UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CRISTIANO PROFIRO SOUZA

A TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO NO COMBATE DO *CAPIM SPOROBOLUS INDICUS* NO NORTE DA BAHIA: UMA ANÁLISE SOB A ÓTICA DA ECOLOGIA DE PASTAGENS

SALVADOR

2024

CRISTIANO PROFIRO SOUZA

A TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO NO COMBATE DO *CAPIM SPOROBOLUS INDICUS* NO NORTE DA BAHIA: UMA ANÁLISE SOB A ÓTICA DA ECOLOGIA DE PASTAGENS

Artigo apresentado ao curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Fitossanidade, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fitossanidade.

Orientador(a): Prof. Dr. Rone Batista de Oliveira

SALVADOR

2024

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a todas as pessoas que nos acompanharam durante esse percurso e que nos incentivaram na realização dessa conquista dando apoio, compreensão, paciência e amor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pois sabemos que está presente em nossas vidas em todos os momentos.

Agradeço aos familiares pelo apoio, compreensão e por acreditarem que a conquista desse sonho seria possível.

Agradeço aos colegas que durante todo esse tempo estiveram a meu lado nos momentos felizes e também nos difíceis. Em particular aos colegas, Francisco Aliomar e Helton Gaudencio, por todo apoio e amizade.

Agradeço aos professores pela dedicação e pelo incentivo para que continuasse até ofim.

Ao nosso orientador professor Prof.(a). Dr. Rone Batista de Oliveira pela paciência e dedicação durante o desenvolvimento desse trabalho, sinceros agradecimentos.

"Para realizar grandes conquistas, devemos não apenas agir, mas também sonhar;

não apenas planejar, mas também acreditar."

(Anatole France)

RESUMO

Tecnologia de aplicação é a utilização técnicas para promover aplicação de produtos agrotóxicos com qualidade exigida para *Sporobolus indicus* (capim capeta), com baixo custo e pouca contaminação ambiental. É essencial para garantir a eficiência e o sucesso no controle dessa planta daninha, garantindo o menor impacto no meio ambiente e nos custos de produção. A aplicação correta de agroquímicos é fundamental para garantir o potencial genético das culturas e pastagens, a segurança dos trabalhadores e a preservação do ecossistema. É uma realidade na agricultura e pecuária, onde encontramos algumas dificuldades, devido ao processo lento de desenvolvimento de técnicas de aplicação voltados para o controle de plantas daninhas em pastagens. As aplicações com drone, tem sido uma das mais procuradas, devido a suas vantagens em relação aos métodos tradicionais de aplicação de agrotóxicos.

Palavras-chave: Tecnologia de Aplicação 1. agroquímicos 2. Ambiental 3. Drone 4. Agrotóxicos 5

ABSTRACT

APPLICATION TECHNOLOGY TO COMBAT SPOROBOLUS INDICUS GRASS IN NORTHERN BAHIA: AN ANALYSIS FROM THE PERSPECTIVE OF PASTURE ECOLOGY

Cristiano Profiro Souza

Professor: Prof. Dr. Rone Batista de Oliveira

Application technology is the use of techniques to promote the application of agrochemicals with the quality required for the control of *Sporobolus indicus*, with low cost and little environmental contamination. It is essential to guarantee efficiency and success in controlling this weed, ensuring the least impact on the environment and production costs. The correct application of agrochemicals is essential to guarantee the health of plantations, the safety of workers and the preservation of the ecosystem. Application technology is a reality in Agriculture and Livestock. In livestock farming, we encounter some difficulties due to the slow process of developing application techniques aimed at controlling weeds in pastures. Applications with Drones have been one of the most sought after, due to their advantages in relation to traditional methods of applying agrochemicals.

