

Ocorrência, dominância, frequência e densidade de plantas infestantes na implantação de sistemas integrados de produção agroflorestal

Gabriel Gugel Marques¹, Pablo Georgio de Souza², Nayara Guetten Ribaski³

Resumo. Introdução: O estudo sobre a ocorrência, dominância e frequência de Plantas Infestantes (PI) é fundamental quando a alta produção é buscada, uma vez em que as PI podem diminuir a produção agrícola significativamente quando não monitorada/controlada. Objetivos: Avaliar a ocorrência, dominância frequência e a densidade de plantas infestantes na implantação de sistemas integrados de produção agroflorestal e comparar com as avaliações realizadas com o uso de drones. Materiais e Método: A avaliação *in loco* para identificação seja ela por meio de fotos (as quais importadas no aplicativo para identificação), ou usando-as para fazer a identificação pelo manual de identificação de plantas daninhas, ocorreram mensalmente em todas as 16 parcelas do experimento em ambos cultivos (florestal/agrícola), essa avaliação ocorreu de forma aleatória em cada parcela de cultivo, sendo que, para cada parcela foram coletadas 12 unidades amostrais de 1 m². Como auxílio para captação de imagens das plantas daninhas (PD), foi utilizado o drone Phantom 4, e após essa etapa essas imagens foram importadas e processadas com uso de software QGis, a partir desse mensurado a dominância das PD em função da área ocupada e estas por sua vez comparadas com a avaliação realizada em campo pelo levantamento fitossociológico, sendo os resultados submetidos a uma análise de normalidade pelo teste f. Resultados: Verificou-se que a avaliação trimestral por meio de vistas *in loco* com o uso do manual de identificação contribuiu para maior agilidade na coleta dos dados, no entanto, não sendo prática e rápida comparando com a identificação realizada com auxílio do aplicativo ou drone. A utilização do Drone para a identificação de plantas infestantes, apresentou pouca eficiência, uma vez em que com o mesmo não foi possível a identificação das plantas em determinados estádios de desenvolvimento, demonstrando-se impreciso. Assim utilização do Drone é uma excelente opção para a vistoria total da área na busca de reboleiras de falhas e/ou doenças. Considerações Finais: A identificação pelo caminhar na área e a instalação de parcelas de 1 metros quadrado, ainda é o método recomendado, evidenciando a necessidade de aprimoramento na metodologia de utilização das demais tecnologias visando sua futura aplicabilidade.

Submitted on:
12/03/2021

Accepted on:
01/03/2022

Published on:
01/10/2022



Open Access
Full Text Article



Palavras-chave: Plantas Infestantes. Agricultura. Agrofloresta. Drones.

DOI:10.21472/bjbs.v09n20-001

¹ Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Curitiba, Paraná, Brasil. E-mail: mgabrielgugel@outlook.com
Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-8964-353X>

² Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba, Paraná, Brasil. E-mail: pablo.souza@pucpr.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9936-6093>

³ Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Curitiba, Paraná, Brasil. E-mail: nayribaski@hotmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8871-657X>

Occurrence, dominance, frequency and density of infestant plants in the implementation of integrated agroforestry production systems

Abstract. Introduction: The study of the occurrence, dominance and frequency of Weedy Plants (IP) is essential when high production is sought, since IP can significantly reduce agricultural production when not monitored/controlled. Objectives: To evaluate the occurrence, dominance, frequency and density of weedy plants in the implementation of integrated agroforestry production systems and compare with assessments carried out using drones. Materials and Method: On-site assessment for identification, whether through photos (which are imported into the application for identification), or using them to identify using the weed identification manual, occurred monthly in all 16 plots of the experiment in both crops (forestry/agricultural), this evaluation occurred randomly in each crop plot, and for each plot, 12 sampling units of 1 m² were collected. As an aid for capturing images of weed plants (PD), the Phantom 4 drone was used, and after this step, these images were imported and processed using QGIS software, from which the dominance of PD was measured depending on the area occupied and these are in turn compared with the evaluation carried out in the field by the phytosociological survey, with the results being subjected to a normality analysis using the f test. Results: It was found that the quarterly evaluation through on-site visits using the identification manual contributed to greater agility in data collection, however, it was not practical and quick compared to the identification carried out with the help of the application or drone. The use of the Drone to identify weeds was not very efficient, as it was not possible to identify plants at certain stages of development, proving to be inaccurate. Therefore, using a Drone is an excellent option for a complete inspection of the area in search of faults and/or diseases. Final Considerations: Identification by walking through the area and installing plots of 1 square meter is still the recommended method, highlighting the need to improve the methodology for using other technologies with a view to their future applicability.

