



Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente

**Associação Plena
em Rede**



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA- UFPB
DOUTORADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE, ASSOCIAÇÃO
PLENA EM REDE - DDMA

**PLANTAS ESPONTÂNEAS DE PASTAGENS NATURAIS: ASPECTOS
FITOSSOCIOLÓGICOS, DISPERSÃO E MÉTODOS DE CONTROLE**

EMANUELLA HAYANNA ALVES DE LIRA-DURAND

JOÃO PESSOA-PB

2021

EMANUELLA HAYANNA ALVES DE LIRA-DURAND

**PLANTAS ESPONTÂNEAS DE PASTAGENS NATURAIS: ASPECTOS
FITOSSOCIOLÓGICOS, DISPERSÃO E MÉTODOS DE CONTROLE**

JOÃO PESSOA-PB

2021

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

L768p Lira-Durand, Emanuella Hayanna Alves de.
Plantas espontâneas de pastagens naturais : aspectos fitossociológicos, dispersão e métodos de controle / Emanuella Hayanna Alves de Lira-Durand. - João Pessoa, 2021.
109 f. : il.

Orientação: Bartolomeu Israel de Souza.
Tese (Doutorado) - UFPB/CCEN.

1. Plantas daninhas. 2. Esterco bovino. 3. Adubação orgânica. 4. Compostagem. 5. Vermicompostagem. I. Souza, Bartolomeu Israel de. II. Título.

UFPB/BC CDU 632.51(043)

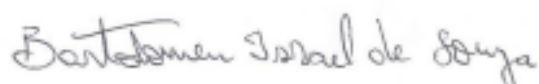
EMANUELLA HAYANNA ALVES DE LIRA- DURAND

**PLANTAS ESPONTÂNEAS DE PASTAGENS NATURAIS: ASPECTOS
FITOSSOCIOLÓGICOS, DISPERSÃO E MÉTODOS DE CONTROLE**

Trabalho de Tese apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal da Paraíba, como requisito à obtenção do título de Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente, sob a orientação do Prof. Dr. Bartolomeu Israel de Souza.

Aprovada em: 26 de outubro de 2021.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Bartolomeu Israel de Souza (Orientador)

Universidade Federal da Paraíba



Profª. Dra. Maria Cristina Basilio Crispim da Silva

Universidade Federal da Paraíba



Prof. Dr. Hamilcar Jose Almeida Filgueira

Universidade Federal da Paraíba



Prof. Dr. Rafael Rodolfo de Melo

Universidade Federal Rural do Semiárido



Prof. Dr. Suenildo Josemo Costa Oliveira

Universidade Estadual da Paraíba

Deus não é homem para que minta,
nem filho de homem
para que se arrependa.
Acaso ele fala e deixa de agir?
Acaso promete e deixa de cumprir?

Números 23:19

AGRADECIMENTOS

Ao Deus eterno sem o qual eu nada sou e nada tenho. A Ele que é o dono da minha vida e autor da minha história.

Aos meus pais, Manoel e Terezinha, por toda luta, esforço e dedicação durante toda essa caminhada... sem vocês nada disso seria possível. Neste momento nenhuma palavra é suficiente para descrever toda minha gratidão, amo vocês!

Ao meu marido Rodolfo Durand, que por tantas vezes me animou, me levantou, me sustentou... sou grata por sua vida, por nossa parceria, por dividir contigo essa jornada... juntos somos mais fortes, amo você!

A toda minha família: irmãos, avós, tios, tias, sogra, primos, primas, cunhados e cunhadas, vocês são todos tijolinhos nesta construção... obrigada por todo auxílio, incentivo, compreensão e principalmente por todo amor que emanam.

Ao meu orientador, professor Dr. Bartolomeu Israel de Souza que foi fundamental para que hoje estivéssemos aqui... Bartô, muito obrigada por todos os ensinamentos, por sua paciência, humanidade e doação!

Ao professor Dr. Suenildo Josemo Costa Oliveira pela parceria firmada junto a Universidade Estadual da Paraíba que foi fundamental para a realização deste trabalho. Obrigada pela força, pelo espaço cedido e por todos os valiosos ensinamentos, sem o senhor nada disso seria possível, obrigada!

Aos meus amigos de caminhada turma PRODEMA 2017 que compartilharam comigo todas as alegrias e tristezas desta jornada. Em especial quero agradecer aos amigos Ronilson Jose da Paz e Denise Gadelha.

Obrigada Ronilson, a você e sua família maravilhosa, que me adotaram e sempre cuidaram tão bem de mim... Obrigada pelas palavras, pelo auxílio, pela confiança e por todo carinho... vocês são luz!

A minha amiga Denise (vulgo mãe)... que mulher forte é você Denise... quantas lições aprendi contigo. Obrigada por todo seu cuidado e carinho!

Aos amigos da UEPB Murilo e Yuri por toda ajuda concedida em todas as etapas desta pesquisa, sem vocês não sei como faria... muito obrigada por tudo!

A todos os professores do PRODEMA UFPB por todo conhecimento compartilhado, por darem sempre o melhor e por serem exemplo força e de amor a profissão.

A todas as minhas amigas da vida (elas sabem quem são), que me incentivam, impulsionam, acolhem e direcionam... obrigada por toda força e paciência minhas amigas, amo vocês!

RESUMO

As plantas daninhas se configuram como um grande problema aos cultivos agrícolas em todo o mundo, pois causam inúmeros prejuízos como aumento de custos de produção e perdas na produtividade da cultura de interesse. Uma das vias de introdução de plantas daninhas nas áreas de plantio é o uso do esterco bovino na adubação dos cultivos, pois a matéria orgânica parcialmente humificada pode conter sementes viáveis de espécies daninhas. Neste sentido, é de grande importância estudos que tratem sobre essa temática, especialmente em regiões de clima semiárido e subúmido seco da Região Nordeste do Brasil, onde a agropecuária exerce uma importante função econômica e social. Este trabalho teve como objetivo analisar as espécies de plantas daninhas transportadas dos municípios de Caturité e Boqueirão para Lagoa Seca por meio do comércio de esterco bovino entre essas localidades. Para isso, foram realizados estudos fitossociológico em duas propriedades rurais localizadas nos municípios de Caturité e Boqueirão com o intuito de identificar as plantas daninhas inseridas nas áreas de pastejo. Foi utilizado o método do quadrado ocupado, onde foram analisados os parâmetros frequência, densidade, abundância, índice de importância relativa e índice de similaridade. Após o estudo "*in loco*" foi coletado nessas mesmas propriedades o esterco bovino que é comercializado para a região de Lagoa Seca no intuito de identificar as espécies daninhas que são levadas de uma localidade para outra por essa via de disseminação. O esterco foi levado para ambiente de casa de vegetação, no Centro de Ciências Agrárias, campus II da Universidade Estadual da Paraíba, localizado no município de Lagoa Seca, PB. Por meio de uma adaptação do método do quadrado ocupado foi feito o levantamento fitossociológico das espécies daninhas identificadas no esterco bovino. Foram também analisados os mesmos parâmetros observados para as propriedades. Por fim foi realizada a aplicação de questionários com agricultores do município de Lagoa Seca que adquirem o Esterco bovino proveniente dos municípios de Caturité e Boqueirão para uso nos cultivos agrícolas visando entender o conhecimento dos agricultores a cerca desta problemática. Ao final da pesquisa foi possível concluir que o comércio do esterco bovino para uso agrícola entre os municípios de Caturité, Boqueirão e Lagoa Seca é responsável pela dispersão de pelo menos 23 espécies de plantas daninhas entre essas localidades. Dentre as espécies identificadas, as mais importantes por essa via de disseminação foram *Amaranthus spinosus* L. e *Amaranthus retroflexus* L. A dispersão de plantas daninhas nos cultivos agrícolas via esterco bovino gera inúmeros prejuízos aos agricultores do município de Lagoa Seca, principalmente relacionadas ao aumento dos custos com a contratação de mão de obra para conter as infestações. Para mitigar o problema, é necessário que os agricultores adotem novas práticas de manejo dentro das propriedades rurais, a exemplo do tratamento do esterco bovino por meio dos processos de compostagem e vermicompostagem antes da introdução deste adubo aos cultivos agrícolas.

Palavras chave: Plantas daninhas. Esterco bovino. Adubação orgânica. Compostagem. Vermicompostagem.

ABSTRACT

Weeds are a major problem for agricultural crops around the world, as they cause countless losses such as increased production costs and losses in the productivity of the crop of interest. One of the ways of introducing weeds in the planting areas is the use of cattle manure in the fertilization of crops, as the partially humified organic matter can contain viable seeds of weeds. In this sense, studies dealing with this theme are of great importance, especially in regions with a semi-arid and dry sub-humid climate in the Northeast region of Brazil, where agriculture plays an important economic and social role. This work aimed to analyze the weed species transported from the municipalities of Caturité and Boqueirão to Lagoa Seca through the trade of cattle manure between these localities. For this, phytosociological studies were carried out in two rural properties located in the cities of Caturité and Boqueirão in order to identify the weeds inserted in the grazing areas. The occupied square method was used, where the parameters frequency, density, abundance, relative importance index and similarity index were analyzed. After the "in loco" study, the cattle manure that is sold to the region of Lagoa Seca was collected in these same properties in order to identify the harmful species that are taken from one location to another by this way of dissemination. The manure was taken to a greenhouse environment at the Center for Agricultural Sciences, campus II of the State University of Paraíba, located in the municipality of Lagoa Seca, PB. Through an adaptation of the occupied square method, a phytosociological survey of weeds identified in cattle manure was carried out. The same parameters observed for the properties were also analyzed. Finally, questionnaires were applied to farmers in the municipality of Lagoa Seca who purchase cattle manure from the municipalities of Caturité and Boqueirão for use in agricultural crops in order to understand the knowledge of farmers about this issue. At the end of the research, it was possible to conclude that the trade of cattle manure for agricultural use between the municipalities of Caturité, Boqueirão and Lagoa Seca is responsible for the dispersion of at least 23 species of weeds between these locations. Among the species identified, the most important in this way of dissemination were *Amaranthus spinosus* L. and *Amaranthus retroflexus* L. The spread of weeds in agricultural crops via cattle manure causes countless losses to farmers in the municipality of Lagoa Seca, mainly related to the increase in costs with hiring labor to contain the infestations. To mitigate the problem, it is necessary for farmers to adopt new management practices within rural properties, such as the treatment of cattle manure through composting and vermicomposting processes before introducing this fertilizer to agricultural crops.

Keywords: Weeds. Bovine manure. Organic fertilization. Composting. Vermicomposting.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Esquema representativo do percurso metodológico adotado para a realização da pesquisa.....	27
FIGURA 2. Localização dos municípios de Caturité (1) e Boqueirão (2), na região intermediária de Campina Grande, Paraíba.....	36
FIGURA 3. Localização da área de estudo situada no município de Caturité-PB, 2020.....	37
FIGURA 4. Localização da área de estudo situada no município de Boqueirão-PB, 2020.....	38
FIGURA 5. Distribuição das Famílias botânicas de plantas daninhas encontradas em área de pastejo nos municípios de Caturité e Boqueirão, região intermediária de Campina Grande, Paraíba, 2020.....	39
FIGURA 6. Índice de Importância Relativa (IVr%) das espécies de plantas daninhas identificadas em área de pastejo nos municípios de Caturité e Boqueirão, região intermediária de Campina Grande, Paraíba, 2020.....	48
FIGURA 7. Rota do esterco bovino proveniente dos municípios paraibanos de Caturité e Boqueirão, com destino final nos municípios de Lagoa Seca, Matinhas e São Sebastião de Lagoa de Roça, 2020.....	57
FIGURA 8. Esterco bovino acondicionado em quadrados de madeira nas dimensões 1 X 1 x 0,07 m = 0,07 m ³ em casa de vegetação no município de Lagoa Seca-PB, 2020.....	58
FIGURA 9. Irrigação dos Quadrados com esterco bovino proveniente do município de Caturité, PB (A); e do município de Boqueirão (B), 2020.....	58
FIGURA 10. Coleta e identificação de plantas daninhas germinadas em esterco bovino provenientes dos municípios de Caturité e Boqueirão, 2020.....	59
FIGURA 11. Distribuição das Famílias botânicas de plantas daninhas encontradas em Esterco bovino provenientes dos municípios de Caturité e Boqueirão, Paraíba, 2020.....	64

FIGURA 12. Índice de Importância Relativa (IR%) das espécies de plantas daninhas identificadas em esterco bovino provenientes dos municípios de Caturité e Boqueirão, Paraíba, 2020.....	69
FIGURA 13: Quais as espécies de plantas cultivadas na propriedade?.....	78
FIGURA 14: Utiliza compostagem no solo?.....	79
FIGURA 15: Utiliza fertilizantes?.....	80
FIGURA 16: Percebeu mudanças na estrutura e fertilidade do solo ao longo dos anos?.....	81
FIGURA 17: Quais as espécies de plantas daninhas mais comuns na propriedade?.....	82
FIGURA 18: Existe alguma planta daninha e não existia antes na propriedade que existe agora?.....	83
FIGURA 19: Quais são as plantas daninhas que não existiam antes a agora existem na propriedade?.....	84

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1. Espécies de plantas daninhas e suas respectivas famílias identificadas em área de pastoreio no município de Caturité, região intermediária de Campina Grande, Paraíba, 2020.....	37
QUADRO 2. Espécies de plantas daninhas e suas respectivas famílias identificadas em área de pastoreio no município de Boqueirão, região intermediária de Campina Grande, Paraíba, 2020.....	38
QUADRO 3: Variáveis climáticas observadas no município de Lagoa Seca durante os meses de condução do experimento, 2020.....	56
QUADRO 4: Espécies de plantas daninhas e suas respectivas famílias identificadas em Esterco bovino proveniente do município de Caturité, região intermediária de Campina Grande, Paraíba, 2020.....	59
QUADRO 5: Espécies de plantas daninhas e suas respectivas famílias identificadas em Esterco bovino proveniente do município de Boqueirão, região intermediária de Campina Grande, Paraíba, 2020.....	60