Keywords: Application Technology 1. agrochemicals 2. Environmental 3. Drone 4. Pesticides 5.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1. Detalhe de uma panícula imatura de *Sporobolus indicus*, com destaque para o grande número de sementes. 16

FIGURA 2 - Detalhe de espiguetas (estrutura que envolve o fruto) de *Sporobolus indicus*..... 17

FIGURA 03 - Aplicação Manual com costal. FONTE Cristiano Profiro, 2024. 22

FIGURA 04 - Área com 15 dias após aplicação manual. FONTE: Cristiano Profiro,2024 23

FIGURA 05. Aplicação com Barra em pastagem. FONTE: Cristiano Profiro, 2024 24

FIGURA 06 - Área infestada com Capim Capeta. FONTE: Cristiano Profiro, 2024 25

FIGURA 07 - Área com 12 dias após Aplicação com Barra. FONTE: Cristiano Profiro, 2024 26

FIGURA 08 – Área aplicada 20 dias após uma Roçada mecanizada. FONTE: Cristiano Profiro, 2024 26

FIGURA 09 – Aplicação com Drone em Pastagem, Controle do Capim Capeta. FONTE: Cristiano Profiro, 2024 27

FIGURA 10 – Alvo logo após pulverização com Drone. FONTE: Cristiano Profiro, 2024 28

SUMÁRIO

1.0 INTRODUÇÃO 15

1.1 Melhores estratégias para cuidar do pasto 20

2.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO 29

3.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS 30

4.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 21

1 INTRODUÇÃO

O Brasil, com sua vasta extensão territorial e clima tropical, abriga uma rica diversidade de ecossistemas, incluindo importantes áreas de pastagens. Essas áreas, vitais para a produção de carne e leite, enfrentam diversos desafios, dentre eles a invasão por espécies exóticas, como o capim-capeta (*Sporobolus indicus*). A presença dessa gramínea, tem se tornado um problema crescente, impactando negativamente a produtividade e a sustentabilidade das pastagens brasileiras.

A ecologia de pastagens, área que busca compreender as interações entre plantas, animais e o ambiente, fornece ferramentas para analisar o impacto do capim-capeta. Este estudo, baseado em princípios ecológicos, busca elucidar as razões pelas quais o capim-capeta se torna um invasor e os impactos que causa nas pastagens.

No Brasil atualmente as principais gramíneas invasoras de pastagens são o capim navalha (*paspalum virgatum)*, no bioma Amazônico, o capim capeta (S*porobolus indicus*), no bioma Amazônico, Serrado e Mata Atlântica.

> Essas gramíneas invasoras de pastagens são as plantas daninhas mais complexas para os pecuaristas e produtores, por sua semelhança morfológica, fisiológica e bioquímica com as gramíneas forrageiras, fator que dificulta o seu controle, além de serem menos selecionadas pelo gado, aumentando sua habilidade competitiva com as gramíneas forrageiras ali presentes (IKEDA; INOUE,2015).

O princípio básico para o manejo de plantas daninhas está na prevenção do seu aparecimento e multiplicação. “”Portanto o sucesso de programas de manejo de plantas daninhas, em pastagens, depende do conhecimento do modo de propagação, dispersão e desenvolvimento, ou autoecologia dessas plantas””.(DIAS FILHO, 1990).

Atualmente na Bahia, uma das maiores preocupações dos pecuaristas é a invasão das ervas daninhas Capim Capeta (*Sporobolus indicus*) e o capim navalhão (*paspalum virgatum*). Em especial o capim capeta tem sido o mais problemático devido a sua alta resistência e grande produção de sementes.

Conforme Quattrocchi (2006), *Sporobolus indicus* é originária da Índia com ampla distribuição nos trópicos e subtópicos. É também considerada planta daninha de pastagens no Brasil e em outros países conforme Kissmann, (1991), Lorenzi, (2000); Quattrocchi, (2006), sendo uma planta indicadora de degradação de pastagens. O capim-capeta, também conhecido como Bufa de Mineiro, é considerado uma planta daninha problemática em pastagens por várias razões. Entre suas características prejudiciais estão sua capacidade de competir por nutrientes e espaço com outras plantas desejáveis, seu rápido crescimento, sua resistência a herbicidas comuns e sua toxicidade para o gado quando consumido em grandes quantidades, esses fatores tornam sua prevenção e controle desafiadores.

Outra característica invasiva importante dessa planta daninha é a excepcional produção de sementes, as quais são geradas pelo capim-capeta praticamente o ano todo, em panículas (cachos compostos) com comprimento médio de 30 cm.

FIGURA 1 - Detalhe de uma panícula imatura de *Sporobolus indicus*, com destaque para o grande número de sementes.