Keywords: Weedy Plants. Agriculture. Agroforestry. Drones.

Presencia, dominancia, frecuencia y densidad de plantas infestantes en la implementación de sistemas integrados de producción agroforestal

Resumen. Introducción: El estudio de la ocurrencia, dominancia y frecuencia de las Plantas Malezas (PI) es esencial cuando se busca una alta producción, ya que las IP pueden reducir significativamente la producción agrícola cuando no se monitorean/controlan. Objetivos: Evaluar la ocurrencia, dominancia, frecuencia y densidad de plantas arvenses en la implementación de sistemas integrados de producción agroforestal y comparar con evaluaciones realizadas mediante drones. Materiales y Método: La evaluación en sitio para la identificación, ya sea a través de fotografías (que se importan a la aplicación para su identificación), o utilizándolas para identificar usando el manual de identificación de malezas, se realizó mensualmente en las 16 parcelas del experimento en ambos cultivos (forestal). /agrícola), esta evaluación se produjo de forma aleatoria en cada parcela de cultivo, y para cada parcela se recolectaron 12 unidades de muestreo de 1 m². Como ayuda para la captura de imágenes de plantas de malezas (PD) se utilizó el dron Phantom 4, y luego de este paso, estas imágenes fueron importadas y procesadas mediante el software QGIS, a partir del cual se midió la dominancia de PD dependiendo del área ocupada y estas. a su vez se comparan con la evaluación realizada en campo mediante el estudio fitosociológico, sometiendo los resultados a un análisis de normalidad mediante la prueba f. Resultados: Se encontró que la evaluación trimestral mediante visitas in situ utilizando el manual de identificación contribuyó a una mayor agilidad en la recolección de datos, sin embargo, no fue práctica y rápida en comparación con la identificación realizada con ayuda de la aplicación o dron. El uso del Drone para identificar malezas no fue muy eficiente, ya que no fue posible identificar plantas en ciertas etapas de desarrollo, resultando ser inexacto. Por lo tanto, utilizar un Drone es una excelente opción para una inspección

completa del área en busca de fallas y/o enfermedades. Consideraciones finales: La identificación mediante recorrido del área e instalación de parcelas de 1 metro cuadrado sigue siendo el método recomendado, destacando la necesidad de mejorar la metodología de uso de otras tecnologías de cara a su aplicabilidad futura.

Palabras clave: Plantas Malezas. Agricultura. Agroforestería. Drones.

INTRODUÇÃO

Ocorrência e incidência de Plantas infestantes em área de produção rural está se tornando cada vez mais um problema econômico e de produção. Plantas Infestantes (PI) ou Plantas Daninhas (PD) como são conhecidas popularmente estão presentes na agricultura antes mesmo do surgimento do estudo pela respectiva. Presente desde os primórdios da Agricultura e da produção de Floresta, as plantas infestantes ao decorrer do tempo em conjunto com os avanços genéticos e avanços tecnológicos agroflorestal foram se tornando cada vez mais um problema para o produtor, devido ao aumento de sua resistência e de seu avanço genético e seleção natural que fez com que as PI ficassem cada vez mais resistentes a métodos de erradicação ocasionando um campo de sementes mais presente e resistente no solo.

O estudo de erradicação das plantas infestantes deve ser elaborado com base do estado atual do solo onde serão implantadas as culturas, e com base nas condições fisiológicas das culturas que serão cultivadas. Para a execução do presente foi utilizado culturas agrícolas e florestais, essa integração é conhecida como Agrofloresta.

As culturas agrícolas de verão utilizadas no primeiro ano do projeto foram soja (*Glycine max* L.), milho (*Zea mays* L.), feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e sorgo (*Sorghum bicolor* L.) e de cultura florestal utilizada foram *Eucalyptus saligna* Sm e *Eucalyptus dunni* Maidem. Com as culturas definidas e sabendo da especificação e condições fisiológicas das culturas, se torna possível fazer um estudo das melhores práticas que devem ser adotadas no controle e identificação das plantas infestantes.

