado de Corte, 2013. Disponível em <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/976514/degradacao-de-pastagens-alternativas-de-recuperacao-e-renovacao-e-formas-de-mitigacao>> Acesso em 28 ago. 2019.
- MANTOVANI, Edemir Celso. **Modelagem de lixiviação do herbicida picloram através de lisímetro de drenagem sob vegetação de *Brachiaria decumbens***. 2007. 154 f. Dissertação (Doutorado em Engenharia Agrícola) Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Disponível em <<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/257044>> Acesso em 21 ago. 2019.
- MARTINS, Milena Ventrichi e SHIMIZU, Gustavo Hiroaki. Flora da Reserva Ducke, Estado do Amazonas, Brasil: Hypericaceae. **Hoehnea**. São Paulo v.45 n.3 jul./set.

2018. Disponível em < <http://dx.doi.org/10.1590/2236-8906-13/2018>> Acesso em 08 ago. 2019.

MARCHI, G.; MARCHI, E. C. S.; GUIMARÃES, T. G.. **Herbicidas: mecanismos de ação e uso**. Planaltina, DF. Embrapa Cerrados, 2008.34 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 227). Disponível em < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/571939/1/doc227.pdf>> Acesso em 31 ago. 2019.

MASSOCA, Paulo Eduardo dos Santos et al.. Dinâmica e trajetórias da sucessão secundária na Amazônia central. **Ciências Naturais**. Belém. v. 7, n. 3, p. 235-250, set/dez. 2012. Disponível em < <https://moodle.ufsc.br/mod/resource/view.php?id=1141270>> Acesso em 30 ago. 2019.

MEDEIROS, Wilker Nunes et al.. Crescimento inicial e concentração de nutrientes em clones de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* sob interferência de plantas daninhas. **Ciência Florestal**. Santa Maria. v. 26, n. 1, p. 147-157. jan.-mar., 2016. Disponível < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1980-50982016000100147&script=sci_abstract&tlng=pt> Acesso em 01 set. 2019.

MENDES, Rafael Romero et al.. Controle de amarelinho (*Tecoma stans*) em pastagem com aplicações localizadas de herbicidas. **Revista Brasileira de Herbicidas**. v.15, n.4, p.303-312, out./dez. 2016. Disponível em < <http://www.rbherbicidas.com.br/index.php/rbh/article/view/488>> Acesso em 10 ago. 2019.

MESQUITA, R. de C.G.; et al. Amazon Rain Forest Succession: Stochasticity or Land-Use Legacy?. **BioScience**. v. 65, n. 9, p.849-861, set. 2015. Disponível em < <https://academic.oup.com/bioscience/article/65/9/849/1996148>> Acesso em 28 ago. 2019.

OLIVEIRA, Francisco das Chagas Santos. **Interferência das plantas daninhas na produtividade e nutrição da cultura do milho verde em São Luís - MA**. 2018. 65 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Departamento de Agronomia, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Jaboticabal. Disponível em < https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/154430/oliveira_fcs_me_jabo.pdf?sequence=3> Acesso em 17 ago. 2019.

OLIVEIRA, Rone Batista. **Caracterização funcional de adjuvantes em soluções aquosas**. 2011. 134 f. Dissertação (Doutorado em Energia na Agricultura) Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu. Disponível em < <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/101668>> Acesso em 29 set. 2019.

OLIVEIRA, Tamires da Silva. **Ecologia alimentar de morcegos frugívoros em uma área de restinga do nordeste do Brasil e comportamento germinativo de espécies pioneiras após passagem pelo sistema digestório**. 2018. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) Programa de pós-graduação

em Ecologia e Conservação, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão. Disponível em < http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFS-2_05377aca19f0797b1a95e4b4a8f91830> Acesso em 07 set. 2019.

PIRES, Patrícia dos Santos. **Crescimento de cafeeiros cultivados com mulching em condições de sequeiro na fase de formação da lavoura**. 2018. 23 f. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônômica) – Departamento de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo. Disponível em < <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/23495/1/CrescimentoCafeeirosMulching.pdf>> Acesso em 20 ago. 2019.

PITELLI, Robinson Antonio. O termo planta-daninha. **Planta Daninha**. Viçosa, v. 33, n. 3, jul./set. 2015. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-83582015000300622>. Acesso em 17 de ago. 2019.