FIGURA 2 - Detalhe de espiguetas (estrutura que envolve o fruto) de *Sporobolus indicus.*

Segundo o autor Padilla et al. (2003), estima - se que uma panícula contenha em torno de 1 mil sementes. Ainda em Betts e Officer (2001), e que uma única planta seja capaz de produzir mais de 200 panículas por ano (Figura 3). Com base nesses números, seria possível estimar que uma única planta de capim-capeta teria o potencial para produzir em torno de 200 mil sementes por ano (COMUNICADO TÉCNICO EMBRAPA, 2015).

Uma característica importante do gênero Sporobolus diz respeito ao modo de dispersão das sementes, isto é, a forma como as sementes são liberadas das plantas. As sementes, quando maduras e em condições de alta umidade, são expulsas das panículas e envolvidas em uma mucilagem (composto viscoso), que se torna pegajosa em contato com a umidade do ambiente, facilitando assim a sua dispersão. Clifford e Bostock (2007) fazem referência a denominação grega Sporobolus a esse tipo de dispersão (spora, sporos = semente; boleo, bollein = arremessar).

É importante destacar que o capim-capeta foi introduzido no Brasil com a intenção de aumentar a produtividade das pastagens, apresenta características que lhe conferem vantagem competitiva. Seu rápido crescimento e alta capacidade de reprodução, aliadas à resistência a pragas e doenças, permitem que ele se espalhe rapidamente, suprimindo espécies nativas e reduzindo a diversidade vegetal.

Essa dominância do capim-capeta impacta diretamente a qualidade da pastagem. Seu alto teor de fibras e baixos níveis de nutrientes, como proteína e minerais, diminuem o valor nutritivo do pasto, afetando o desempenho dos animais. A baixa palatabilidade do capim-capeta, além de reduzir o consumo pelos animais, leva à seletividade, com o gado preferindo outras espécies, exacerbando a dominância do *capim-capeta*.

Além da competição por recursos, a presença do capim-capeta também impacta negativamente a estrutura da pastagem. Seu crescimento denso e a formação de touceiras compactas dificultam o acesso dos animais ao pasto, além de promover a compactação do solo, reduzindo a infiltração de água e a disponibilidade de nutrientes.

Outro fator importante a ser considerado é o impacto do capim-capeta na biodiversidade. A perda da diversidade vegetal reduz a capacidade de resiliência do ecossistema, tornando-o mais vulnerável a eventos climáticos extremos, pragas e doenças.

Estudar a invasão do capim capeta, justifica-se por ser essencial para a agricultura sustentável. O capim capeta é uma planta forrageira muito agressiva e não serve para a alimentação animal, sua produtividade é muito alta quando encontra condições favoráveis para seu crescimento e desenvolvimento. Compreender os mecanismos de controle dessas plantas invasoras, permite desenvolver estratégias de controle mais eficazes e sustentáveis, reduzindo a competição por recursos como água, luz e nutrientes. Além disso, ao estudar o impacto causado pelo capim capeta, é possível mitigar prejuízos econômicos para os produtores rurais e promover a preservação do meio ambiente.

O controle do capim-capeta exige uma abordagem integrada, combinando técnicas de manejo, como o uso de herbicidas, com práticas conservacionistas, como o plantio de espécies nativas e o manejo rotacionado. É essencial o desenvolvimento de estratégias de controle que visem a recuperação da diversidade vegetal e a promoção de práticas de manejo que garantam a sustentabilidade das pastagens brasileiras.

Os métodos adotados para a eliminação ou controle do Capim capeta, poder ser mecânico, com o uso de enxadão fazendo assim o arranquio, com custo alto e muito tempo para a eliminação, o método químico com uso de costais para controle localizado, com produto não seletivos ou com Barra tratorizada com produtos seletivos.

A pesquisa sobre a invasão da erva daninha, capim capeta, é fundamental para compreender e mitigar os impactos negativos causados por essas plantas invasoras. Ao investigar os mecanismos de invasão, é possível identificar fatores-chave que favorecem o estabelecimento e o crescimento dessa erva daninha. Esses estudos podem levar ao desenvolvimento de estratégias de manejo mais eficazes e sustentáveis, visando reduzir a competição por recursos e minimizar os danos à cultura principal.

Além disso, a pesquisa nesse campo contribui para a preservação da biodiversidade local, a segurança alimentar e a viabilidade econômica dos produtores rurais. Investigar a invasão do capim capeta é essencial para promover uma agricultura mais sustentável e resiliente, buscando uma maior produção de forrageiras com pastagens saudáveis.