O projeto de pesquisa, busca estabelecer as práticas de controle das plantas infestantes, sendo que, o melhor método é aquele que consegue fazer a identificação das plantas rapidamente, pois quando mais rápido a identificação, mais eficaz será o controle. Com isso, o projeto busca estabelecer parâmetros de identificação e protocolos para a melhor identificação das plantas infestantes. Além desse intuito de estabelecer as melhores práticas/parâmetros, o respectivo busca verificar a ocorrência, densidade, frequência e dominância de plantas infestantes (PI) no desenvolvimento de novas tecnologias para integração de florestas aos sistemas produtivos, visando avaliar o impacto das plantas infestantes.

Na busca de identificação das plantas infestantes, indagando a melhor performance de resultados, ao decorrer do desenvolvimento das culturas foram coletadas imagens por meio de câmera de celular da área do projeto em determinados pontos e após inseridas em aplicativo de identificação de plantas, ronda trimestral nas áreas na busca pelas plantas infestantes com o auxílio de livro de identificação e como outro método, foram feitas inspeções com o auxílio de um Drone, onde o mesmo sobrevoava a área e coletava imagens para análises futuras tentativas de identificação das plantas infestantes com diferentes tecnologias.

OBJETIVOS

Avaliar a ocorrência, dominância frequência e a densidade de plantas infestantes na implantação de sistemas integrados de produção agroflorestal e comparar com as avaliações realizadas com o uso de drones.

ADAPTAÇÕES NECESSÁRIAS DEVIDO AO ISOLAMENTO/PANDEMIA COVID-19

Devido ao cenário e a condição de histórico de problemas respiratórios (grupo de risco), as vistorias das incidências e ocorrência das plantas daninhas que estavam previstas para acontecer, não foram executadas em sua totalidade. O que impossibilitou a verificação final do resultado e acompanhamento da colheita das culturas e preparo do solo para a implantação das culturas de inverno.

REVISÃO DE LITERATURA

Visando máxima produção e qualidade, se faz necessário um planejamento adequando as necessidades de cada cultura e suas especificidades, para obtenção da máxima produção com a maior rentabilidade. Com isso, seguindo a linha de raciocínio e objetivo do projeto de pesquisa, formas de controle dessas plantas invasoras e formas de identificação precoce das plantas, podem aumentar o rendimento da cultura em questão, no âmbito de produção e econômico.

Ao se falar de plantas infestantes, ou como mais conhecida “plantas daninhas”, primeiramente deve conhecer da fisiologia dessa planta e com isso saber o quão alelopática essa planta é mediante a outra cultura, isso se realmente estabelecido um tipo de alelopatia, lembrando que, uma planta que dispõe alguma substância que irá prejudicar a outra de alguma forma, já é considerada uma planta alelopática e deve ser tomadas as medidas de prevenção e/ou erradicação o quanto antes.

Considerando que, plantas daninhas podem causar danos a produção seja ela florestal ou agrícola, danos esse por meio de mato competição ou por alelopatia, não é nenhum pouco viável o não controle das mesmas.

Segundo Souza et al., (2003), plantas infestantes podem diminuir o crescimento do Eucalipto consideravelmente, uma vez em que a diminuição do Eucalipto acarreta menores produções subsequente menor lucro. A mato competição, é quando a planta infestante irá competir com a outra cultura que está em sua volta, e normalmente dependendo da fase em que se encontra a competição fica favorável a ela. Essa mato competição normalmente ocorre em relação a luz, água e nutrientes, os quais são necessários para a evolução vegetativa de quaisquer culturas.

Firma-se, mais uma vez a importância de um controle de plantas daninhas, sendo de extrema importância permitir que elas completem seus ciclos fenológicos ou até mesmo iniciem outros ciclos, pois uma incidência descontrolada pode comprometer a produção, quaisquer que sejam (DURIGAN, et al., 1983)

Dentre os controles de plantas infestantes, destacam-se o controle químico e o físico, há o controle biológico também, porém é de difícil acesso e quando se preza pela celeridade do processo de controle o controle biológico pode deixar a desejar, lembrando que, o presente não tem como intuito firmar qual o melhor e/ou mais eficaz controle, e sim quais usados e suas justificativas, cabe ao leitor suas conclusões. Wikler (2000), indica que a decisão de método de controle deve ser feita antes de que o nível de infestação ultrapasse o recomendado, ou seja, manter a comunidade infestante abaixo dos níveis de significância econômica.