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Números de quadrados onde a espécie foi encontrada (QO), números de indivíduos (NI), frequência (F), frequência relativa (Fr%), densidade (DM ²), densidade relativa (Dr), abundancia (A), abundancia relativa (Ar) das espécies de plantas daninhas identificadas em área de pastoreio no município de Caturité, região intermediária de Campina Grande, Paraíba, 2020.....	43
TABELA 2. Números de quadrados onde a espécie foi encontrada (QO), números de indivíduos (NI), frequência (F), frequência relativa (Fr%), densidade (DM ²), densidade relativa (Dr), abundancia (A), abundancia relativa (Ar) das espécies de plantas daninhas identificadas em área de pastoreio no município de Boqueirão, região intermediária de Campina Grande, Paraíba, 2020.....	44
TABELA 3: Números de quadrados onde a espécie foi encontrada (QO), números de indivíduos (NI), frequência (F), frequência relativa (Fr%), densidade (DM ²), densidade relativa (Dr), abundancia (A), abundancia relativa (Ar) das espécies de plantas daninhas identificadas em Esterco bovino proveniente do município de Caturité, região intermediária de Campina Grande, Paraíba, 2020.....	65
TABELA 4: Números de quadrados onde a espécie foi encontrada (QO), números de indivíduos (NI), frequência (F), frequência relativa (Fr%), densidade (DM ²), densidade relativa (Dr), abundancia (A), abundancia relativa (Ar) das espécies de plantas daninhas identificadas em Esterco bovino proveniente do município de Boqueirão, região intermediária de Campina Grande, Paraíba, 2020.....	66
TABELA 5: Dados sociodemográficos dos agricultores familiares do município de Lagoa Seca que compram esterco bovino proveniente dos municípios de Caturité e Boqueirão, Paraíba, 2020.....	75
TABELA 6: Estimativa do custo com mão de obra para o controle de plantas daninhas em propriedades rurais do município de Lagoa Seca- PB, 2020.....	85

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL.....	16
2 OBJETIVOS.....	18
2.1 Objetivo Geral.....	18
2.2Objetivos específicos.....	18
3 HOPÓTESES.....	20
4 REFERENCIAL TEÓRICO.....	20
4.1A IMPORTAÇÃO DE PLANTAS DANINHAS NA AGRICULTURA.....	20
4.2A ENDOZOOCORIA BOVINA E A DISPERSÃO DE PLANTAS DANINHAS.....	21
4.3 A INTERFERÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS NOS CULTIVOS AGRÍCOLAS.....	22
4.3.1 Redução da produtividade e da qualidade do produto agrícola.....	23
4.3.2 Aumento dos custos de produção.....	24
4.4 IMPORTÂNCIA DOS ESTUDOS FITOSSOCIOLOGICOS PARA O MANEJO E CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS.....	26
5 SÍNTESE METODOLOGICA.....	27
REFERÊNCIAS.....	28
CAPÍTULO 1.....	33
REGIÃO DO CARIRI PARAÍBANO: UM ESTUDO FITOSSOCIOLÓGICO DE ESPÉCIES DANINHAS EM ÁREAS DE PASTEJO.....	33
CAPÍTULO 2.....	54
O ESTERCO BOVINO COMO VEÍCULO DE DISSEMINAÇÃO DE PLANTAS DANINHAS ENTRE MUNICÍPIOS DA REGIÃO INTERMEDIARIA DE CAMPINA GRANDE, PARAÍBA, BRASIL.....	54
CAPÍTULO 3.....	72

CONHECIMENTO DOS AGRICULTORES DO MUNICÍPIO DE LAGOA SECA-PB SOBRE A PROPAGAÇÃO DE PLANTAS DANINHAS VIA ESTERCO BOVINO.....	74
6 DISCUSSÃO GERAL.....	89
7 CONCLUSÃO GERAL.....	93
ANEXOS.....	94
ANEXO A- QUESTIONÁRIO APLICADO AOS AGRICULTORES.....	95
ANEXO B- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO.....	96
ANEXO C- CARTILHA PARA OS AGRICULTORES.....	99

1 INTRODUÇÃO GERAL

O semiárido brasileiro é constituído por caatingas onde predominam temperaturas médias anuais elevadas e constantes, com chuvas escassas e concentradas entre 3 a 4 meses do ano (AB'SABER, 2003).

Dentre as atividades humanas desenvolvidas na região semiárida destaca-se o sistema agropecuário que tem como característica a ocupação dos solos pelos rebanhos bovino e caprino-ovino, bem como, o cultivo agrícola sazonal de milho, feijão e mandioca. Esse sistema de produção tem como atributo a retirada de todo material orgânico produzido nas áreas de cultivo, prática que tem gerado o empobrecimento dos solos, com drástica queda de fertilidade nessas regiões (SILVA e SILVA, 2016).

Conforme Silva et al. (2020) esse manejo inadequado dos ecossistemas semiáridos, bem como os impactos resultantes desta prática, tem origens históricas e é consequência da concentração da terra e da água, fonte das diversas formas de exclusão e de invisibilidade social.

Assim, a degradação do solo afeta negativamente a economia e pode acarretar o aumento da migração da população rural para as cidades. Esse movimento populacional acaba agravando os problemas já existentes nos centros urbanos, a exemplo do desemprego, além de diminuir a produção de alimentos provenientes da agricultura familiar, o que eleva os custos para o consumidor. (FONSECA et al., 2015).

Uma das alternativas de baixo custo para diminuição dos impactos advindos da atividade agropecuária aos solos do semiárido é a devolução da matéria orgânica proveniente das atividades desenvolvidas na propriedade, tendo em vista que a retirada de nutrientes sem a devida reposição é uma das maiores causas de perda da fertilidade e degradação dos solos (SILVA e SILVA, 2016).

A matéria orgânica mais abundante nas propriedades rurais do semiárido é o esterco bovino, material que, além de fornecer nutrientes, pode melhorar outros atributos químicos e físicos do solo (SILVA, 2018).

No entanto, a grande maioria dos pecuaristas, têm por prática a comercialização dos esterco bovinos, que são recolhidos nos currais e colocados em medas para a venda a atravessadores, os quais os comercializam em municípios da região intermediária de Campina Grande- PB, entre estes municípios, podemos citar o município de Lagoa Seca, onde existe uma grande demanda por esterco bovino para suprir a necessidade de adubação orgânica, principalmente no cultivo de oleráceas e frutíferas.

Porém, junto a matéria orgânica, estão importando além de nutrientes, sementes de plantas espontâneas, que tornam-se daninhas por infestar os plantios e acarreta em problemas na produção, como aumento de custos e perdas na produtividade (PEREIRA e MELO, 2008). Assim, entende-se que apesar de importantes, essas transações comerciais podem acarretar em inúmeros prejuízos aos agricultores.

Conforme Pitelli (1987) a matéria orgânica parcialmente humificada é um importante veículo de disseminação de plantas daninhas. Pois, muitas espécies de plantas daninhas conseguem manter a viabilidade de suas sementes mesmo após a passagem pelo trato digestivo do gado (LIU et al., 2020).

Por esse motivo, é extremamente importante a realização da cura completa do esterco para que os cultivos agrícolas estejam livres desse tipo de infestação, tendo em vista, os danos econômicos (competição, maiores custos com manejo e tratos culturais, depreciação do produto, etc.) e sociais (maior carga de trabalho, intoxicação alimentar, alergias, condições propícias à instalação e procriação de insetos vetores de doenças, etc.) ocasionados por infestações desordenadas.

Em função do exposto, justifica-se a necessidade de trabalhos científicos sobre essa temática, especialmente em regiões de clima semiárido e subúmido seco da Região Nordeste do Brasil, onde a agropecuária exerce uma importante função econômica e social.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar o deslocamento de espécies de plantas daninhas por meio do esterco bovino comercializado entre os municípios de Caturité, Boqueirão e Lagoa Seca, com enfoque nas consequências da propagação de plantas daninhas nos cultivos agrícolas.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar as espécies de plantas daninhas em área de pastejo nos municípios de Caturité e Boqueirão localizados na região intermediária de Campina Grande;
- Identificar as espécies de plantas daninhas transportadas dos municípios de Caturité e Boqueirão para o município de Lagoa Seca por meio do esterco bovino;
- Analisar o conhecimento dos agricultores do município de Lagoa Seca a respeito da propagação de plantas daninhas provenientes do esterco bovino adquirido fora das propriedades;

3 HIPÓTESES

- O esterco bovino adquirido fora das propriedades rurais por agricultores do município de Lagoa Seca vem contaminado com plantas daninhas que prejudicam a viabilidade da atividade agrícola.
- Os agricultores de Lagoa Seca sabem que o esterco bovino adquirido fora da propriedade tem infestação de plantas daninhas, porém, não sabem o que fazer para prevenir ou mitigar problema.
- O conhecimento das espécies de plantas daninhas levadas de uma localidade para outra por meio da comercialização do esterco bovino fornece subsídios para que se evite a propagação dessas espécies nos cultivos agrícolas.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 A IMPORTAÇÃO DE PLANTAS DANINHAS NA AGRICULTURA

De um total de 350.000 espécies conhecidas de plantas, aproximadamente 250 são consideradas daninhas para a agricultura em todo mundo. Destas, cerca de 40% pertencem a apenas duas famílias: Poaceae e Asteraceae (EMBRAPA, 2019b).

Na agricultura, as plantas daninhas podem vir de fora da propriedade rural e chegar aos cultivos agrícolas por meio de diferentes vias de disseminação. Conforme Carvalho (2013) essas plantas propagam-se tanto por meio de reprodução sexuada, quanto assexuada. Essa propagação pode ocorrer através de diversas estruturas, por exemplo, as sementes, os diásporos, o próprio fruto e os propágulos (bulbos, rizomas, estolões e tubérculos).

Dentre as vias de dispersão das estruturas reprodutivas de plantas daninhas, destacam-se: o vento, a água e os animais (zoocoria), inclusive o homem (voluntária ou involuntariamente). A dispersão por zoocoria é dividida em Epizoocoria, quando a estrutura reprodutiva é carregada externamente ao corpo do animal; e Endozoocoria, quando a estrutura reprodutiva é carregada internamente ao corpo do animal. (CARVALHO, 2013).

Para que ocorra dispersão pelo vento, algumas espécies possuem adaptações que facilitam esse processo. Essas plantas produzem elevada quantidade de sementes, revestidas por muitos pelos, facilmente dispersas pelo vento, permitindo a colonização de novos locais. São exemplos de espécies daninhas com essa adaptação: *Conyza bonariensis*, *Emilia sonchifolia* (L.) DC. ex Wight e *Digitaria insularis* (LORENZI, 2014).

Já a disseminação de plantas daninhas pela água ocorre por meio dos rios, canais de irrigação e drenagem, e praticamente todas as espécies podem ser disseminadas por essa via. A disseminação pela água é uma das formas mais significantes de propagação principalmente à longa distância (EMBRAPA, 2019a).

Um exemplo importante de dispersão de plantas daninhas na agricultura por meio da ação humana de forma involuntária e por ação animal de forma endozoocoria é a adubação dos cultivos agrícolas com o esterco bovino. Esse material orgânico pode vir contaminado com espécies daninhas de outras localidades e quando não tratado devidamente podem infestar os cultivos.

Um exemplo de espécie daninha que se dispersa por essa via é a *Chenopodium album* que, após a ingestão do animal e obtenção do estrume curtido de gado, ainda apresenta cerca de 20% das sementes viáveis (PEREIRA e MELO, 2008).

Diante deste cenário percebe-se a importância dessas informações para os agricultores, pois desde que eles estejam conscientes a cerca das vias de propagação de plantas daninhas em seus cultivos, poderão a partir desse conhecimento, desenvolver práticas para minimizar ou até mesmo evitar as infestações, gerando menos impactos na produtividade dos cultivos e reduzindo os custos com a produção.

4.2 A ENDOZOOCORIA BOVINA E A DISPERSÃO DE PLANTAS DANINHAS

A endozoocoria é um mecanismo de dispersão de sementes de grande importância, visto que representa cerca de 75% do processo dispersivo. Este método se configura pela ingestão de frutificações e sua posterior excreção por meio das fezes dos animais (MORAIS et al., 2017).

Neste sentido, o esterco de herbívoros é um importante vetor de dispersão de plantas daninhas tanto em quantidade de sementes quanto em diversidade de espécies propagadas (VALENTIN et al., 2020).

De acordo com Almeida et al. (2015) fatores como o formato e o tamanho das sementes são fundamentais para garantir a sua viabilidade após a passagem pelo trato digestivo dos animais. Assim, as sementes pequenas, com menos que 4 mm de comprimento, teriam mais chances de se manterem viáveis e germinar após serem ingeridas e expelidas pelos animais por meio das fezes (MARCHETTO et al., 2020).

No caso dos ruminantes a passagem das sementes pelo trato digestivo pode estimular a quebra de dormência e em determinadas espécies até aumentar a viabilidade e o potencial germinativo, sendo por esse motivo considerado um efetivo método de dispersão (ALMEIDA et al., 2015).

Segundo Dacar et al. (2019) a dispersão de plantas daninhas por meio das fezes do gado advindas de outras localidades pode impactar significativamente os ecossistemas causando alterações da flora nativa e perda de diversidade. Além disso, ainda pode acarretar grandes impactos a atividade agrícola.

Em estudos realizados na Romênia sobre a dispersão de plantas daninhas por meio das fezes de herbívoros, foi constatado que o esterco de bovinos continha pelo menos 11 diferentes espécies de plantas daninhas (VALENTIN et al., 2020).

Estas plântulas, quando inseridas em uma localidade por meio da adubação orgânica na agricultura, vão interferir no crescimento e desenvolvimento das culturas agrícolas acarretando em aumento de custos de produção e outros inúmeros prejuízos ao agricultor (KARAM et al., 2018).

4.3 A INTERFERÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS NOS CULTIVOS AGRÍCOLAS

As plantas daninhas possuem grande importância na produção agrícola, devido a infinidade de problemas gerados pela interferência dessas espécies aos cultivos, competindo com as espécies cultivadas pela luz solar, água e também pelos nutrientes (NASCIMENTO, 2016).

Segundo Castro et al. (2016) na agricultura as plantas daninhas além de atuarem diretamente, reduzindo a produtividade pela competição e alelopatia, também podem atuar indiretamente, criando um microclima favorável à ocorrência de doenças ou abrigando insetos-praga.

O que se sabe é que independente da atuação direta ou indireta, na atividade agrícola, essas plantas indesejáveis podem acarretar inúmeros prejuízos sociais e econômicos ao agricultor (EKWEALOR, et al., 2019).

No Brasil, espécies agrícolas de grande importância econômica e/ou alimentícia, a exemplo do feijão caupi e da cana-de-açúcar, podem sofrer grandes prejuízos relacionados ao crescimento e desenvolvimento em virtude das infestações de plantas daninhas, resultando em grandes perdas de produtividade (DANTAS et al., 2015; SILVA TERCEIRO et al., 2016).

Neste sentido, de acordo com Carvalho (2013) as principais consequências da infestação de plantas daninhas nos cultivos agrícolas se configuram pela redução da produtividade e da qualidade do produto agrícola e pelo aumento dos custos de produção.

Para além disso, a introdução de espécies exóticas pode acarretar sérios problemas ambientais às localidades onde estas são inseridas, tendo elevada participação na perda de biodiversidade em todo o mundo (GARDENER et al., 2012).