Compreender os mecanismos pelos quais o capim-capeta invade e impacta as pastagens, através da lente da ecologia de pastagens, é fundamental para o desenvolvimento de estratégias eficazes de controle. A adoção de práticas sustentáveis de manejo, com foco na biodiversidade e na recuperação da qualidade da pastagem, é crucial para garantir a produção de alimentos de forma responsável e a preservação dos ecossistemas brasileiros.

O capim capeta (S*porobolus Indicus*) é uma planta invasora que causa grandes problemas em pastagens, impactando negativamente a produção animal e a biodiversidade. Para combatê-lo, três abordagens se destacam: a aplicação de herbicidas, o arranque manual ou reforma de pastagem. Cada técnica apresenta suas dificuldades e custos operacionais, que dependerá diretamente das áreas, da irregularidade topográfica, dos índices pluviométrico e principalmente da infestação.

Os avanços tecnológicos têm desempenhado um papel fundamental na busca por soluções sustentáveis para reduzir o impacto do capim capeta nas pastagens. A implantação de práticas sustentáveis, aliada a essas tecnologias, pode contribuir significativamente para o controle e manejo eficiente desse capim invasor, melhorando a produtividade das áreas de pastagem.

Uma das tecnologias que tem se destacado nesse sentido é a aplicação de sistemas de monitoramento remoto, como drones e satélites, que permitem uma análise detalhada das áreas infestadas pelo capim capeta. Essas ferramentas possibilitam o mapeamento preciso das áreas atingidas e auxiliam na tomada de decisões estratégicas para o controle da planta invasora.

Além disso, o uso de técnicas de agricultura de precisão, como a aplicação localizada de insumos, tem se mostrado eficaz no combate ao capim capeta. Essas práticas permitem uma utilização mais racional de herbicidas, reduzindo o impacto ambiental e os custos de produção.

A introdução de cultivares de forrageiras mais resistentes ao capim capeta também tem sido uma estratégia importante. Por meio de melhoramento genético, têm sido desenvolvidas espécies com maior capacidade de competição com essa planta invasora, reduzindo sua disseminação e impacto negativo nas pastagens.

1.1 Melhores estratégias para cuidar do pasto

O combate ao capim capeta é de extrema importância para a manutenção eficiente do pasto e o aumento da produtividade do rebanho. Este capim invasor é conhecido por competir de forma agressiva com outras espécies de gramíneas, reduzindo a qualidade e quantidade de forragem disponível para os animais.

Para combater o capim capeta e manter a produtividade do pasto, algumas estratégias eficientes podem ser adotadas. Uma delas é o manejo integrado de plantas daninhas, que envolve o uso de práticas culturais, como rotação de culturas, controle biológico e químico seletivo. Além disso, a manutenção adequada do solo,

com adubação equilibrada e correção do pH, contribui para o desenvolvimento de espécies forrageiras mais competitivas.

Outra estratégia importante é o pastejo rotacionado, que consiste na divisão do pasto em piquetes menores e na rotação dos animais entre eles. Isso promove um melhor aproveitamento da forragem, evitando o superpastejo e permitindo a recuperação das plantas após o pastejo. Além disso, o uso de espécies forrageiras mais resistentes e adaptadas ao clima e solo da região também contribui para a redução da infestação do capim capeta.

São poucas as alternativas de tecnologias existentes para o controle de ervas daninhas em pastagens como Capim Capeta e outros. As dificuldades de controle de ervas daninhas em pastagens se dão não só pela falta de tecnologias adequadas, mais também pela falta de agrotóxicos registrados para pastagens.

Algumas empresas já estão se adequando para a liberação de produtos e tecnologias de aplicação para pastagens, o que facilita um pouco a vida dos produtores de pecuaristas.

As tecnologias existentes utilizadas de forma não muito adequadas são as barras tratorizadas para aplicação em área total, muito utilizada para controle de ervas daninhas e pragas em geral e dessecação de pastagens.

O uso de pulverizadores manuais costais, utilizados em diversas atividades nas fazendas, principalmente no controle localizado de ervas daninhas. A utilização desse equipamento para controle de ervas daninhas, não apresenta bons rendimentos, porém os resultados são bons devido a forma de aplicação localizada, tendo pouca interferência de ventos e outras interferências meteorológicas. A falta de controle de vazão é outra dificuldade no uso desse equipamento.