Souza (2008), afirma que o controle deve ser feito o quanto antes e que o controle tardio após a competição já instalada pode ocasionar em falhas e perdas produtivas, e comenta também que em cultivos florestais deve-se tomar o cuidado com as conhecidas como trepadeiras, como exemplo o autor cita os cipós, que se instalam nas arvores e podem causar danos físicos, como a má formação do tronco e entre outros.

Souza (2008), detalha em seu projeto o que cada método (físico, químico, biológico e outros) consiste, e compara-os de forma conjunta, uma vez que o uso de um método pode ajudar na eficácia do outro. Notamos que, para o controle de plantas daninhas quão maior a atenção dispensada na produção menor a incidência de plantas daninhas ocorrerá e haverá maior rentabilidade no processo de produção. Sendo indispensável o acompanhamento do desenvolvimento da cultura.

Dados expostos, e não somente o estudo das plantas daninhas se configura cada vez maior sua relevância, como os autores mencionados dizem e com a compatibilidade de ideias entre os mesmos e o autor deste, o estudo é crucial para quaisquer operações e/ou produções agrícolas.

MATERIAIS E MÉTODO

A área utilizada para a implementação do projeto foi dividida em dezesseis parcelas em função da disponibilidade dos implementos agrícolas e das condições do campo, sendo oito parcelas que receberam no primeiro ano dois grupos de quatro culturas agrícolas de verão o que gerou na repetição das culturas e oito parcelas de cultivos florestais, resultando em 4 tratamentos, com 4 repetições.

As culturas florestais foram cultivadas entre as faixas das culturas agrícolas, visando a integração Agrofloresta e para que fosse possível avaliar alguma diferença possível na incidência e ocorrência das plantas infestantes em razão da integração. As faixas destinadas para agricultura possuem 20x40 metros e as faixas de cultivo florestal 8x32 metros, conforme tabela 1 de disposição das culturas agrícolas.

Tabela 1: Rotação de culturas nas faixas agricultáveis.
Rotação de Espécies Agrícolas

FAIXA	VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO
1	Soja	Forageiras	Milho	Canola	Feijão	Forageiras	Sorgo	Trigo
2	Sorgo	Trigo	Soja	Forageiras	Milho	Canola	Feijão	Forageiras
3	Feijão	Forageiras	Sorgo	Trigo	Soja	Forageiras	Milho	Canola
4	Milho	Canola	Feijão	Forageiras	Sorgo	Trigo	Soja	Forageiras

Fonte: O Autor (2020).

Ressaltando que, este projeto contempla somente os resultados obtidos nas culturas de verão, pois as culturas de inverno serão avaliadas no próximo ano do projeto.

As faixas com as espécies florestais estão implantadas sempre com 3 linhas de árvores, sendo a distância entre as linhas de 3 metros, sempre orientadas no sentido sudoeste – nordeste em função da topografia do terreno. A distância entre plantas oscilou conforme o tratamento, sendo no tratamento 1: 5 metros entre plantas na linha (total de 18 plantas); no tratamento 2: 4 metros entre plantas na linha (total de 22 plantas); no tratamento 3: 3 metros entre plantas na linha (total de 30 plantas); e no tratamento 4: 2 metros entre plantas na linha (total de 44 plantas). Para o espaçamento das cultivares agrícolas foi utilizado o recomendado para cada cultura.

Após a divisão da área e estabelecida a disposição das culturas, inicia-se o preparo do solo, buscando a erradicação do banco de sementes presente na área. Inicialmente foram feitas medidas de limpeza, retirando os restos de culturas e de plantas infestantes já existentes no solo, após foi utilizado de arado e realizada a gradagem, buscando um bom preparo no solo para o desenvolvimento das culturas.