PRUDENCIO, Marcelo Falaci e ANDREANI JÚNIOR, Roberto. Ação de herbicidas auxínicos no controle de guanxuma (*Sida glaziovii*) em pastagem de *Urochloa decumbens*. **Nucleus**. ,v.15,n.2, p. 97-103, out.2018. Disponível em < <http://www.nucleus.feituverava.com.br/index.php/nucleus/article/view/2950>> Acesso em 10 ago. 2019.

REZENDE, Bernado P. M. et al. Efeito do fomesafen + fluazifop-p-butil associados com inseticidas no controle das plantas daninhas na cultura da soja. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. Recife, v.7, n.4, p.608-613, out.-dez., 2012. Disponível em < 10.5039/agraria.v7i4a1842>. Acesso em 01 nov. 2019.

ROMAN, Erivelton Scherer et al.. Como funcionam os herbicidas. In_: **da biologia à aplicação**. 21. ed., Passo Fundo: Gráfica Editora Berthier, 2005. Cap. 1, p. 3-152.

SANTOS, Renata Thaysa da Silva. **Relação do espalhamento de caldas fitossanitárias em superfícies de folhas com o controle de plantas daninhas**. 2017. 68 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) Departamento de Agronomia, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Jaboticabal. Disponível em < <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/151664>> Acesso em 14 ago. 2019.

SEDAM. **Boletim climatológico de Rondônia**- Ano 2010. Disponível em < <https://docplayer.com.br/52866255-Boletim-climatologico-de-rondonia-2010.html>>. Acesso em: 10 de ago. 2019

SILVA, Alberto; SILVA, José Francisco. **Tópicos do manejo de plantas daninhas**. 22.ed., Viçosa: Ed. UFV, 2007. Disponível em < <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/841110/1/SP15389.pdf>> Acesso em 02 set. 2019.

TORRES, R. A.; SILVA, A. A.; DIAS, E. R. G. D.. **Tecnologias para o desenvolvimento da pecuária de leite familiar da Região serrana do Rio de Janeiro**. In: Rio Leite Serrano, 4º, 2007, Rio de Janeiro. Anais Embrapa Gado de Leite. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite. p. 123-130. Disponível em <

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/596684/tecnologias-para-o-desenvolvimento-da-pecuaria-de-leite-familiar-da-regiao-serrana-do-rio-de-janeiro-anais>> Acesso em 12 ago. 2019.

TU, M.; HURD, C.; RANDALL, J. M. **Weed Control Methods Handbook: Tools & Techniques for Use in Natural Areas**. The Nature Conservancy, 2001. Disponível em < https://conservationtools.org/library_items/558-Weed-Control-Methods-Handbook-Tools-and-Techniques-for-Use-in-Natural-Areas> Acesso em 11 ago. 2019.

WANG, C. J.; LIU, Z. Q. Foliar uptake of pesticides—Present status and future challenge. **Pesticide Biochemistry Physiology**. v. 87, n. 1, p. 1-8, 2007. Disponível em < <https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2006.04.004> > Acesso em 10 ago. 2019.

VALE, P. M.; ANDRADE, D. C. Comer carne e salvar a Amazônia? A produtividade da pecuária em Rondônia e sua relação com o desmatamento. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, vol. 20, n. 2, p. 381-408, 2012. Disponível em < <https://revistaesa.com/ojs/index.php/esa/article/view/5>> Acesso em 29 ago.2019.

VENDRAME, Gabriel Heitor. Moreno et al.. Manejo químico de vismia guianensis com diferentes misturas de herbicidas auxínicos em área de pastagem de *Brachiaria brizantha*. **Revista de Ciências Agroambientais**. Alta Floresta, v.12, n.1, p.35-41, 2014. Disponível em < http://www.unemat.br/revistas/rcaa/docs/vol12-1/5_artigo_rcaa_v12n1a2014.pdf> Acesso em 01 set. 2019.

VIEIRA, Abadio Hermes; et al.. **Fitossociologia de um Fragmento Florestal na Região de Machadinho d'Oeste, RO**. Embrapa Rondônia, 2002. Disponível em < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/984174/1/BPD9florestas.pdf>> Acesso em 08 ago. 2019.