O atomizador é um equipamento também utilizado para aplicação de agrotóxicos, apresentando um jato mais forte e com gotas finas, proporciona uma deriva maior que dificulta a operação manual do equipamento. Muito semelhante a esse, porém mecanizado, o jatão utilizado muito em controle de ervas daninhas em

área total, apresenta muitos problemas de deriva e alto consumo de calda devido a seu forte jato e deriva.

O uso de drone no agro, surge com uma proposta muito interessante, não apenas por sua facilidade de operação mais também com sua tecnologia de aplicação inovadora. A utilização de volume de calda muito menor que todas as outras tecnologias existentes, o drone traz uma bagagem de vantagens na aplicação de agrotóxicos, permitindo pulverizações mais precisas, localizadas evitando desperdícios de produtos e contaminação de áreas adjacentes. Os drones conseguem pulverizar áreas extensas com agilidade, alcançando locais de difícil acesso. Com os tipos de gotas diferentes na pulverização com drone, o produto chega mais fácil ao alvo, facilitando a absorção pelas ervas daninhas.

Dentre as alternativas utilizadas no controle do Capim Capeta, existem algumas que sobressaem no rendimento e fracassam na qualidade e custo, outras destacam na questão qualidade e fracassam no rendimento. A busca por uma alternativa onde a qualidade e o rendimento sejam compatíveis com o custo é o grande desafio no combate dessa erva daninha.

O controle manual com costal é uma forma de combate onde a qualidade é boa, porém o custo é alto e o rendimento baixo.

FIGURA 03 - Aplicação Manual com costal. FONTE Cristiano Profiro, 2024

Além de custo alto e rendimento baixo, a dificuldade com mão-de-obra especializada é grande, pois além de ter preparação para a aplicação, os trabalhadores passam por uma jornada diária muito cansativa, devido ao peso do equipamento e uso do EPI, equipamento de proteção individual.

FIGURA 04 - Área com 15 dias após aplicação manual. FONTE: Cristiano Profiro, 2024.

A qualidade da aplicação é muito boa, pois com o jato localizado e com os devidos cuidados com deriva e principalmente direcionado a erva daninha, a aplicação tende a ser mais precisa.

A utilização de barra na aplicação em área total com produtos seletivos sistêmicos tem sido uma das alternativas utilizadas por produtores rurais. O manejo integrado traz uma alternativa de redução de custo, pois os diversos tipos de ervas daninhas existentes nas pastagens, possibilita esse manejo integrado com agrotóxicos com diferentes princípios ativos, possibilitando o controle de diversas ervas daninhas em uma só aplicação.

Esse método de controle possibilita um melhor rendimento em comparação a aplicação manual, porém se tratando de pastagens algumas situações atrapalham um bom desempenho da máquina utilizada.

Áreas com topografias irregulares, árvores e terrenos alagadiços são alguns dos entraves para uma boa aplicação com barra.

FIGURA 05. Aplicação com Barra em pastagem. FONTE: Cristiano Profiro, 2024.

Aplicação com barra em pastagem em área total, requer diversos cuidados para que se tenha uma boa eficácia. Velocidade do vento, umidade relativa do ar e temperatura. O manejo integrado de ervas daninhas favorece a diminuição do pisoteio da máquina no pasto, diminuindo assim a compactação do solo e o amassamento da gramínea predominante.

Em regiões com índices pluviométricos altos, as dificuldades aumentam devido as dificuldades de mecanização do solo.

Muitas áreas ficam com difícil acesso e até mesmo impossibilitado de fazer qualquer tipo de operação, inviabilizando totalmente qualquer atividade mecanizada. Devido a poucas alternativas de controle do capim capeta, muitos fazem a opção de fazer arranque manual uma atividade muito pouco utilizada para esse tipo de erva daninha, devido a seu altíssimo custo operacional e com resultados não muito satisfatório.