4.3.1 Redução da produtividade e da qualidade do produto agrícola

A interferência das plantas daninhas na agricultura é um dos fatores que mais afeta o rendimento e a produtividade das espécies cultivadas. Neste sentido, quando nenhum tipo de controle é realizado, estima-se que as perdas de produtividade ocasionadas por essa interferência nos cultivos agrícolas podem chegar a mais de 90% (EMBRAPA, 2019b).

Esse fato pode ser observado em diversas culturas de importância econômica e/ou alimentícia. A cultura do algodão por exemplo, em situação de infestação de plantas daninhas, tem sua produtividade reduzida em até 90% quando não são adotados os devidos métodos de controle durante o seu ciclo (SALGADO et al. 2002). Essa redução da produtividade tem reflexo drástico na economia, tendo em vista a importância desta espécie no cenário mundial como principal cultura produtora de fibra para a indústria têxtil (BRAZ et al., 2014).

Já para o feijão caupi, conforme Corrêa et al. (2015) a infestação de plantas daninhas nos cultivos pode acarretar redução de até 46% no rendimento dos grãos, fato preocupante, tendo em vista a importância econômica, social e alimentar da espécie principalmente nas regiões Norte e Nordeste do Brasil.

Segundo Paula (2015) as plantas daninhas exercem efeitos deletérios significativos também na cultura da cana-de-açúcar quando não manejadas corretamente, que vão desde competição à alelopátia, interferindo na qualidade do produto e rendimento dos plantios, gerando perdas de até 82%.

A cultura do milho, por sua vez, tem grande importância econômica e alimentícia, sendo utilizada na alimentação animal, humana e até na indústria de alta tecnologia (BALBINOT, et al., 2016). Por esse motivo, as infestações não controladas de plantas daninhas geram grande impacto econômico e social. Segundo Nascimento (2016) o controle inadequado de plantas daninhas é um dos principais fatores relacionados ao baixo rendimento desta cultura, gerando perdas de até 80% na produção.

O arroz é a base da alimentação para cerca de 50% da população mundial (FAO, 2015), por esse motivo a infestação de plantas daninhas em seus cultivos com consequente redução de produtividade demanda preocupação de pessoas em todo o globo. Conforme estudo de Prates et al. (2017) semelhante ao que ocorre na cultura do milho, a produtividade do arroz, sem o manejo adequado de plantas daninhas, tem redução de até 80%.

De acordo com Almeida et al. (2018) o Brasil é responsável por 30% do mercado internacional de café, sendo na atualidade o maior produtor mundial. Por esse motivo os danos ocasionados pelas plantas daninhas a estes cultivos geram grande impacto na economia nacional. Uma infestação de plantas daninhas a esta cultura quando não tratada adequadamente gera diminuição da produtividade de até 40,15% (REZENDE e CARVALHO, 2017).

A soja é uma planta oleaginosa rica em proteínas e importante componente da dieta humana. Nesta cultura a competição de plantas daninhas pode ocasionar reduções no rendimento de até 75%. Esse fato ocasiona enormes prejuízos para a economia em todo globo, tendo em vista que esta espécie agrícola é considerada uma das culturas mais valiosas do mundo (SIDDIQUI et al., 2018).

A mandioca é uma cultura alimentícia cultivada em todo território nacional, tendo grande importância global por compor a dieta básica de pelo menos 700 milhões de pessoas em 105 países ao redor do mundo (FERREIRA et al., 2015). A cerca das infestações de plantas daninhas nesses cultivos, Sartori et al. (2019) afirmam que altas infestações podem acarretar perdas severas de produtividade que podem chegar a 84,69%.

4.3.2 Aumento dos custos de produção

Uma das maiores consequências da infestação de plantas daninhas nos cultivos agrícolas, além das elevadas perdas em rendimento e produtividade, é o aumento dos custos com a produção. Conforme Kajino (2011) esses custos são bastante significativos ao agricultor.

Nos cultivos de espécies de importância econômica e/ou alimentícia a exemplo do café e do feijão, o controle de plantas daninhas representam em média 30% do custo de produção (SILVA et al., 2000; ALCÂNTARA et al., 2015). Já nos cultivos de mandioca os gastos com controle das plantas daninhas representam aproximadamente 40% do custo de produção (PERESSIN e CARVALHO, 2002).

De acordo com Karam et al. (2018) o método mais utilizado pelos agricultores para o controle de plantas daninhas tem sido o método químico (herbicidas) devido a praticidade, economia e eficiência desse método. Porém, o uso indiscriminado de

herbicidas tem acarretado a resistência das plantas daninhas a esses compostos, o que tem gerado ainda mais custos com o controle destas espécies (ADEGAS et al., 2017).

Neste cenário, sabe-se que o preço a ser pago pelo uso abusivo de herbicidas e consequente resistência das plantas daninhas é alto. Segundo Adegas (2017) o custo médio para o controle de plantas daninhas nos cultivos agrícolas brasileiros é de R\$120,00 por hectare. Quando esta mesma infestação ocorre por uma espécie resistente, esse valor pode atingir o patamar de R\$ 236,70, o que representa mais do que o dobro dos custos por hectare.

Um exemplo de espécie agrícola de grande importância econômica e alimentícia que sofre com plantas daninhas resistentes em seus cultivos é a soja. Essa lavoura, quando infestada por plantas daninhas resistentes, tem os custos com controle aumentos em média de 42% a 222% (ADEGAS, 2017).

Transformando isso em números, a resistência de plantas daninhas nas lavouras de soja no Brasil está entre 3,7 e 6 bilhões de reais. Esses valores, somados a uma perda de produtividade estimada em 5% pela competição, conferem que os custos com plantas daninhas nesta cultura podem chegar 9 bilhões de reais (ADEGAS et al., 2017).

Diante destes fatos, contata-se que a produção agrícola está cada vez onerosa devido a contaminação dos cultivos com plantas daninhas cada vez mais resistentes, cenário com perspectiva de agravo segundo expectativas mundiais (KARAM et al., 2018).

Assim, para evitar os problemas advindos da infestação de plantas daninhas nos cultivos agrícolas é necessário se prevenir contra essas infestações, pois a prevenção é, sem dúvida, uma importante forma de manejo (CONSTANTIN, 2011).

Aliado a isso, é importante que a densidade dos cultivos, bem como adubação e espaçamento estejam corretos, e que o agricultor opte sempre por variedades agrícolas bem adaptadas as condições edafoclimáticas da região (BRIGHENTI e OLIVEIRA, 2011).

4.4 IMPORTÂNCIA DOS ESTUDOS FITOSSOCIOLOGICOS PARA O MANEJO E CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

Diante dos inúmeros prejuízos que as infestações indesejadas de plantas daninhas podem ocasionar aos cultivos agrícolas, têm-se como importante aliado os

estudos fitossociológicos que funciona como ferramenta capaz de auxiliar na escolha do método mais adequado para conter as infestações indesejadas.

De acordo com Silva et al. (2019) os estudos fitossociológicos resultam no entendimento da hierarquia das espécies vegetais dentro de uma fitocenose. Por meio deles é possível compreender com base em parâmetros confiáveis a dinâmica dentro da comunidade vegetal entendendo quais as espécies têm maior e menor importância no manejo e conservação.

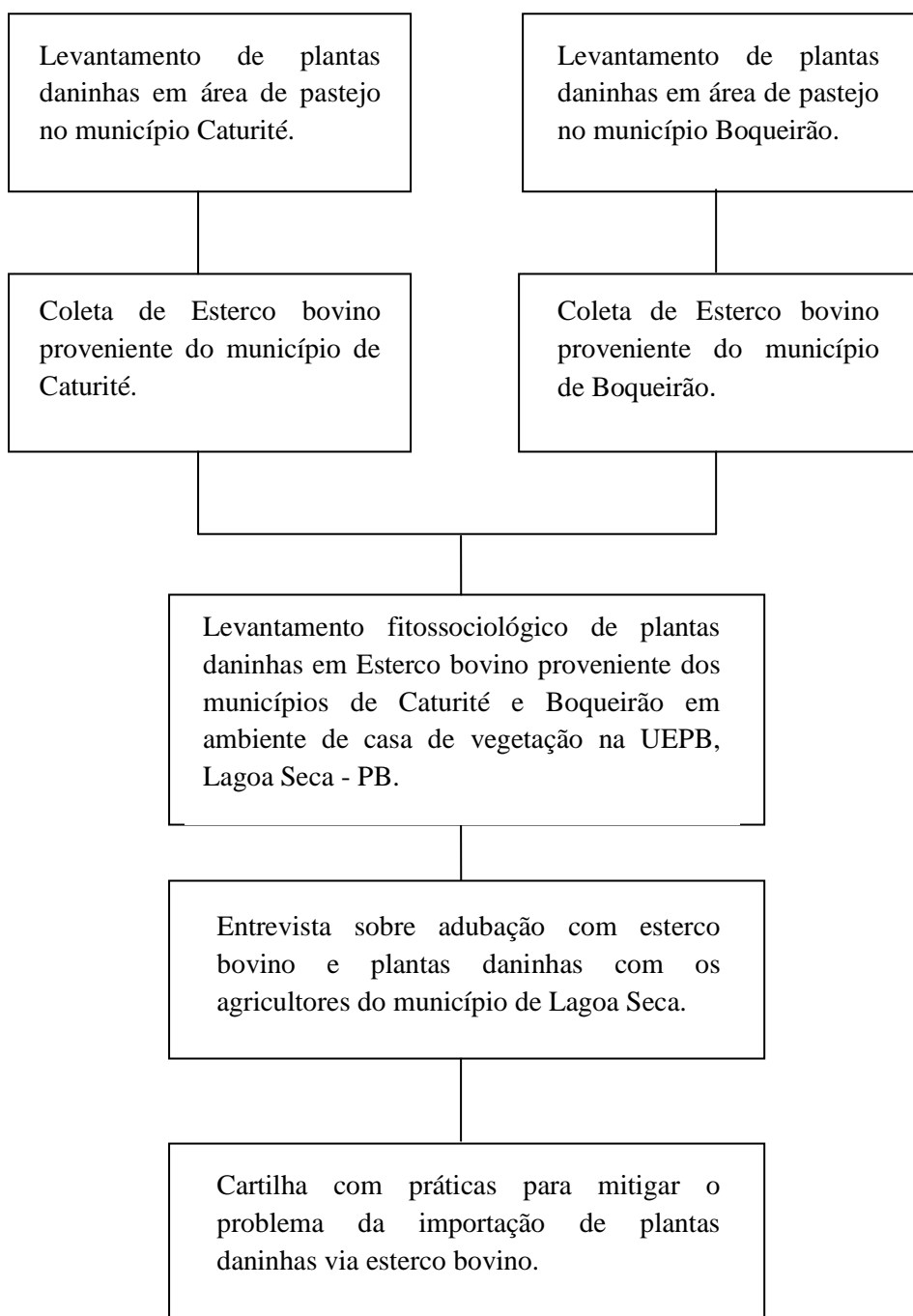
Assim, é possível obter o conhecimento das espécies daninhas presentes em uma localidade, o que permite direcionar o manejo corretamente e efetivando o controle das plantas indesejáveis evitando maiores prejuízos econômicos ao produtor (DINIZ et al, 2017).

De acordo com Oliveira (2018) a identificação das espécies de plantas daninhas nos cultivos agrícolas é de grande valia, pois, a partir desse conhecimento o manejo dessas espécies é otimizado, por meio da escolha de métodos de controle com eficiência sobre a maior parte das espécies daninhas presentes na área.

5 SÍNTESE METODOLÓGICA

O percurso metodológico foi constituído de quatro momentos distintos. Para que haja uma melhor compreensão deste percurso, foi construído um fluxograma no intuito de simplificar o que foi realizado em cada etapa da pesquisa (Figura 1).

Figura 1. Esquema representativo do percurso metodológico adotado para a realização da pesquisa.



Fonte: Autoria própria, 2020.

No primeiro momento, foi realizada a identificação e a fitossociologia das plantas daninhas *in loco* nas áreas de pastejo localizadas em propriedade rural dos municípios de Caturité e Boqueirão, Paraíba.

Para a realização desta etapa foi utilizado o método do quadrado ocupado (BRAUN-BLANQUET, 1979; BRANDÃO et al., 1998; BRIGHENTI et al., 2003; LARA et al., 2003; TUFFI SANTOS et al., 2004). Assim, foi lançado aleatoriamente 20 vezes em cada área objeto de estudo um quadrado vazado nas dimensões $1 \times 1 = 1 \text{ m}^2$, perfazendo um área total de 20 m^2 em cada localidade. Todas as plantas contidas no quadrado lançado eram contabilizadas e identificadas.

Ao final dos lançamentos, os parâmetros fitossociológicos analisados foram: frequência, densidade, abundância, índice de importância relativa e índice de similaridade.

No segundo momento, foi realizada a coleta do esterco bovino nas duas propriedades objeto do estudo, situadas em Caturité e Boqueirão-PB. O material coletado foi encaminhado para a casa de vegetação da Universidade Estadual da Paraíba, Campus II, localizada na cidade de Lagoa Seca.

Já na casa de vegetação, foi feita uma adaptação do método do Quadrado Ocupado, onde o esterco proveniente de cada localidade foi acomodado em 10 Quadrados nas dimensões $1 \times 1 \times 0,07 \text{ m} = 0,07 \text{ m}^3$ e irrigados 3 vezes por semana com 2 litros de água por quadrado.

Durante 120 dias as plantas daninhas germinadas em cada quadrado foram contabilizadas e identificadas. Ao final do experimento foram analisados os parâmetros fitossociológicos: frequência, densidade, abundância, índice de importância relativa e índice de similaridade.

No terceiro momento foram realizadas entrevistas (previamente aprovadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa) com os agricultores da microrregião de Campina Grande, no município de Lagoa Seca, visando analisar o conhecimento desses agricultores sobre a propagação de plantas daninhas provenientes do esterco bovino adquirido fora das propriedades, identificando os prejuízos provenientes deste fato.

Por fim, no quarto momento foi elaborada uma cartilha que será entregue aos agricultores, visando mitigar o problema da infestação de plantas daninhas transportadas por meio do esterco bovino a partir de práticas de tratamento deste adubo orgânico existentes na literatura.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. **Os domínios da natureza no Brasil**: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê, 2003.

ADEGAS, F. S.; VARGAS, L.; GAZZIERO, D. L. P.; KARAM, D.; SILVA, A. F.; AGOSTINETTO, D. **Impacto econômico da resistência de plantas daninhas a herbicidas no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2017. 11 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 132).

ADEGAS, F. S. **Plantas daninhas resistentes aumentam custo de produção de soja**. EMBRAPA. 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/29194891/plantas-daninhas-resistentes-aumentam-custo-de-producao-de-soja>>. Acesso em: 15 de out. 2019.

ALCÂNTARA, E. N.; FERREIRA, M. M.; SILVA, R. A.; PEREIRA, A. B.; PEREIRA, B. B. Influência de diferentes tipos de manejo de plantas daninhas sobre a produtividade do cafeeiro. In: IX Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil. **Anais...** Curitiba - PR. 2015.