Após tomadas as medidas de preparo do solo, foram necessárias aplicações de herbicidas, produtos tais como: Poquer® (graminicida aplicado na área total); Cletodim® (graminicida aplicado na área total). Ambos os herbicidas possuem como função a erradicação das plantas infestantes e atua na inibição de novas emergências das plântulas. Nas áreas em que foram cultivados Milho e Soja, foram realizadas aplicações do Glifosato, não foi realizada a aplicação de Simazine + Atrazina, pois caso aplicado na área seu efeito poderia influenciar negativamente o desenvolvimento dos Eucaliptos, em razão da não seletividade destes produtos.

O plantio das culturas agrícolas foi realizado conforme planejado, no entanto, houve o atraso no plantio do Milho em razão da estiagem que ocorreu na região (Fazenda Rio Grande, PR.). No decorrer do desenvolvimento houve a necessidade de nova aplicação do Glifosato na área da soja para que fosse possível o desenvolvimento esperado, nas demais culturas não foi necessário, pois a incidência das plantas infestantes não iria afetar o desenvolvimento das culturas. Culturas cultivadas, desenvolvimento fisiológico acontecendo como o esperado iniciou-se as avaliações in loco da ocorrência e incidência.

Métodos utilizados para análise da incidência e ocorrência das plantas infestantes adotados foram as visitas no campo trimestralmente com o apoio do celular para a captura de imagens das plantas, do livro de identificação de plantas daninhas e de um Drone DJI-Phantom4®, as áreas foram percorridas em sua totalidade para registro das imagens das plantas infestantes em todas as faixas de cultivo e integração.

Foram coletadas imagens com uso de celular e em algumas plantas em que o reconhecimento da planta foi possível e as demais identificadas com auxílio do manual, no entanto, naquelas em que havia uma maior dificuldade na identificação se fez necessário a captura da imagem para que fosse inserida no aplicativo *Picture This*® disponível na Apple Store, esse aplicativo facilitava identificação das plantas infestantes, uma vez em que o mesmo foi muito utilizado e preciso em razão dos detalhes das informações após a identificação. Simultaneamente as vistorias a campo foram realizados voos a (60 metros de altura) para captura de imagens e/ou identificação por meio do livro já comentado, com o uso do Drone.

Dados coletados, analisados e plantas infestantes identificadas e subsequentemente esclarecidas as questões fisiológicas das respectivas, adotamos comparações dos resultados obtidos para identificarmos o (os) melhor (es) método (s) de identificação das plantas infestante e a verificação da necessidade de implementação de ações de controle das plantas infestantes em função da altura e índice de ocupação do espaço avaliado.

RESULTADOS

Visando o melhor método de avaliação de incidência e ocorrência das plantas infestantes no sistema de integração Agrofloresta, verificou-se que a avaliação trimestral por meio de vistas *in loco* com o uso do manual de identificação contribuiu para maior agilidade na coleta dos dados, no entanto, não sendo prática e rápida comparando com a identificação realizada com auxílio do aplicativo, uma vez em que ao fazer a análise pelo livro dependendo do estágio de desenvolvimento da planta se torna mais difícil o reconhecimento e tem a questão da incerteza da identificação quando não tem habitualmente o costume de identificação das plantas infestantes e do uso do livro, o que se faz necessário a captura de imagem da planta infestante, trâmite utilizado para a identificação pelo celular.

O método do uso do aplicativo *Picture This*® é rápido, e ele oferece uma série de informações sobre a planta infestante, tais como: descrição da planta, características da planta, seletividade de produtos, especificações fisiológicas, condições exigidas de sobrevivência da respectiva, entre outras. Mesmo sendo um aplicativo rápido foram verificados alguns erros, pois algumas plantas possuem similaridades como a presença cutículas na folha da planta de determinada espécie e em outra não, disposição de nervuras e entre outras condições. Com isso o aplicativo se torna uma alternativa de suporte no campo, quando se precisa de uma aplicação de medida rápida para medidas emergenciais.

A utilização do Drone para a identificação de plantas infestantes, apresentou pouca viabilidade e eficiência em sua utilização, uma vez em que com o mesmo é possível sim a identificação, porém a identificação daquelas plantas que já estão em um estágio de desenvolvimento maior, ou seja, ou que possua flores e possua condições específicas fáceis de identificação ou com a aplicação de zoom das imagens, com isso torna o processo mais trabalhoso, pois os outros dois métodos deveriam ser utilizados. A utilização do Drone é uma excelente opção para a vistoria total da área na busca de reboleiras de falhas e/ou doenças.