FIGURA 06 - Área infestada com Capim Capeta. FONTE: Cristiano Profiro, 2024

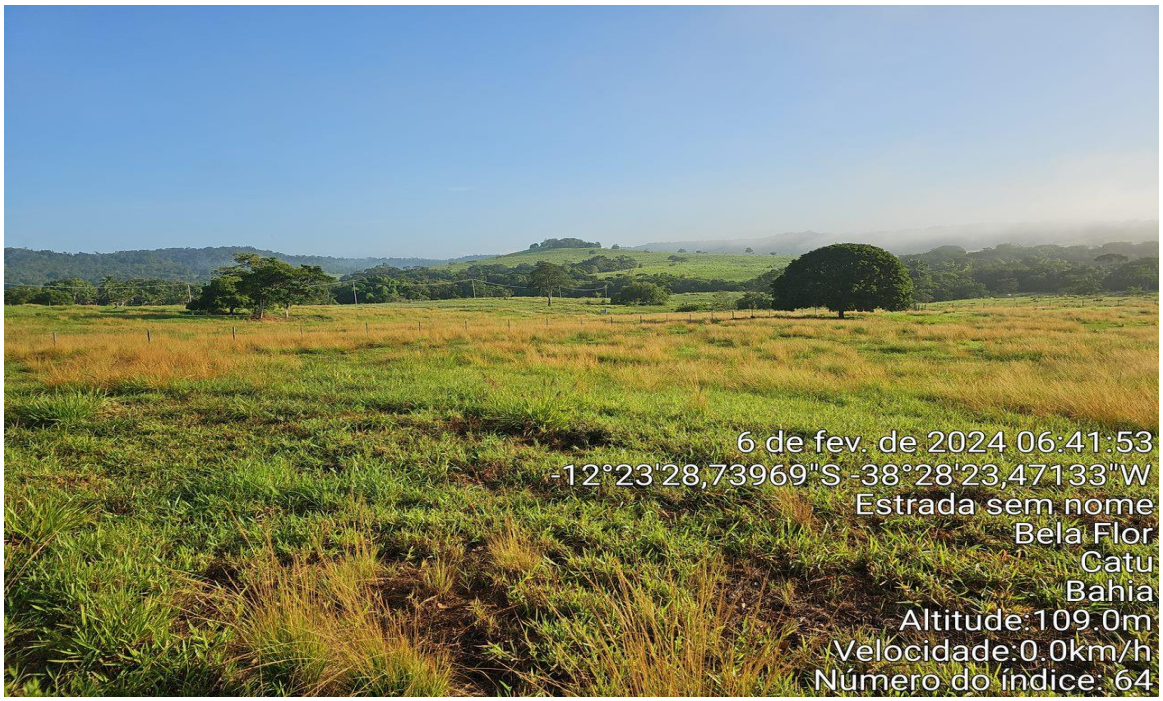

FIGURA 07 - Área com 12 dias após Aplicação com Barra. FONTE: Cristiano Profiro, 2024

FIGURA 08 – Área aplicada 20 dias após uma Roçada mecanizada. FONTE: Cristiano Profiro, 2024.

Essa área anterior aplicada com Barra, 20 dias após uma roçada mecanizada, apresentou um resultado mais rápido e com mais eficácia. A depender do grau de infestação e do estádio vegetativo da erva daninha, essa é a melhor alternativa para um melhor controle do Capim Capeta.

Pulverização com drone surgiu com muita rapidez, oferecendo muitas vantagens em relação aos outros métodos já existentes. As dificuldades foram aparecendo de acordo com o aumento das demandas por serviços não só de pulverização, mas também adubação, monitoramento de áreas e outros.

No caso da pulverização com drone nas culturas foi grande o avanço, por serem áreas planas e plantas com estádios vegetativos uniformes, facilitou muito os trabalhos. O mesmo não ocorre nas áreas de pastagens, por serem áreas desuniformes, estádios vegetativos e tipos de ervas daninhas diferentes, dificulta muito os trabalhos de pulverização. Os obstáculos como árvores, postes, morros dificultam o plano de voou e requer mais atenção do piloto, além de aumentar o consumo de bateria. Mesmo com essas dificuldades, a pulverização com drone veio para ficar, pois agiliza muito as atividades e chegam em locais de difíceis acesso.

FIGURA 09 – Aplicação com Drone em Pastagem, Controle do Capim Capeta.
FONTE: Cristiano Profiro, 2024

Ainda assim a pulverização com drone é uma grande alternativa para o combate de ervas daninhas, pois oferece maior produtividade com redução de custos. O avanço na utilização de drones no agro tem aumentado significativamente, desde o ano de 2022 onde já tinha no mercado 2 mil veículos aéreos não tripulados e pode chegar a 93 mil até 2026.