ALMEIDA, D. C. B.; ALMEIDA, F. L.; SILVA, M. I. S. P.; TUNAS, N. C.; PENA, H. W. A. A herança colonial brasileira: quanto às relações sociais e de produção no ciclo do café (1727-2017). **Revista Caribeña de Ciencias Sociales**, 2018.

ALMEIDA, J. C. C.; SILVA, T. O.; NEPONUCENO, D. D.; ROCHA, N. S.; ARAÚJO, R. P.; PEREIRA, T. P.; MORENZ, M. J. F.; ABREU, J. B. R. Dispersão e persistência de leguminosas forrageiras tropicais após ingestão por bovinos. **Biosci. J.**, v. 31, n. 3, p. 867-874, 2015.

BALBINOT, C. R.; DARIVA, P. A.; SORDI, A.; LAJÚS, C. R.; CERICATO, A.; LUZ, G. L.; KLEIN, C. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do milho. **Unosc & Ciência – ACET**, Joaçaba, v. 7, n. 2, p. 211-218, 2016.

BRAZ, G. B. P.; OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J.; OSIPE, J. B.; TAKANO, H. K.; GHENO, E. A. Atividade residual do pyriithiobac-sodium no controle de plantas daninhas do algodoeiro. **Magistra**, Cruz das Almas, V. 26, n. 2, p. 133- 146, 2014.

BRIGHENTI, A. M.; OLIVEIRA, M. F. Biologia de plantas daninhas. In: OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, N. H. **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba- PR: Omnipax. 2011. 384 p.

CARVALHO, L. B. **Plantas Daninhas**. 1. ed. Lages: O Autor, 2013. 82 p.

CASTRO, Y. O.; CAVALIERI, S. D.; SANTOS, M. P.; GOLYNSKI, A.; NASCIMENTO, A. R. Manejo integrado de plantas daninhas na cultura do tomate para processamento industrial e para consumo in natura. **ScientificElectronicArchives**, v. 9, n. 5, p. 11-17, 2016.

CONSTANTIN, J. Métodos de manejo. In: OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, N. H. **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba-PR: Omnipax. 2011. 384 p.

CORRÊA, M. J. P.; ALVES, G. L.; ROCHA, L. G. F.; SILVA, M. R. M. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do feijão caupí. **Revista de Ciências Agroambientais Alta Floresta**, v.13, n.2, p.50-56, 2015.

DACAR, M. A.; DALMASSO, A. D.; BOBADILLA, S. Y.; CUEVAS, M. F. Rol del ganado doméstico en el establecimiento de la especie invasora rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa* L.) en Los Andes Áridos, Argentina. **Mastozoología Neotropical**, v. 26, n. 2, p. 331-339, 2019.

DANTAS, R. A.; CARMONA, R.; CARVALHO, A. M.; REIN, T. A.; MALAQUIAS, J. V.; SANTOS JUNIOR, J. D. G. Produção de matéria seca e controle de plantas daninhas por leguminosas consorciadas com cana-de-açúcar em cultivo orgânico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.50, n.8, p. 681-689, 2015.

DINIZ, K. D. MACEDO, N. C. PORTELA, G. F. REZENDE, L. P. Banco de sementes de plantas daninhas em área de pastagem *Panicum maximum* Jacq. cultivar Mombaça no município de Balsas - MA. **Biodiversidade**, v. 16, n. 3, 2017.

EKWEALOR, K. U. ECHEREME, C. B. OFOBEZE, T. N. OKEREKE, C. N. Economic Importance of Weeds: A Review. **Asian Plant Research Journal**, v. 3, n. 2, p. 1-11, 2019.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Biologia e Ecologia de Plantas Daninhas**. 2019a. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Plantas_daninhas_definicaoID-OKBSzkoJUb.pdf>. Acesso em: 16 de out. 2019.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Plantas daninhas**. 2019b. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-plantas-daninhas/sobre-o-tema>>. Acesso em: 16 de out. 2019.

FAO. Food and Agriculture Organization. **Perspectivas Agrícolas 2015**. OECD Publishing, Paris. Disponível em: <https://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/ocde-fao-perspectivas-agricolas-2015_agr_outlook-2015-es>. Acesso em: 10 out. 2019.

FERREIRA, E. A.; MATOS, C. C.; BARBOSA, E. A.; SILVA, D. V.; SANTOS, J. B.; PEREIRA, G. A. M.; FARIA, A. T.; SILVA, C. T. Respostas fisiológicas da mandioca à aplicação de herbicidas. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 2, p. 645-656, 2015.

FONSECA, W. L.; FONSECA, W. J. L.; OLIVEIRA, A. M.; VOGADO, G. M. S.; SOUSA, G. G. T.; SOUSA, T. O.; SOUSA JÚNIOR, S. C. LUZ, C. S. M. Causas e consequências do êxodo rural no nordeste brasileiro. **Nucleus**, v.12, n.1, p. 233-240, 2015.

GARDENER, M.R.; BUSTAMANTE, R.O.; HERRERA, I.; DURIGAN, G.; PIVELLO, V.R.; MORO, M.F.; STOLL, A.; LANGDON, B.; BARUCH, Z.; RICO, A.;

- ARREDONDO-NUÑEZ, A.; FLORES, S. Plant invasions research in Latin America: Fast track to a more focused agenda. **Plant Ecology & Diversity**, v. 5, p. 225-232, 2012.
- KARAM, D.; SILVA, A. F.; GAZZIERO, D. L. P.; ADEGAS, F. S.; VARGAS, L. Situação atual da resistência de plantas daninhas a herbicidas nos sistemas agrícolas. In: PAES, M. C. D.; PINHO, R. G. V.; MOREIRA, S. G. (Eds.). **Soluções integradas para os sistemas de produção de milho e sorgo no Brasil**. Sete Lagoas-MG, 2018.
- KAJINO, H. S. **Modelo de análise de população de plantas daninhas resistentes a herbicidas**. 2011. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ciências). São Carlos: Universidade de São Paulo.
- LIU, T. WANG, M. AWASTHI, M. K. CHEN, H. AWASTHI, S. K. DUAN, Y. ZHANG, Z. Measurement of cow manure compost toxicity and maturity based on weed seed germination. **Journal of Cleaner Production**, v. 245, p. 1-8, 2020.
- LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 7. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 2014. 383p.
- MARCHETTO, K. M. HEUSCHELE, D. J. LARKIN, D. J. WOLF, T. M. Goat digestion leads to low survival and viability of common buckthorn (*Rhamnus cathartica*) seeds. **Natural Areas Journal**, v. 40, n. 2, p. 150-154, 2020.
- MORAIS, L. F.; ALMEIDA, J. C. C.; NEPOMUCENO, D. D.; MORENZ, M. J. F.; DEMINICIS, B. B.; CARVALHO, C. A. B.; SILVESTRE, M. F. Efeito da mastigação sobre a sobrevivência de sementes de leguminosas forrageiras tropicais e germinação **Archivos de Zootecnia**, v. 66, n. 253, p. 131-135, 2017.
- NASCIMENTO, J. M. S. **Controle químico de plantas daninhas na cultura do milho híbrido AG 1051**. 2016. 35 f. Monografia. (Graduação em Agronomia). Areia-PB: Universidade Federal da Paraíba.
- OLIVEIRA, F. C. S. **Interferência das plantas daninhas na produtividade e nutrição da cultura do milho verde em São Luís-MA**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, 2018. (Dissertação de Mestrado).
- PAULA, R. J. **Interferência de plantas daninhas no desenvolvimento inicial de mudas meristemáticas de cana-de-açúcar**. 2015. 57 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Paulista Julio de Mesquita Filho- UNESP. Jaboticabal- SP.
- PEREIRA, W.; MELO, W. F. **Manejo de plantas espontâneas no sistema de produção orgânica de hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. (Circular Técnica, 62).
- PERESSIN, V. A. CARVALHO, J. E. B. Manejo integrado de plantas daninhas em mandioca. In: CEREDA, M. P. (Org.). **Cultura de tuberosas amiláceas latino americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2002. v. 2. p. 302-349.
- PITELLI, R. A. Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v.4, n.12, p.1-24, 1987.

PRATES, J. F.; CONCENÇO, G.; ANDRES, A.; SCHREIBER, F.; TELÓ, G. M.; BEHENCK, J. P. **Efeito do sistema de cultivo sobre o estabelecimento inicial e componentes de rendimento do arroz em terras baixas**. 2017. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1077135/1/GermaniJeferson2.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2019.

REZENDE, A. N.; CARVALHO, S. J. P. Produtividade do cafeeiro influenciada pelo de manejo de plantas daninhas. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras(43). **Anais...**Poços de Caldas-MG, 2017.

SALGADO, T. P.; et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do algodoeiro (*Gossypiumhirsutum*). **Planta Daninha**, v. 20, n. 3, p. 373-379, 2002.

SARTORI, V. C.; KLEIN, M.; ZANCAN, L. R. V. D.; MARTINI, A.; TIRONI, S. P. Manejo cultural de plantas espontâneas na produção orgânica de mandioca. In: IX Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica - IX JIC. **Anais...** Cerro Largo-RS, 2019.

SIDDIQUI, M. H.; KHALID, S.; SHEHZAD, M.; SHAH, Z. A. *Parthenium hysterophorus* herbage mulching: a potential source of weeds control in soybean (*Glycine max*). **Planta Daninha**, v.36, e018172099, p. 1-10, 2018.

SILVA, A. F.; SILVA, M. C. B. C. Agricultura no Nordeste semiárido e os resíduos orgânicos aproveitáveis. **Revista Equador (UFPI)**, v. 5, n. 2, p. 102-119, 2016.

SILVA, A. A.; SILVA, J. F.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R. **Controle de plantas daninhas**. Brasília: ABEAS, 2000.

SILVA, M. S. **Efeitos de esterco bovino em atributos químicos e físicos do solo, produtividade de milho e créditos de nitrogênio**. 2018. 88 f. Tese (Doutorado em Agronomia) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP. Jaboticabal- SP.

SILVA, T. R.; BARBOSA JÚNIOR, M. R.; SANTOS, R. S. S.; SILVA, F. F.; ARAUJO, P. H. V.; SANTOS, V. R. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do maracujá. **Revista da Universidade Estadual de Alagoas**, v. 11, n. 2, p. 34-41, 2019.

SILVA TERCEIRO, E. N.; PESSÔA, U. C. M.; SOUZA, A. S.; SOARES FILHO, A. A.; PIMENTA, T. A. Aspectos fisiológicos do feijão-caupi e crescimento de tiririca (*Cyperusrotundus* L.) sob competição em solo compactado. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 11, n. 1, p. 14-22, 2016.

VALENTIN, C.; JALOBĂ, D.; SERBAN, M.; PECTU, V.; GRĂNDILĂ, M. Endozoochory: The source of wedding of agricultural crops. **Romanian Journal for Plant Protection**, v. 8, p. 42- 51, 2020.

CAPÍTULO 1

UM ESTUDO FITOSSOCIOLÓGICO DE ESPÉCIES DANINHAS EM ÁREAS DE PASTEJO EM CIDADES DO CARIRI PARAIBANO

Resumo

A criação de bovinos no Nordeste brasileiro é praticada majoritariamente em sistema extensivo tendo a pastagem nativa como principal fonte alimentar. Porém, a vegetação nativa desta região encontra-se cada vez mais degradada, o que leva ao aparecimento de espécies de plantas daninhas, consideradas responsáveis pela baixa produtividade das áreas de pastagem em todo o mundo. Diante deste fato, este trabalho teve como objetivo estudar a fitossociologia entre plantas daninhas existentes em áreas de pastejo nos municípios paraibanos de Caturité e Boqueirão. Para isso, foi utilizado o método do Quadrado Ocupado, que consiste no lançamento aleatório de um quadrado vazado nas dimensões $1 \times 1 = 1 \text{ m}^2$ na área de interesse. Foram realizados um total de 20 lances em cada localidade, perfazendo uma área total de 20 m^2 por localidade. Após a identificação das plantas daninhas foram analisados os parâmetros fitossociológicos: quadrado ocupado, número de indivíduos, frequência, densidade, abundância, índice de importância relativa e o índice de similaridade. No município de Caturité foram contabilizados 1.769 indivíduos e em Boqueirão foram 1.804 indivíduos. As famílias botânicas com maior representatividade nas duas localidades analisadas foram Poaceae e Fabaceae. A composição da comunidade de plantas daninhas em ambas as localidades apresenta indicativo de homogeneidade florística. As espécies *Cenchrus ciliaris* L., *Acanthospermum australe* (Loefl.) Kuntze e *Alternanthera pungens* Kunth foram as mais importantes em ambas as localidades, requerendo uma atenção especial no controle. Foi observado alto Índice de Similaridade entre as áreas estudadas.

Palavras-chave: Semiárido. Plantas invasoras. Vegetação nativa. Ervas espontâneas. Fitossociologia.

PHYTOSOCIOLOGICAL STUDY OF WEED SPECIES IN GRAZING AREAS IN CITIES IN CARIRI PARAIBANO

Abstract

Cattle breeding in Northeastern Brazil is mostly practiced in an extensive system, with native pasture as the main food source. However, the native vegetation of this region is increasingly degraded, which leads to the appearance of weed species, considered responsible for the low productivity of pasture areas worldwide. In view of this fact, this work aimed to study the phytosociology of weeds existing in grazing areas in the cities of Paraíba of Caturité and Boqueirão. For this, the Occupied Square method was used, which consists of the random launch of a hollow square in the dimensions $1 \times 1 = 1 \text{ m}^2$ in the area of interest. A total of 20 bids were carried out in each location, making a total area of 20 m^2 per location. After identifying the weeds, the phytosociological

parameters were analyzed: occupied square, number of individuals, frequency, density, abundance, relative importance index and similarity index. In the municipality of Caturité, 1,769 individuals were counted and in Boqueirão there were 1,804 individuals. The most representative botanical families in the two analyzed locations were Poaceae and Fabaceae. The composition of the weed community in both locations is indicative of floristic homogeneity. The species *Cenchrus ciliaris* L., *Acanthospermum australe* (Loefl.) Kuntze and *Alternanthera pungens* Kunth were the most important in both localities, requiring special attention in control. A high Similarity Index was observed between the studied areas.

Keywords: Semi-arid. Invasive plants. Native vegetation. Spontaneous herbs. Phytosociology.

Introdução

A criação de bovinos na região nordeste ainda é desenvolvida de forma arcaica, pois a pecuária praticada em sua grande maioria é o sistema semiextensivo. Assim, a pastagem nativa se configura como a principal fonte alimentar para os rebanhos bovinos no semiárido brasileiro (MARQUES et al., 2014).