Na figura 1 coletado com o uso do drone utilizado nas avaliações, é possível ter uma visão panorâmica de toda a área experimental. Observar-se a área no início da implementação do projeto, onde havia grande incidência de plantas infestantes e as mudas de Eucaliptos com seu entorno capinado e com a aplicação de gesso agrícola, a fim de trazer melhores condições para o desenvolvimento das mudas.

Figura 1: Imagem da área total do experimento com as faixas determinadas.



Fonte: O Autor (2020).

Nas figuras 2 e 3, as culturas agrícolas implantadas e o início do desenvolvimento fisiológico, destacados por círculos vermelhos se encontram algumas reboleiras de plantas infestantes (*Raphanus raphanistrum*). Identificação possível devido a sua floração.

Figura 2: Destaque de plantas infestantes (*Raphanus raphanistrum*).



Fonte: O Autor (2020).

Figura 3: Destaque de plantas infestantes (*Raphanus raphanistrum*).



Fonte: O Autor (2020).

Na figura 4 verifica-se o desenvolvimento das culturas, agora com todas as culturas implantadas e com as técnicas de manejo de plantas infestantes implementadas.

Figura 4: Imagem da área total do experimento com estágio das culturas avançadas.



Fonte: O Autor (2020).

A ocorrência recorrente de plantas de *Urochloa plantaginea*, indica a possibilidade de infestação pela espécie nas áreas de cultivo florestal e agrícola, de acordo com Rizzardi e Fleck (2004) dentre os métodos de quantificação da cobertura foliar através de amostragens, a digitalização de fotografias em programas computacionais mostra perspectiva promissora de utilização como variável explicativa na previsão de perdas de rendimento de grãos de soja por guanxuma e picão-preto.

Padrões similares aos constatados na Figura 5 corroboram com o método de quantificação visual da cobertura foliar, embora sem resultar no melhor ajuste dentre as variáveis estudadas, apresenta vantagens de ordem prática em relação às outras técnicas testadas por Rizzardi e Fleck (2004).

Figura 5: Destaque da *Urochloa plantaginea*, nas áreas agrícolas e florestal.



Fonte: O Autor (2020).

O efeito da estiagem contribuiu para que o processo de monitoramento das plantas infestantes não fosse possível em todos os períodos programados, conforme observa-se na figura 6, o período de estiagem também coincidiu com o período final do ciclo produtivo das culturas agrícolas, comprometendo a produtividade esperada, e impossibilitando resultados esperados para as tecnologias de cultivo implementadas.

Figura 6: Área total do experimento em um estágio ainda mais avançado.



Fonte: O Autor (2020).

A identificação de algumas espécies de plantas infestantes com o uso do drone, foi possível com a realização de voo em alturas reduzidas, conforme observado na figura 7, onde a identificação das plantas infestantes foi possível na análise posterior das imagens por meio de sua ampliação (*zoom*). Assim o uso de ferramentas automatizadas como o software eCognition® para o reconhecimento das plantas infestantes e sua contagem não se mostrou viável.

Figura 7: Destaque de plantas infestantes (*Raphanus raphanistrum*) a esquerda e na soja (*Glycine max*) a direita.

Fonte: O Autor (2020).

Com uso do celular e o uso do aplicativo para o reconhecimento das plantas infestantes, as imagens das referidas plantas foram arquivadas, gerando uma base de dados para posterior elaboração de uma base para análises no formato exemplificado nas imagens 8 para a devida identificação ou posterior comparação.

Figura 8: Identificação via aplicativo.



Fonte: O Autor/ Picture This® (2020).

Nas imagens da figura 8, retiradas do aplicativo *Picture This*®, podemos verificar o nome científico e o nome popular de cada planta, além das informações de condições fisiológicas da planta fotografada.

Durante os levantamentos foram identificadas a ocorrência e incidência das espécies das plantas infestantes descritas na tabela 2.

Tabela 2: Relação de plantas infestantes.