A qualidade e agilidade da pulverização com drone tem sido umas das vantagens e responsáveis pela grande procura pelos serviços. Além de promover a sustentabilidade, produzindo mais com menos recursos, economicamente viável por utilizar menos pulverização de insumos, reduzindo os riscos de contaminação do solo, da água dos animais e vegetais.

FIGURA 10 – Alvo logo após pulverização com Drone. FONTE: Cristiano Profiro, 2024

A distribuição das gotas no alvo bem uniforme, proporciona uma boa absorção pela planta. Nesse tipo de aplicação, muitos fatores são observados, como altura do alvo, velocidade de vento, umidade relativa do ar, temperatura e velocidade do voou. Tendo esses fatores bem definidos e a favor, a pulverização tem tudo para ser bem realizada e com resultados satisfatórios.

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O capim capeta (*Sporobolus Indicus*) é um problema crescente para produtores rurais, comprometendo a produtividade e a rentabilidade das pastagens. Tradicionalmente, o controle dessa praga se dava por meio da técnica de curta tozada, porém, estudos recentes demonstram que a aplicação de agrotóxico com drone se mostra como uma solução mais eficaz e sustentável, apesar que, ainda não tem produto registrado para o combate do capim capeta, a tecnologia utilizada demostra a eficiência para o controle.

O capim capeta, conhecido por sua resistência e valor nutricional baixo para o gado, apresenta grande preocupação para os pecuaristas, pois ela compete com os recursos como água, nutrientes e luz solar, prejudicando o desenvolvimento da pastagem.

Além disso, as ervas daninhas podem abrigar pragas e doenças que afetam não apenas o capim capeta, mas toda a produção agrícola. A redução na qualidade e quantidade da colheita impacta diretamente a rentabilidade do produtor. Para combater a invasão do capim capeta, será fundamental adotar práticas de manejo integrado, que incluem o uso de herbicidas seletivos, caso tenha algum registrado e com bons resultados, rotação de culturas, controle biológico e técnicas de manejo do solo.

Investir na prevenção e controle eficaz do capim capeta é essencial para garantir a sustentabilidade da produção agrícola e a saúde do ecossistema local. A conscientização dos agricultores e a adoção de boas práticas agrícolas são fundamentais para minimizar os impactos negativos dessa invasão.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em termos de drones, a tecnologia ainda está em desenvolvimento, mas os resultados já mostram que ela é uma ferramenta poderosa para o combate ao capim capeta. Com a redução de custos e a crescente oferta de drones no mercado, essa técnica se torna cada vez mais acessível para produtores rurais.

Os avanços tecnológicos e a implantação de práticas sustentáveis proporcionam ferramentas e estratégias eficientes para diminuir o impacto do capim capeta nas áreas de pastagem. A integração dessas abordagens pode contribuir para a promoção da sustentabilidade da pecuária, garantindo a produtividade das pastagens e reduzindo os danos causados por essa planta invasora.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DANTAS, M.; RODRIGUES, I. A. Plantas invasoras de pastagens cultivadas na Amazônia. Belém, PA: 1980. 23 p. (EMBRAPA CPATU. Boletim de pesquisa, 1)

DIAS FILHO, M. B. Formação e manejo de pastagens. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2012. 8 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 235).

_____. Plantas invasoras em pastagens cultivadas da Amazônia: estratégias de manejo e controle. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1990. 103 p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 52).

Duxbury, L., Dyke, L. & Lam, N. (2000). Managing High-Tech Employees, Carswell Press: Toronto

FARINATTI, L. H. E. Reforma de pastagens com alta infestação de capim-navalha (Paspalum virgatum). Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2012. 14 p. (Embrapa Acre. Circular técnica, 64).

KISSMANN, K. G. Plantas infestantes e nocivas. São Paulo: BASF. Brasileira, 1991. t. 1. 603 p.

MONTE, L. G.2020. Escala likert difusa: um estudo sobre diferentes abordagens. [s.l.] Universidade Federal do Ceará Centro de Ciências Departamento de Estatística e Matemática Aplicada.

ORENZI, H. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 640 p.

SEIXAS, Angel Amaral. Manual do criador de gado de corte: da reprodução até a desmama. Vol 1. Pastagem e ciência, 2023.

_____Manual do criador de gado de corte: recria e engorda. Vol 2. Pastagem e ciência, 2023.