Esse tipo de pecuária é uma tradição herdada do período colonial e que se estende até a atualidade. Essa modalidade de pecuária gera economias ao produtor no tocante a redução dos gastos com a alimentação animal (SILVA et al., 2018).

Porém, apesar dos benéficos, este tipo de manejo animal aliado a outras atividades econômicas desenvolvidas nessa região tem ocasionado a degradação das pastagens do semiárido (SILVA et al., 2018).

Segundo Pitelli (1987) um dos primeiros indícios de degradação das pastagens é o aparecimento de espécies daninhas. Essas plantas vão interferir na vegetação natural principalmente por meio da competição por água, luz e nutrientes, além de efeitos alelopáticos e de toxicidade.

O manejo inadequado das espécies daninhas é um dos principais fatores responsáveis pela baixa produtividade das áreas de pastagem no Brasil e no mundo (OLIVEIRA et al., 2020).

Na Nova Zelândia, por exemplo, existe atualmente 245 espécies de plantas daninhas que ameaça à produção eficiente das pastagens (GHANIZADEH e HARRINGTON, 2019).

No México estima-se que existam entre 700 e 750 espécies de plantas daninhas gerando inúmeros prejuízos nas pastagens e na agricultura, além de causar grandes

desordens ambientais e problemas de saúde pública (ESPINOSA-GÁRCIA e VILLA SEÑOR, 2017).

De acordo com Diniz et al. (2017) o conhecimento das espécies vegetais presentes em uma localidade é indispensável para adoção do manejo adequado, evitando problemas como a seleção de plantas cada vez mais resistentes.

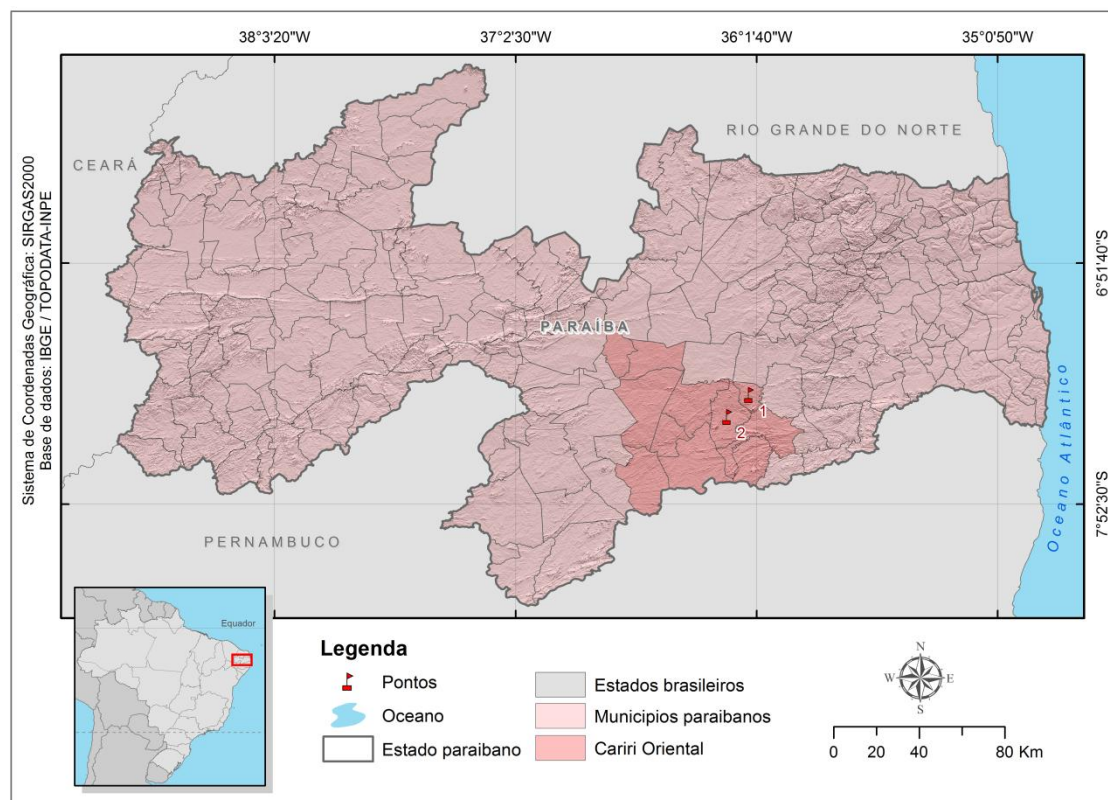
Diante dos inúmeros prejuízos causados pelas plantas daninhas nas pastagens em todo mundo, evidencia-se a importância de se conhecer a composição florística e a fitossociologia dessas espécies afim de otimizar o manejo das mesmas nas áreas afetadas (COSTA e MESQUITA, 2016).

Diante do exposto, nota-se que é de grande relevância a identificação das espécies daninhas nas áreas de pastejo, pensando não só na viabilidade econômica da atividade pecuária, mas também, na conservação da vegetação nativa. Assim, este trabalho teve como objetivo estudar a fitossociologia entre plantas daninhas existentes em áreas de pastejo nos municípios Paraibanos de Caturité e Boqueirão.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em área de pastoreio de duas propriedades rurais localizadas nos municípios de Caturité e Boqueirão, estado da Paraíba (Figura 2). Segundo a classificação de Koopenesses municípios apresentam tipo climático Bsh - semiárido quente, se configurando como a área mais seca do Estado com precipitações médias anuais de 500 mm (ALVARES et al., 2013).

Figura 2. Localização dos municípios de Caturité (1) e Boqueirão (2), na região intermediária de Campina Grande, Paraíba.



Autoria: Eini, 2021.

Os solos predominantes são os brunos não cálcicos e os litólicos, que geralmente são rasos, com espessura inferior a 50cm, e apresentam os maiores níveis de degradação (MDA, 2010).

Uma das propriedades está localizada no município de Caturité (Figura 3). Este município possui uma área de 118,2 km², distante 160 km da Capital João Pessoa, com uma população estimada em 4852 habitantes, sendo esta majoritariamente rural (IBGE, 2020a).

Figura 3.Localização da área de estudo situada no município de Caturité- PB, 2020 (ponto 1: latitude -7.436144-S e longitude -36.018692-W; ponto 2: latitude -7.436559-S e longitude -36.018793-W; ponto 3: latitude -7.436639-S e longitude -36.018160-W; ponto 4: latitude -7.436224-S e longitude -36.018101-W).



Fonte: Elaborada pelos autores, 2020.

O município de Caturité possui um rebanho bovino de 4.475 cabeças de gado, em 343 estabelecimento agropecuários (IBGE, 2017a). A principal atividade desenvolvida é a pecuária leiteira, sendo considerado o primeiro município em produção de leite na microrregião do Cariri Oriental (antiga denominação)Paraibano (SOUZA et al., 2015).

A outra propriedade localiza-se no município de Boqueirão (Figura 4). O município está a 173, 2 km de distância da capital João Pessoa, e possui área total de 373, 077 km² e população estimada de 17.870 habitantes (IBGE, 2020b).

Na cidade foram contabilizadas no ano de 2017 um total de 7.466 de cabeças de gado em 513 estabelecimentos agropecuários (IBGE, 2017b). Conforme Souza et al. (2015) Boqueirão é o quinto município do Cariri Oriental Paraibano (antiga denominação) no Ranking da bovinocultura leiteira.

Figura 4. Localização da área de estudo situada no município de Boqueirão- PB, 2020 (ponto 1: latitude -7.573772-S e longitude -36.163720 -W; ponto 2: latitude -7.574484-S e longitude -36.163580 -W; ponto 3: latitude -7.574346-S e longitude -36.162572 -W; ponto 4: latitude -7.573442-S e longitude -36.162572 -W).



Fonte: Elaborada pelos autores, 2020.

O levantamento das espécies daninhas nas duas localidades estudadas foi realizado por meio do método do Quadrado Ocupado, que consiste no lançamento aleatório de um quadrado vazado nas dimensões $1 \times 1 = 1 \text{ m}^2$ na área de interesse, de acordo metodologia adaptada de Braun-Blanquet (1979); Brandão et al., (1998); Brighentiet al., (2003); Lara et al., 2003 e Tuffi Santos et al., (2004).

Nas áreas em questão, foram realizados um total de 20 lances (em cada localidade), perfazendo uma área total de 20 m^2 (por localidade). As plantas daninhas presentes em cada quadrado foram identificadas quanto a espécie por meio de literatura específica (MOREIRA e BRAGANÇA, 2010; MOREIRA e BRAGANÇA, 2011; LORENZI, 2014) e consulta a especialistas. As espécies foram classificadas nas famílias de acordo com o sistema APG III (*AngiospermPhylogenyGroup*).

Após a classificação das plantas daninhas por famílias e espécies, os dados coletados foram tabulados, para efeito dos cálculos fitossociológicos e confecção dos Gráficos e Tabelas analisando os seguintes parâmetros: quadrado ocupado, número de indivíduos, frequência, densidade, abundância, índice de importância relativa e índice de similaridade.

Resultados e Discussão

O resultado do levantamento florísticos das espécies daninhas em área de pastejo nos municípios de Caturité e Boqueirão estão listados por família, e seus respectivos nomes científicos e comuns, nos Quadros 1 e 2.

Na área estudada no município de Caturité foram contabilizadas um total de 1.769 indivíduos, pertencentes a 22 espécies e distribuídos em 10 famílias botânicas (Quadro 1).

Quadro 1. Espécies de plantas daninhas e suas respectivas famílias identificadas em área de pastoreio no município de Caturité, região intermediária de Campina Grande, Paraíba, 2020.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Bredo-de-espinho
	<i>Gomphrena demissa</i> Mart.	Cabeça branca
	<i>Alternanthera pungens</i> Kunth	Carrapichinho
Asteraceae	<i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.) Kuntze	Carrapicho de carneiro
Convolvulaceae	<i>Ipomoea aristolochiifolia</i> G. Don.	Corde de viola
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Tiririca
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus angustidens</i> Torr	Urtiga de espinho
Fabaceae	<i>Senna obtusifolia</i> (L.) Irwin & Barneby	Mata-pasto
	<i>Mimosa lewisii</i> Barneby	Mimosa
	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Jurema preta
	<i>Mimosa quadrivalvis</i> var. <i>leptocarpa</i> (DC.) Barneby	Malícia
	<i>Aeschynomene indica</i> L.	Angiquinho
Malvaceae	<i>Waltheriara tundifolia</i> Schrank	Malva prateada
	<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.	Malva de vassoura
	<i>Herissantia tiubae</i> (K. Schum.) Brizicky	Mela bode
Plantaginaceae	<i>Stemodia maritima</i> L.	Mastruz bravo
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Capim bermuda
	<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	Capim buffel
	<i>Cenchrus echinatus</i> L. (CCHC)	Capim-carrapicho
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn (ELEIN)	Capim-pé-de-galinha

	<i>Paspalum conspersum</i> Schrad	Capim milhã
Rubiaceae	<i>Spermacoce verticillata</i> L.	Vassourinha de botão

Fonte: autoria própria, 2020.

Já no município de Boqueirão, foram identificados 1804 indivíduos, pertencentes a 21 espécies e distribuídos em 10 famílias (Quadro 2).

Quadro 2. Espécies de plantas daninhas e suas respectivas famílias identificadas em área de pastoreio no município de Boqueirão, região intermediária de Campina Grande, Paraíba, 2020.

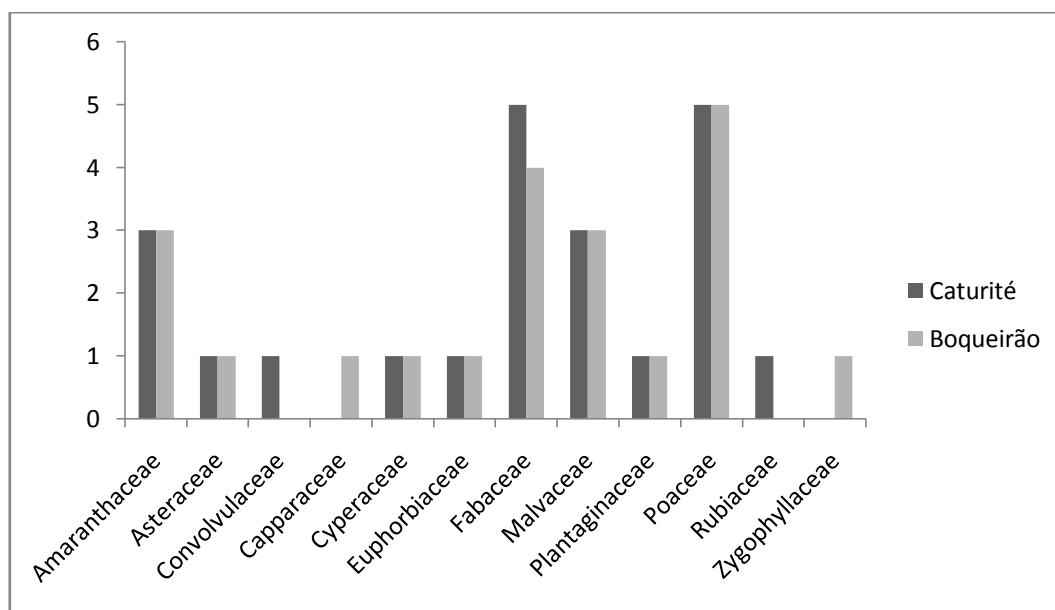
FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Bredo-de-espinho
	<i>Gomphrena demissa</i> Mart.	Cabeça branca
	<i>Alternanthera pungens</i> Kunth	Carrapichinho
Asteraceae	<i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.) Kuntze	Carrapicho de carneiro
Capparaceae	<i>Tarenaya spinosa</i> (Jacq.) Raf.	Mussambê
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Tiririca
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus angustidens</i> Torr	Urtiga de espinho
Fabaceae	<i>Senna obtusifolia</i> (L.) Irwin & Barneby	Mata-pasto
	<i>Mimosa lewisii</i> Barneby	Mimosa
	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Jurema preta
	<i>Mimosa quadrivalvis</i> var. <i>leptocarpa</i> (DC.) Barneby	Malícia
Malvaceae	<i>Waltheria rotundifolia</i> Schrank	Malva prateada
	<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.	Malva de vassoura
	<i>Herissantia tiubae</i> (K. Schum.) Brizicky	Mela bode
Plantaginaceae	<i>Stemodia maritima</i> L.	Mastruz bravo
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Capim bermuda
	<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	Capim buffel
	<i>Cenchrus echinatus</i> L. (CCHEC)	Capim-carrapicho
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn (ELEIN)	Capim-pé-de-galinha
	<i>Paspalum conspersum</i> Schrad	Capim milhã
Zygophyllaceae	<i>Kallstroemia maxima</i> (L.) Hook. & Arn.	Rabo de calango

Fonte: autoria própria, 2020.