Nome científico	Faixa
<i>Brassica nigra</i>	Florestal/Agrícola
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Agrícola
<i>Crepis capillaris</i>	Agrícola
<i>Carex albursina</i>	Agrícola
<i>Raphanus sativus</i>	Agrícola
<i>Scorzonoides autumnalis</i>	Agrícola
<i>Microstegium vimineum</i>	Agrícola
<i>Sonchus oleraceus</i>	Agrícola
<i>Sida rhombifolia</i>	Agrícola
<i>Elephantopus nudatus</i>	Florestal/Agrícola
<i>Asclepias sullivantii</i>	Florestal/Agrícola
<i>Teraxácum officinale</i>	Florestal
<i>Amphicarpaea bracteata</i>	Florestal
<i>Hypochaeris glabra</i>	Florestal/Agrícola
<i>Conyza bonariensis</i>	Agrícola
<i>Urochloa plantaginea</i>	Florestal/Agrícola
<i>Euphorbia heterophylla</i>	Agrícola
<i>Bidens pilosa</i>	Agrícola

Fonte: O Autor (2020).

Após a ilustração das imagens verificamos as especificações de cada método, onde foi possível estabelecer um padrão de comparação para a aplicabilidade de cada método em relação a eficiência e agilidade na busca da identificação das plantas infestantes.

Nota-se que para a identificação das plantas infestantes se faz necessário o amplo conhecimento na área para sua validação, uma vez em que a demanda para a identificação deve ser precisa e correta. Por meio desta identificação são tomadas decisões sobre as medidas de erradicação das plantas infestantes, portanto, quando a identificação das plantas infestantes ocorre de forma errada as medidas de erradicação são tomadas compromete-se a área cultivada, causando prejuízos econômicos em função da adoção de métodos ineficazes.

DISCUSSÕES

A incidência de plantas infestantes é um problema de fato, as respectivas podem causar um efeito alelopático nas culturas, o que pode inibir o crescimento e desenvolvimento das demais culturas, justificando assim mais uma vez a importância da identificação e controle das plantas infestantes. Fontes & Gonçalves (2009), consideram a hipótese de que as plantas infestantes uma vez em que não controladas podem causar efeitos alelopáticos em grande escala.

Perotto (2019), em seu relatório de pesquisa desenvolvido na mesma área desse projeto, afirma que houve uma variedade grande de espécies de plantas infestantes em seu projeto, no entanto no presente processo de avaliação a incidência e ocorrência das plantas infestantes se fizeram presentes em todo o desenvolvimento do projeto, porém não houve uma grande variabilidade de espécies de plantas infestantes. Assim pode ser levado em consideração o fato de que a autora conseguiu identificar as plantas infestantes e contribuiu para o preparo do solo e demais tratamentos culturas visando a diminuição do banco de sementes para esse projeto.

Perotto (2019), relata que a maior incidência de plantas infestantes em seu relatório foram a *Brachiaria brizantha* e a *Brachiaria plantaginínea*, entretanto, no período de execução do presente não houve a incidência significativa destas. Contudo a incidência em grande escala da planta *Raphanus raphanistrum* continua significativa.

Os resultados de ambos os projetos indicaram dificuldades na identificação necessária para o conhecimento sobre a fisiologia e morfologia das plantas infestantes, tarefa para pessoas com capacitação e/ou que tenha experiência na área.

O método da identificação das plantas infestantes com apoio do livro, como já dito é eficiente, no entanto, demanda de mais tempo do técnico que está no campo e em alguns casos esse método pode ser falho quando uma planta infestante não é conhecida pelo técnico e faz com que seja necessário a captura da imagem. Assim a necessidade da utilização do outro método como o uso do aplicativo pode conferir maior agilidade ao trabalho.

O uso do aplicativo pode proporcionar erros, devido ao fato do aplicativo basear o reconhecimento das plantas em um processo de comparação de imagens em sua base de dados, assim algumas plantas infestantes nos estádios morfológicos são muito parecidos ou que podem gerar uma divergência nos dados ao reconhecer uma planta invés de outra.

A disponibilidade de conectividade é fundamental durante o trabalho, pois faz-se necessário o upload das imagens para o aplicativo e logo em seguida faz o reconhecimento da planta, assim o mesmo pode indicar mais de uma espécie de planta infestante e o técnico precisa concluir a análise de reconhecendo as especificações que mais correspondem a planta. Já a junção desses métodos se torna mais eficiente a identificação das infestantes.