Quanto às famílias botânicas nas localidades analisadas, observou-se que Convolvulaceae e Rubiaceae foram identificadas apenas no município de Caturité, enquanto a família Zygophyllaceae só foi observada no município de Boqueirão. As demais famílias contabilizadas no estudo foram comuns as duas localidades.

Das famílias botânicas observadas no levantamento, as mais representativas em ambas as localidades foram as famílias Poaceae, com 5 espécies nos dois municípios, seguida da família Fabaceae com 5 espécies no município de Caturité e 4 espécies no município de Boqueirão (Figura 5).

Figura 5. Distribuição das Famílias botânicas de plantas daninhas encontradas em área de pastejo nos municípios de Caturité e Boqueirão, região intermediária de Campina Grande, Paraíba, 2020.



Fonte: autoria própria, 2020.

Em relação às pastagens, as plantas daninhas pertencentes as famílias Poaceae e Fabaceae são as mais representativas nos sistemas agropecuários em vários países do mundo, a exemplo da Colômbia, do Sudão, da Índia e do Paquistão (QUINTERO-PERTÚZ, CARBONÓ-DELAHOZ e JARMA-OROZCO, 2019; MAEM e A. A, 2019; KUMAR e BABU, 2017; FAZAL et al., 2019).

De acordo com Zenni(2014) a supremacia de plantas daninhas das famílias Poaceae e Fabaceae no Brasil ocorre porque em dado momento da história houve uma

grande introdução de plantas dessas duas famílias no país, nativas principalmente da África e da Ásia, para fins de horticultura e a forragem.

A fitossociologia das espécies daninhas identificadas nas áreas analisadas, podem ser observados na Tabela 1 (município de Caturité, PB) e Tabela 2 (município de Boqueirão, PB).

Em Caturité, observando a quantidade de lances em que apareceram as espécies (QO) nota-se que as espécies *Cenchrus ciliaris* L. e *Cyperus rotundus* L. foram as mais frequentes, aparecendo em 16 dos 20 lances (Tabela 1).

Tabela 1. Números de quadrados onde a espécie foi encontrada (QO), números de indivíduos (NI), frequência (F), frequência relativa (Fr%), densidade (DM²), densidade relativa (Dr%), abundancia (A), abundancia relativa (Ar%) das espécies de plantas daninhas identificadas em área de pastoreio no município de Caturité, região intermediária de Campina Grande, Paraíba, 2020.

ESPÉCIE	QO	NI	F	Fr%	DM ²	Dr%	A	AR%
<i>Aeschynomene indica</i> L.	8	27	0,40	2,79	1,35	1,53	3,38	2,58
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	13	60	0,65	4,53	3,00	3,39	4,62	3,53
<i>Gomphrena demissa</i> Mart.	15	114	0,75	5,23	5,70	6,44	7,60	5,82
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	12	65	0,60	4,18	3,25	3,67	5,42	4,15
<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	16	162	0,80	5,57	8,10	9,16	10,13	7,75
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	13	106	0,65	4,53	5,30	5,99	8,15	6,24
<i>Paspalum conspersum</i> Schrad.	12	88	0,60	4,18	4,40	4,97	7,33	5,62
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	14	85	0,70	4,88	4,25	4,80	6,07	4,65
<i>Alternanthera pungens</i> Kunth	15	137	0,75	5,23	6,85	7,74	9,13	6,99
<i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.) Kuntze	15	154	0,75	5,23	7,70	8,71	10,27	7,86
<i>Ipomoea aristolochiifolia</i> G. Don	10	45	0,50	3,48	2,25	2,54	4,50	3,45
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	9	14	0,45	3,14	0,70	0,79	1,56	1,19
<i>Mimosa quadrivalvis</i> var. leptocarpa (DC.) Barneby	15	80	0,75	5,23	4,00	4,52	5,33	4,08
<i>Waltheria rotundifolia</i> Schrank	12	58	0,60	4,18	2,90	3,28	4,83	3,70
<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.	13	66	0,65	4,53	3,30	3,73	5,08	3,89
<i>Stemodia maritima</i> L.	13	72	0,65	4,53	3,60	4,07	5,54	4,24
<i>Senna obtusifolia</i> (L.) Irwin & Barneby	15	131	0,75	5,23	6,55	7,41	8,73	6,69
<i>Herissantia tiubae</i> (K. Schum.) Brizicky	14	73	0,70	4,88	3,65	4,13	5,21	3,99
<i>Mimosa lewisii</i> Barneby	14	65	0,70	4,88	3,25	3,67	4,64	3,56
<i>Cyperus rotundus</i> L.	16	75	0,80	5,57	3,75	4,24	4,69	3,59

<i>Cnidocolus angustidens</i> Torr.	13	36	0,65	4,53	1,80	2,04	2,77	2,12
<i>Spermacoce verticillata</i> L.	10	56	0,50	3,48	2,80	3,17	5,60	4,29
	1769	14,35	100	88,45	100	130,58	100	

Fonte: autoria própria, 2020.

De acordo com Espinosa-García e Villaseñor (2017) a espécie *Cenchrus ciliaris* L. está entre as espécies de plantas daninhas que tem causado sérios danos aos sistemas agrícolas e pecuários e outros ecossistemas no México.

Cyperus rotundus L. é considerada como uma erva daninha presente em todo o mundo, sendo bastante conhecida por causar grandes danos econômicos as lavouras podendo causar perdas de rendimento de até 90% em várias safras agrônômicas e hortícolas (PEERZADA, 2017).

Nos Estados Unidos a espécie *Cyperus rotundus* L. é uma planta daninha que circula entre as 10 espécies mais prejudiciais aos cultivos agrícolas (HUSSAIN et al., 2017).

Em Boqueirão, as espécies mais presentes foram *Gomphrena demissa* Mart. e *Senna obtusifolia* (L.) Irwin & Barneby, encontradas em todos os 20 lances analisados (Tabela 2).

Tabela 2. Números de quadrados onde a espécie foi encontrada (QO), números de indivíduos (NI), frequência (F), frequência relativa (Fr%), densidade (DM²), densidade relativa (Dr%), abundancia (A), abundancia relativa (Ar%) das espécies de plantas daninhas identificadas em área de pastoreio no município de Boqueirão, região intermediária de Campina Grande, Paraíba, 2020.

ESPÉCIE	QO	NI	F	Fr%	DM ²	Dr%	A	AR%
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	9	96	0,45	2,82	4,80	5,32	10,67	9,35
<i>Gomphrena demissa</i> Mart.	20	132	1,00	6,27	6,60	7,32	6,60	5,78
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	17	62	0,85	5,33	3,10	3,44	3,65	3,20
<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	19	177	0,95	5,96	8,85	9,81	9,32	8,16
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	19	109	0,95	5,96	5,45	6,04	5,74	5,03
<i>Paspalum conspersum</i> Schrad.	17	105	0,85	5,33	5,25	5,82	6,18	5,41
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	15	90	0,75	4,70	4,50	4,99	6,00	5,26
<i>Alternanthera pungens</i> Kunth	19	155	0,95	5,96	7,75	8,59	8,16	7,15
<i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.) Kuntze	18	163	0,90	5,64	8,15	9,04	9,06	7,94
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	10	20	0,50	3,13	1,00	1,11	2,00	1,75
<i>Mimosa quadrivalvis</i> var. leptocarpa	18	90	0,90	5,64	4,50	4,99	5,00	4,38

(DC.) Barneby									
<i>Waltheria rotundifolia</i> Schrank	16	60	0,80	5,02	3,00	3,33	3,75	3,29	
<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.	17	85	0,85	5,33	4,25	4,71	5,00	4,38	
<i>Stemodia maritima</i> L.	13	57	0,65	4,08	2,85	3,16	4,38	3,84	
<i>Senna obtusifolia</i> (L.) Irwin & Barneby	20	133	1,00	6,27	6,65	7,37	6,65	5,83	
<i>Herissantia tiubae</i> (K. Schum.) Brizicky	18	63	0,90	5,64	3,15	3,49	3,50	3,07	
<i>Mimosa lewisii</i> Barneby	11	42	0,55	3,45	2,10	2,33	3,82	3,35	
<i>Tarenaya spinosa</i> (Jacq.) Raf.	14	72	0,70	4,39	3,60	3,99	5,14	4,51	
<i>Kallstroemia maxima</i> (L.) Hook. & Arn.	10	40	0,50	3,13	2,00	2,22	4,00	3,51	
<i>Cyperus rotundus</i> L.	8	20	0,40	2,51	1,00	1,11	2,50	2,19	
<i>Cnidocolus angustidens</i> Torr.	11	33	0,55	3,45	1,65	1,83	3,00	2,63	
		1804	15,95	100	90,20	100	114,10	100	

Fonte: autoria própria, 2020.

A espécie *Gomphrena demissa* Mart. se desenvolve na Região Nordeste do país e poucos são os relatos sobre esta planta na literatura. As infestações desta espécie ocorrem principalmente em áreas de pastagens, mas também é identificada com frequência nas áreas de fruticultura irrigada de Juazeiro e Petrolina (MOREIRA e BRAGANÇA, 2011).

A espécie *Senna obtusifolia* L., é uma planta daninha bastante comum nas regiões tropicais e subtropicais do mundo, sendo considerada uma espécie que apresenta estratégias eficientes de adaptação ao estresse (COELHO et al., 2017).

Conforme Leon, Ferrell e Sellers (2016) esta espécie está entre as duas espécies de ervas daninhas mais importantes na produção de lavouras no sudeste dos Estados Unidos.

Em relação ao Número de Indivíduos (NI), dos 1.769 indivíduos quantificados no município de Caturité-PB, 162 foram da espécie *Cenchrusciliaris* L., seguida da espécie *Acanthospermum australe* (Loefl.) Kuntzecom 154 indivíduos e da *Alternanthera pungens* Kunthcom 137 indivíduos (Tabela 1).

Conforme a Tabela 2, observa-se que semelhante ao que foi observado em Caturité, o maior número de indivíduos em Boqueirão também ficou com a espécie *Cenchrus ciliaris*L. (177 indivíduos), em seguida ficaram as espécies *Acanthospermum australe* (Loefl.) Kuntze (163 indivíduos) e *Alternanthera pungens* Kunth (155 indivíduos).

A alta incidência de plantas das espécies *Cenchrus ciliaris* L., *Acanthospermum australe* (Loefl.) Kuntze e *Alternanthera pungens* Kunth nas duas localidades pode ser indício de fácil adaptabilidade destas plantas as condições edafoclimáticas do semiárido.

Segundo Alves et al. (2017) atualmente a espécie *Cenchrusciliaris* L. é considerada uma grande preocupação para o semiárido brasileiro por ser considerada uma das principais espécies exóticas invasoras da Caatinga.

Na literatura, é possível verificar que plantas daninhas da espécie *Acanthospermum australe* (Loefl.) Kuntze acarretam inúmeros prejuízos as safras agrícolas e são abundantes nos cultivos de milho e feijão na África do Sul (PHOPHI et al., 2017).

O grande número de indivíduos da espécie *Alternanthera pungens* Kunth ocorreu porque esta espécie tem crescimento rápido em ambientes áridos e semiáridos. Além disto, é descrita como uma invasora de gramados controlados no sul dos Estados Unidos (HEPHNER et al., 2017).

Analisando a Frequências Absoluta em que ocorreram as espécies daninhas identificadas no município de Caturité, nota-se que as espécies mais frequentes foram *Cenchrus ciliaris* L. e *Cyperus rotundus* L., ambas presentes em 80% dos lances. Já a espécie com menor valor de frequência foi *Aeschynomene indica* L., com frequência igual a 40%. De semelhante modo, as espécies com maior Frequência Relativa foram *Cenchrusciliaris* L. e *Cyperusrotundus* L. (Tabela 1).

Em Boqueirão, as espécies com maior Frequência Absoluta foram *Gomphrena demissa* Mart. e *Senna obtusifolia* (L.) Irwin & Barneby presentes em 100% dos lances, seguida das espécies *Cenchrus ciliaris* L. e *Cenchrus echinatus* L. ambas encontradas em 95% dos lances.

A espécie menos frequente foi a *Cyperus rotundus* L. presente em 40% dos lances. O mesmo padrão foi observado para a Frequência Relativa, sendo *Gomphrena demissa* Mart. e *Senna obtusifolia* (L.) Irwin & Barneby as espécies mais frequentes (Tabela 2).

A alta frequência de *Cenchrus ciliares* L. também se reflete como um grande problema ambiental na Austrália. De acordo Wright et al. (2020) este fato se comprova, pois com a erradicação das infestações desta espécie daninha em algumas localidades do país foi observado o aumento da frequência, da riqueza e da diversidade da vegetação nativa e dos bancos de sementes.

Altas frequências de plantas daninhas da espécie *Cyperus rotundus* L. também foram observadas por meio de levantamentos fitossociológicos em agroecossistemas da Índia, Etiópia, Turquia (AKHTER, KUNDU e PAUL, 2018; SINTAYEHU, 2019; ÜSTÜNER e GIRGEL, 2019; SOKAT, 2020).

Plantas de *Gomphrena demissa* Mart. são encontradas principalmente no Nordeste brasileiro e não possuem histórico de grandes infestações na literatura. O motivo pode ser atribuído ao fato de ser uma espécie de difícil identificação por sua ampla plasticidade fenotípica que pode ser ereta, prostrada ou procumbente e as folhas podem variar em tamanho e forma (SENNÁ, 2006).

A alta frequência de plantas de *Senna obtusifolia* (L.) Irwin & Barneby provem da sua capacidade de germinação em condições ambientais adversas, o que a qualifica como uma espécie estratégica que se adapta a diversas condições de estresse (COELHO et al., 2017).

Segundo Inoue et al. (2012) é necessário muito cuidado com plantas de *Senna obtusifolia* (L.) Irwin & Barneby nas áreas de pastagem, pois, esta espécie é considerada tóxica para os animais de produção (bovinos, equinos), e por isso o ideal é que seja erradicada destas áreas.

Analisando as duas localidades quanto a Frequência das espécies, percebe-se um indicativo de alto grau de homogeneidade florística, tendo em vista que a maioria das espécies apresentam frequência superior a 50%.

Essa homogeneidade não é interessante, em função dos impactos econômicos e ecológicos, favorecendo o fortalecimento de algumas espécies daninhas na localidade e a diminuindo a diversidade de espécies nativas (SANTOS et al., 2006).

O valor da densidade total de plantas daninhas na pastagem analisada em Caturité foi de 88,45 plantas m². A espécie que apresentou o maior valor para este parâmetro foi a *Cenchrus ciliaris* L. com Densidade igual a 8,10 plantas m² (Tabela 1).

Na pastagem analisada em Boqueirão, conforme a Tabela 2, a Densidade total foi de 90,20 plantas m², e a espécie com maior valor para a densidade também foi a *Cenchrus ciliaris* L. (8,85 planta m²).

O mesmo padrão foi observado para a Densidade relativa em ambas as localidades, sendo a espécie *Cenchrus ciliaris* L. a mais participativa em relação ao número total de indivíduos de todas as espécies dentro das fitocenoses estudadas (Tabelas 1 e 2).

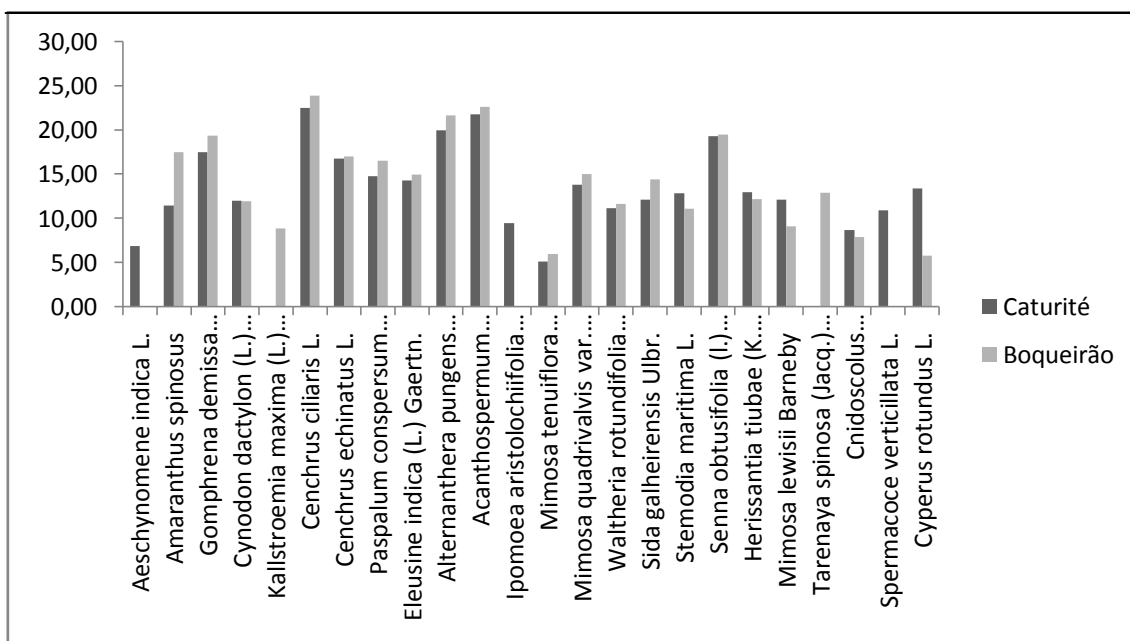
As espécies mais abundantes na comunidade de plantas daninhas no município de Caturité conforme a Tabela 1 foram *Acanthospermum australe* (Loefl.) Kuntze (A= 10,27 e AR= 7,86) e *Cenchrus ciliaris* L. (A= 10, 13 e AR= 7,75).

Em Boqueirão (Tabela 2), a maior abundância foi das espécies *Amaranthus spinosus* (A= 10,67 e AR= 9, 35) e *Cenchrus ciliaris* L. (A= 9,32 e AR= 8,36).

A partir dos valores de densidade e abundância é possível inferir que *Acanthospermum australe* (Loefl.) Kuntze e *Cenchrus ciliaris* L. em Caturité, e *Amaranthus spinosus* e *Cenchrus ciliaris* L. em Boqueirão, são as espécies daninhas que requerem uma maior atenção e esforço nas ações desenvolvidas para controle das infestações nas localidades analisadas (SOUSA, 2018).

Com relação ao Índice de Importância Relativa, é possível verificar na Figura 6 que as espécies com os maiores valores para as duas localidades analisadas foram *Cenchrus ciliaris* L., com IVr= 22,49% para Caturité e IVr= 23,93% para Boqueirão; *Acanthospermum australe* (Loefl.) Kuntze, com IVr=21,79% para Caturité e IVr= 22,61%; para Boqueirão; e *Alternanthera pungens* Kunth, com IVr= 19,97% para Caturité e IVr= 21,70% para Boqueirão.

Figura 6. Índice de Importância Relativa (IVr%) das espécies de plantas daninhas identificadas em área de pastejo nos municípios de Caturité e Boqueirão, região intermediária de Campina Grande, Paraíba, 2020.



Fonte: autoria própria, 2020.

A partir do IVr e dos demais parâmetros fitossociológicos analisados, é possível constatar que as espécies *Cenchrus ciliaris* L., *Acanthospermum australe* (Loefl.) Kuntze e *Alternanthera pungens* Kunth possuem a maior dominância nas duas comunidades analisadas.

Neste sentido, se faz necessário uma maior atenção ao controle destas espécies, tendo em vista, que a competição destas plantas daninhas com as demais espécies florísticas das localidades pode levar a diminuição da diversidade e consequente homogeneização da flora (MOONEY e HOBBS, 2000).

O Índice de Similaridade observado entre as duas comunidades estudadas foi de 88,37%. De acordo com Ferreira et al. (2019) este índice é considerado alto, e pode estar relacionado ao fato destas comunidades estarem localizadas em municípios vizinhos.

Conclusão

As famílias botânicas com maior representatividade nas duas localidades analisadas foram Poaceae e Fabaceae.

A composição da comunidade de plantas daninhas em ambas as localidades apresenta indicativo de homogeneidade florística, fator que pode favorecer o fortalecimento e expansão de algumas espécies daninhas em detrimento da diversidade de espécies nativas.

As espécies *Cenchrus ciliaris* L., *Acanthospermum australe* (Loefl.) Kuntze e *Alternanthera pungens* Kunth foram as mais dominantes em ambas as localidades, requerendo uma atenção especial no controle.

O alto Índice de Similaridade entre as áreas é atribuído a proximidade entre os municípios e a paridade das condições edafoclimáticas.

Referências

- AKHTER, M. T.; KUNDU, P. B.; PAUL, N. K. Field study on weeds incidence in rapeseed (*Brassica campestris* L.). **Journal of Bio-Science**, v. 26, p. 1-6, 2018.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

- ALVES, J. S.; FABRICANTE, J. R.; REIS, L. B. O.; MORAES, G. S.; SILVA, E. K. C. Biological invasion by *Cenchrus ciliaris* L.: Is there an impact on Caatinga composition and diversity of herbaceous stratum?. **Revista de Biologia Neotropical**, v. 14, n. 2, p. 101-110, 2017.
- BRANDÃO, M.; BRANDÃO, H.; LACA-BUENDIA, J. P. A mata ciliar do rio Sapucaí, município de Santa Rita do Sapucaí-MG: fitossociologia. **Daphne**, v. 8, n. 4, p. 36-48, 1998.
- BRAUN-BLANQUET, J. **Fitossociologia**: bases para el estudio de las comunidades vegetales. Madrid: H. Blume, 1979. 820 p.
- BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C.; GAZZIERO, D. L. P.; ADEGAS, F. S.; VOLL, E. Cadastramento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 5, p. 651-657, 2003.
- COELHO, E. M. P.; BARBOSA, M. C.; MITO, M. S.; MANTOVANELLI, G. C.; OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; ISHIJ-IWAMOTO, E. L. The activity of the antioxidant defense system of weed species kills pasture L. and its resistance to allelochemical stress. **Journal of Chemical Ecology**, v. 43, p. 725-738, 2017.
- COSTA, J. P.; MESQUITA, M. L. Florística e fitossociologia de plantas daninhas em pastagens no Estado do Maranhão, Nordeste do Brasil. **Revista Ciência Agronômica**, v.47, n. 2, p. 414-420, 2016.
- DINIZ, K. D.; MACEDO, N. C.; PORTELA, G. F.; REZENDE, L. P. Banco de sementes de plantas daninhas em área de pastagem *Panicum maximum* Jacq. cultivar Mombaça no município de Balsas - MA. **Biodiversidade**, v. 16, n. 3, 2017.
- ESPINOSA-GARCÍA, F. J.; VILLASENÖR, J. L. Biodiversity, distribution, ecology and management of non-native weeds in Mexico: a review. **Revista Mexicana de Biodiversidad**, v. 88, n. 1, p. 76-96, 2017.
- FAZAL, Z.; GUL, J.; SUBHAN, M.; SHER, K.; ALI, Q. Floristic diversity and weed communities of maize, potato and mungbean crops of kalash valley chitral hindukush range khyber pakhtunkhwa, Pakistan. **Pakistan Journal Weed Science Research**, v. 25, n. 2, p. 79-90, 2019.
- FERREIRA, E. A.; PAIVA, M. C. G.; PEREIRA, G. A. M.; OLIVEIRA, M. C.; SILVA, E. B. Fitossociologia de plantas daninhas na cultura do milho submetida à aplicação de doses de nitrogênio. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 6, n. 2, p. 109-116, 2019.
- GHANIZADEH, H.; HARRINGTON, K. C. Weed management on New Zealand pastures. **Agronomy**, v. 9, n.8, 448, 2019.
- HEPHNER, A. J.; COOPER, T.; BECK, L. L.; HENRY, G. M. Effect of rolling on the lateral spread of khakiweed (*Alternanthera pungens* Kunth). **International Turfgrass Society Research Journal**, v. 13, n. 1, p. 712-715, 2017.

HUSSAIN, I.; SINGH, N. B.; SINGH, A.; SINGH, H. Allelopathic potential of sesame plant leochate against *Cyperus rotundus* L. **Annals of Agrarian Science**, v. 15, n. 1, p. 141-147, 2017.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. **Panorama Caturité**. 2020a. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/caturite/panorama>>. Acesso em: 6 jan. 2020.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. **Panorama Boqueirão**. 2020b. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/boqueirao/panorama>>. Acesso em: 12 jan. 2020.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário Caturité**. 2017a. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/caturite/pesquisa/24/76693>>. Acesso em: 01 fev. 2020.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário Boqueirão**. 2017b. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/boqueirao/pesquisa/24/76693>>. Acesso em: 01 fev. 2020.

INOUE, M. H.; SILVA, B. E.; PEREIRA, K. M.; SANTANA, D. C.; CONCIANI, P. A.; SZTOLTZ, C. L. Levantamento fitossociológico em pastagens. **Planta Daninha**, v. 30, n. 1, p. 55-63, 2012.

KUMAR, K. K.; BABU, P. K. Diversity of weed flora in citrus at ICAR-Regional Research Centre for Citrus, Biswanath Chariali, Assam, India. **International Journal of Current Microbiology an Applied Sciences**, v. 8, n. 4, p. 2100-2107, 2019.

LARA, J. F. R.; MACEDO, J. F.; BRANDÃO, M. Plantas daninhas em pastagens de várzeas no Estado de Minas Gerais. **Planta Daninha**, v. 21, n. 1, p. 11-20, 2003.

LEON, R. G. FERELL, J. A. SELLERS, B. A. Seed production and control of sicklepod (*Senna obtusifolia*) and pitted morningglory (*Ipomoea lacunosa*) with 2, 4-D, dicamba, and glyphosate combinations. **Weed Technology**, v. 30, n. 1, p. 76-84, 2016.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas**: plantio direto e convencional. 7. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2014. 383p.

MAEM, A. A. A. E. Eco-Taxonomic Study of the Weeds of Almanagel Area- Eastern Gezira State, Sudan. **Journal of Soil Science and Plant Physiology**, v. 1, n. 3, p. 1-5, 2019.

MARQUES, A. A. T.; MEDEIROS, A. N.; COSTA, R. G.; CARVALHO, F. F. R.; ARAÚJO, M. J.; TORREÃO, J. N. C. Performance and carcass traits of Moxotó growing goats supplemented on native pasture under semiarid conditions. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.43, n.3, p.151-159, 2014.

MDA. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável- PTDRS (Cariri Oriental - PB) Paraíba**: SDT/MDA, 2010.

- MOONEY, H. A.; HOBBS, R. J. **Invasive species in a changing world**. Washington: Island Press, 2000.
- MOREIRA, H. J. C.; BRAGANÇA, H. B. N. **Manual de identificação de plantas infestantes: cultivos de verão**. São Paulo: FMC AgriculturalProducts, 2010. 642p.
- MOREIRA, H. J. C.; BRAGANÇA, H. B. N. **Manual de identificação de plantas infestantes: hortifruti**. São Paulo: FMC AgriculturalProducts, 2011. 1017p.
- OLIVEIRA, G. S.; SOUSA, G. D.; PEREIRA, L. S.; COSTA, E. M.; SILVA, J. N.; JAKELAITIS, A. Interferência de plantas daninhas na implantação e rebrota de pastagem de *Panicum maximum* cv. Massai. **Agrarian**, v.13, n.48, p.178-186, 2020.
- PEERZADA, A. M. Biology, agricultural impact and management of *Cyperus rotundus* L.: The most tenacious weed in the world. **Acta Physiol Plant.**, v. 39, n. 270, 2017.
- PHOPHI, M. M.; MAFONGOYA, P. L.; ODINDO, A. O.; MAGWAZA, L. S. Screening cover crops for weed suppression in conservation agriculture. **SustainableAgricultureResearch**, v. 6, n. 4, p. 124-131, 2017.
- PITELLI, R. A. Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v.4, n.12, p.1-24, 1987.
- QUINTERO-PERTÚZ, I.; CARBONÓ-DELAHOZ, E.; JARMA-OROZCO, A. Weeds associated with banana crops in Magdalena Department, Colombia. **Planta Daninha**, v. 38, e020217466, p. 1-13, 2020.
- SANTOS, S. A.; CUNHA, C. N.; TOMÁS, W.; ABREU, U. G. P.; ARIEIRA, J. **Plantas invasoras no Pantanal: como entender o problema e soluções de manejo por meio de diagnóstico participativo**. Corumbá, MS:EMBRAPA, 2006. 43p.
- SENNA, L. R. **Amaranthoideae e Gomphrenoideae (Amaranthaceae Juss.) do estado da Bahia**. Feira de Santana-BA, UEFS, 2006. 176 p.
- SILVA, Y. L.; GAMARRA-ROJAS, G.; FERNANDES, F. E. P.; FARIAS, J. L. S.; FERNANDES, C. S. A produção animal na economia da agricultura familiar: estudo de caso no semiárido brasileiro. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 35, n. 1, p. 53-74, 2018.
- SINTAYEHU, A. Survey of weed flora in plantations in northwest Ethiopia. **African Journal of Agricultural Research**, v. 14, n. 16, p. 749-758, 2019.
- SOKAT, Y. Determination of species, frequencies and densities of weeds in the area of thyme (*Origanum onites* L.) in the provinces of Manisa. **CABI Agriculture and Bioscience**, v. 37, n. 1, p. 51-56, 2020.
- SOUSA, T. G. **Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em pastagem de brachiaria no município de Anápolis-GO**. 2018. 35 f. Monografia (Graduação em Agronomia). Centro Universitário de Anápolis UniEvangélica. Anápolis- GO.