A utilização do drone para a identificação das plantas infestantes, é totalmente inviável uma vez em que há todo o custo do aparelho e as vistorias com a utilização do Phantom 4 se tornam limitadas devido a resolução das câmeras e a necessidade de uso de câmeras multiespectrais calibradas para distinção entre as plantas infestantes e a cultura de interesse.

O tempo para a identificação das plantas, e a dificuldade em função das condições de campo tornam este método demorado, pois necessita de fazer o upload em um computador das imagens e analisa-las, a identificação também se torna insegura, devido ao fato de que as imagens não alcançam uma boa proximidade para a identificação isolada das plantas infestantes.

Entretanto, quando utilizado para uma visualização do estado da área total o drone pode ser uma boa opção, pois pode levar com segurança o técnico a todos os pontos da área expondo reboleiras causadas por doenças, falhas no plantio e acúmulo de plantas daninhas que podemos observar pela diferença na coloração entre os acúmulos das plantas e do cultivo, seja florestal ou agrícola.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A identificação de plantas infestantes deve ser a mais precisa possível, uma vez em que as medidas de erradicação sejam elas físicas, químicas e/ou biológicas só serão tomadas após a identificação das plantas infestantes. O maior objetivo deste foi a avaliação da ocorrência, dominância, frequência e a densidade das plantas infestantes no sistema integrado Agrofloresta e fazer a comparação de métodos de identificação, o que não foi possível com o uso do drone.

Durante a execução do presente as plantas infestantes se fizeram presentes durante todo o experimento, principalmente nos primeiros meses de desenvolvimento das culturas implantadas. Considerando as estratégias de preparo do solo e outros métodos iniciais visando a diminuição e a erradicação das plantas infestantes, não foram verificadas um número significativo de espécies de plantas

infestantes, no entanto, as plantas infestantes ocorrentes no experimento o que facilita a seleção dos métodos de controle e manejo.

A integração agrofloresta no momento não apresentou significância nas incidências das plantas infestantes, ou seja, no momento em que o desenvolvimento das culturas florestais se encontra elas ainda não apresentam influências visíveis na ocorrência das plantas infestantes.

A identificação pelo caminhar na área ainda é o método recomendado, evidenciando a necessidade de aprimoramento na metodologia de utilização das demais tecnologias.

O auxílio do celular e aplicativo pode contribuir futuramente para que plantas que não são de conhecimento ou que possuem alguma condição morfológica desconhecida seja possível a identificação.

O aplicativo não deve ser usado de forma isolada, pois apresenta uma série de limitações em relação espécies de plantas infestantes com similaridade morfológica.

A avaliação da ocorrência, dominância, frequência e a densidade de plantas infestantes não foi possível a partir dos métodos testados.

REFERÊNCIAS

- DURIGAN, et al.. **Períodos de matocompetição na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill), cultivares Santa Rosa e IAC-2. I- Efeitos sobre os parâmetros de produção.** São Paulo: SBcPD, v. 2, 1983. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/2098/S0100-83581983000200002.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 03 dez. 2019.
- LORENZI, Harri. Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional. 4. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2014. 340 p.
- MORAIS, Naiade Perotto. Ocorrência, dominância, frequência e densidade de plantas infestantes na implantação de sistemas integrados de produção com diferentes sistematizações de produção agroecológica. **PIBIC PUCPR**, [s. l.], 2018.
- RIZZARDI, M. A.; FLECK, N. G. **Métodos de quantificação da cobertura foliar da infestação de plantas daninhas e da cultura da soja.** Ciência Rural, v. 34, n. 1, Santa Maria, jan./fev. 2004.
- SOUZA, et al.. **Efeito alelopático de plantas daninhas e concentrações de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) no desenvolvimento inicial de eucalipto (*Eucalyptus grandis*)** 1. Viçosa - MG: SBcPD, v. 21, n. 3, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v21n3/a01v21n3>. Acesso em: 05 dez. 2019.
- SOUZA, Pablo Georgio. Fomento Florestal em Pequenas Propriedades Rurais no Brasil: Estratégias e Efetividade. 148p. Universidade Federal do Paraná – UFPR. Programa de Pós Graduação em Engenharia Florestal- Doutorado. Tese.
- SOUZA, Pablo Georgio. Influência do controle mecânico e do controle químico de plantas infestantes sobre o crescimento de mudas de *Eucalyptus* L'Hér., 1789. 2008.