SOUZA, E. G.; GOMES, F. S. L.; SILVA, G. F.; BARREIRO JUNIOR, I. S.; NEVES, P. V. S.; AZEVEDO, R. D. **A importância do agronegócio do leite no segmento de agricultura familiar**: um estudo de caso em municípios da região semiárida Paraíba. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, Cooperativa Agropecuária do Cariri, 2015.

TUFFI SANTOS, L. D.; SANTOS, I. C.; OLIVEIRA, C. H.; SANTOS, M. V.; FERREIRA, F. A.; QUEIROZ, D. S. Levantamento fitossociológico em pastagens degradadas sob condições de várzea. **Planta Daninha**, v. 22, n. 3, p. 343-349, 2004.

ÜNTÜNER, T.; GIRGEL, Ü. A study on determination of weed species, density and frequency on peanut (*Arachis hypogaea* L.) fields in Osmaniye Province of Turkey. **Anais...** 3rd International Conference on Advanced Engineering Technologies, 19-21 September 2019.

WRIGHT, B. R.; LATZ, P. K.; ALBRECHT, D. E.; FENSHAM, R. J. The eradication of buffel grass (*Cenchrus ciliaris*) in the arid region of Central Australia increases the diversity of native plants and increases the seed resources for granivores. **Applied Vegetation Science**, v. 31, n. 5, p. 679-933, 2020.

ZENNI, R. D. Analysis of introduction history of invasive plants in Brazil reveals patterns of association between biogeographical origin and reason for introduction. **Austral Ecology**, v. 39, n. 4, p. 401-407, 2014.

CAPÍTULO 2

O ESTERCO BOVINO COMO VIA DE DISSEMINAÇÃO DE PLANTAS DANINHAS NA AGRICULTURA FAMILIAR PARAÍBANA

Resumo

A disseminação de plantas daninhas entre diferentes localidades por meio do esterco bovino utilizado na adubação dos cultivos agrícolas é de grande relevância para a viabilidade da atividade agrícola. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo identificar as espécies de plantas daninhas transportadas dos municípios de Caturité e Boqueirão, para o município de Lagoa Seca, por meio da comercialização do esterco bovino entre esses municípios paraibanos. O experimento foi conduzido em ambiente de casa de vegetação na Universidade Estadual da Paraíba em Lagoa Seca, PB. O esterco bovino, foi coletado nos municípios de Caturité e Boqueirão e levado para universidade. Por meio do método do Quadrado Ocupado, o esterco foi colocado em quadrados de madeira e irrigado para germinação das sementes nele contidas. Foram utilizados 10 quadrados por localidade. Após a germinação, as plantas foram identificadas e foram analisados os parâmetros fitossociológicos: frequência, densidade, abundância, índice de importância relativa e índice de similaridade. As famílias botânicas mais representativas nas duas amostras de Esterco Bovino foram Poaceae e Amaranthaceae. As espécies *Amaranthus spinosus* L. e *Amaranthus retroflexus* L. apresentaram os maiores valores em frequência, densidade, abundancia e importância relativa nas duas localidades analisadas, indicando grande potencial de dispersão, e por isso sendo necessária uma maior atenção ao manejo e controle destas espécies. O índice de similaridade apresentou indicativos de homogeneização das áreas.

Palavras Chave: Endozoocoria. Ruminantes. Comunidade infestante. Adubação Orgânica.

CATTLE MANURE AS A WAY OF DISSEMINATING WEED IN FAMILY AGRICULTURE IN PARAÍBA

Abstract

The spread of weeds between different locations through the cattle manure used in the fertilization of agricultural crops is of great importance for the viability of the agricultural activity. In this sense, this work aimed to identify the weed species transported from the municipalities of Caturité and Boqueirão, to the municipality of Lagoa Seca, through the commercialization of cattle manure between these municipalities in Paraíba. The experiment was carried out in a greenhouse environment at the State University of Paraíba in Lagoa Seca, PB. The cattle manure was collected in the municipalities of Caturité and Boqueirão and taken to the university. Using the Occupied Square method, the manure was placed in wooden squares and irrigated for

germination of the seeds contained therein. 10 squares were used per location. After germination, the plants were identified and the phytosociological parameters analyzed: frequency, density, abundance, relative importance index and similarity index. The most representative botanical families in the two samples of cattle manure were Poaceae and Amaranthaceae. The species *Amaranthus spinosus* L. and *Amaranthus retroflexus* L. showed the highest values in frequency, density, abundance and relative importance in the two analyzed locations, indicating a great potential for dispersal, and therefore requiring greater attention to the management and control of these species. The similarity index showed indications of homogenization of the areas.

Keywords: Endozoochory. Ruminants. Weeding community. Organic fertilization.

Introdução

A endozoochoria proveniente dos herbívoros, principalmente bovinos, é uma das maiores vias de dispersão de sementes nas lavouras, podendo inclusive, acelerar a quebra de dormência das sementes e potencialmente favorecer a germinação (HOUNDJO et al., 2019).

A dispersão de sementes de plantas daninhas por essa via na agricultura pode ser potencializada pela utilização do esterco bovino adquirido fora da propriedade rural para a adubação dos cultivos sem o devido tratamento, pois, muitas das sementes ingeridas pelo animal durante o pastejo passam pelo trato digestivo mantendo sua viabilidade de germinação (VALENTIN et al., 2020).

Neste sentido, a infestação dos cultivos agrícolas por plantas daninhas vai ser geradora de inúmeros prejuízos ao agricultor, principalmente de caráter econômico e social, com o aumento dos custos de produção e da demanda de trabalho no campo (KARAM et al., 2018).

Além dos prejuízos causados à agricultura, o esterco bovino infestado com plantas daninhas adquirido em outras localidades traz consigo uma gama de problemas ecológicos e ambientais provenientes do deslocamento de espécies, sendo a introdução de espécies invasoras uma das principais causas da perda de biodiversidade nos habitats (LEÃO et al., 2011).

São inúmeros os prejuízos decorrentes da dispersão de plantas daninhas entre diferentes localidades, por este motivo, tornam-se de grande importância o conhecimento das comunidades infestantes visando a escolha de um manejo de controle adequado a cada realidade (CAETANO et al., 2018).

Este cenário de deslocamento de espécies pode ser facilmente observado no interior do estado da Paraíba, onde existe uma transação comercial na qual os

agricultores do município de Lagoa Seca adquirem o esterco bovino produzido nas propriedades rurais de Caturité e Boqueirão como fonte de matéria orgânica para os seus cultivos, estando suscetíveis a todos os problemas supracitados.

Neste contexto, este trabalho teve como objetivo identificar as espécies de plantas daninhas transportadas dos municípios de Caturité e Boqueirão para o município de Lagoa Seca por meio da comercialização do esterco bovino entre essas cidades Paraibanas.

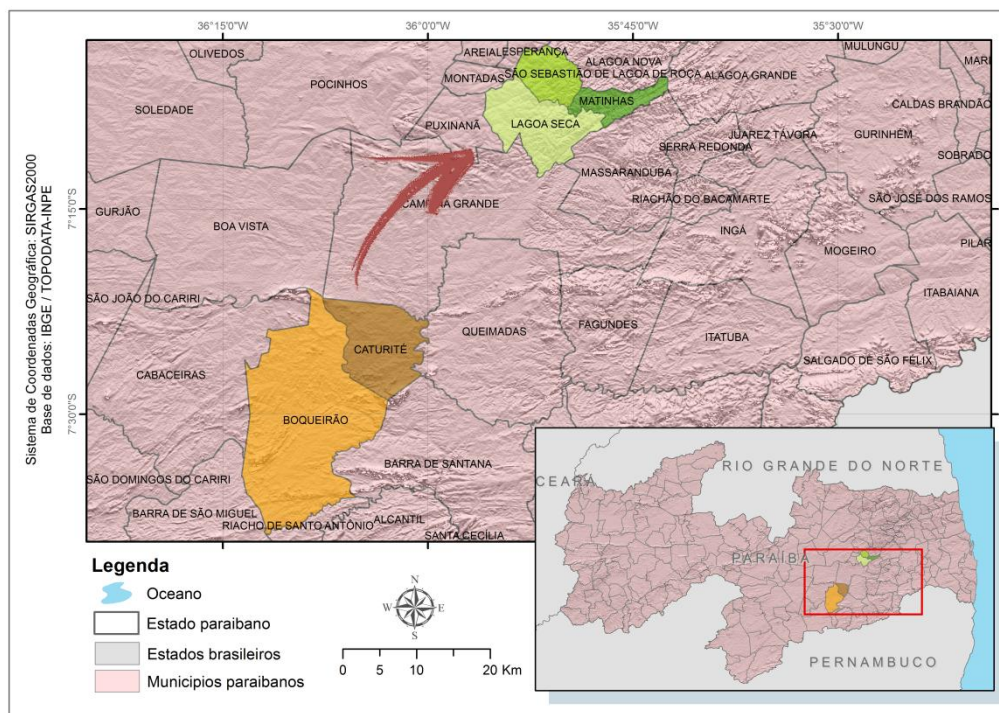
Metodologia

O experimento foi conduzido em ambiente de casa de vegetação, no Centro de Ciências Agrárias, *Campus II* da Universidade Estadual da Paraíba, localizado no município de Lagoa Seca, PB (Latitude 7° 09' S, Longitude 35° 52' W e altitude de 634 m).

A geração de conhecimento sobre os aspectos fitossociológicos e a incidência de plantas daninhas presentes em esterco bovino, foi feita por meio da coleta do mesmo “*in loco*”, em duas propriedades rurais, localizadas em dois diferentes municípios Paraibanos (Caturité e Boqueirão), por serem estes dois dos municípios que comercializam o esterco bovino para o município de Lagoa Seca.

Após a coleta, o material foi levado para o *Campus II* da Universidade Estadual da Paraíba localizado no município de Lagoa Seca (Figura 7).

Figura 7. Rota do esterco bovino proveniente dos municípios Paraibanos de Caturité e Boqueirão, com destino final nos municípios de Lagoa Seca, Matinhas e São Sebastião de Lagoa de Roça, 2020.



Autoria: Eini, 2021.

O esterco bovino foi retirado da meda de esterco (já curtido) em cada propriedade, e em seguida acondicionado em sacos de *nylon*, com capacidade de 60 kg. Após a coleta os mesmos, foram conduzidos para o campus II da Universidade Estadual da Paraíba.

No local do experimento (casa de vegetação), o esterco bovino foi acondicionado em quadrados de madeira (Figura 8), com as seguintes dimensões $1 \times 1 \times 0,07 \text{ m} = 0,07 \text{ m}^3$. Logo após foi irrigado para manter a umidade adequada para a germinação das prováveis sementes contidas no mesmo.

Figura 8. Esterco bovino acondicionado em quadrados de madeira nas dimensões 1 x 1 x 0,07 m = 0,07 m³ em casa de vegetação no município de Lagoa Seca-PB, 2020.



Fonte: autoria própria, 2020.

Em todo o experimento foram utilizados vinte quadrados, sendo dez por localidade. As irrigações foram feitas de forma manual, três vezes por semana, colocando-se dois litros de água por quadrado (Figura 9).

Figura 9. Irrigação dos Quadrados com esterco bovino proveniente do município de Caturité, PB (A); e do município de Boqueirão (B), 2020.



Fonte: Autoria própria, 2020.

As condições climáticas nas quais foram conduzidos os experimentos podem ser observadas no Quadro 3.

Quadro 3: Variáveis climáticas observadas no município de Lagoa Seca durante os meses de condução do experimento, 2020.

	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Temperatura média (°C)	21,4	22,3	23,5	24,1	24,4
Temperatura mínima (°C)	18,4	18,8	19,4	20	20,5
Temperatura máxima (°C)	25,9	27,5	29,2	30	29,9
Chuva (mm)	33	22	18	15	23
Umidade	75%	71%	67%	66%	68%

Fonte: ClimateData, 2020.

Conforme o crescimento e desenvolvimento, as plantas germinadas em cada quadrado foram coletadas e identificadas segundo família, gênero e espécie. O experimento teve duração de 120 dias, e após todas as coletas foi realizada a caracterização fitossociológica e a avaliação da comunidade infestante (Figura 10).

Figura 10. Coleta e identificação de plantas daninhas germinadas em esterco bovino provenientes dos municípios de Caturité e Boqueirão, 2020.



Fonte: autoria própria, 2020.

Foram estimados os parâmetros fitossociológicos, segundo metodologia empregada por Brandão et al. (1998);Brighenti et al. (2003); Lara et al. (2003); Tuffi Santos et al. (2004) e Braun-Blanquet (1979):

Frequências absoluta (F) e relativa (Fr%). A frequência absoluta (F) mostra a ocorrência de cada espécie no total de unidades amostradas e a frequência relativa (Fr%) expressa a frequência de uma espécie em relação às outras, sendo um parâmetro utilizado para dar uma visão de como as espécies se distribuem na área (LONGHI et al., 2000).

$$\text{Equação 1: } F = \frac{ni}{n \times 100}$$

Sendo: ni = número de parcelas onde ocorre a espécie i; e n = número total de parcelas.

$$\text{Equação 2: } Fr\% = \left(\frac{F}{\Sigma F}\right) \times 100$$

Densidades Absoluta (DM²) e Relativa (Dr). A densidade absoluta diz respeito ao número de indivíduos total de uma mesma espécie por unidade de área, e a densidade relativa revela, em porcentagem, a participação de cada espécie em relação ao número total de indivíduos de todas as espécies.

$$\text{Equação 3: } DM^2 = \frac{ni}{a}$$

Sendo: i = número de indivíduos da espécie ou família i; e a = área amostrada em hectare.

$$\text{Equação 4: } Dr = \left(\frac{I}{N}\right) \times 100$$

Sendo: I = número de indivíduos de cada espécie; e N = número total de plantas amostradas

Abundância Absoluta (A) e Relativa (Ar). Essa variável informa sobre a concentração das espécies da área.

$$\text{Equação 5: } A = \frac{ni}{qo}$$

Sendo: ni= no total de indivíduos por espécie; qo= no total de quadrados que contém a espécie.

$$\text{Equação 6: } Ar = 100x \left(\frac{A}{\Sigma A} \right)$$

Valor de Importância - Espécie ou de Família (VI) e Importância Relativa (IR). O índice de Valor de Importância (VI) é um dado que expressa numericamente a importância de uma determinada espécie em uma comunidade (POGGIANI et al, 1996).

$$\text{Equação 7: } VI = Dr + Fr\% + Ar$$

Sendo: Dr = Densidade relativa da espécie ou da família; Fr% = Frequência relativa da espécie ou da família e Ar = Abundância relativa da espécie ou da família

$$\text{Equação 8: } Ir = 100x \left(\frac{VI}{\Sigma VI} \right)$$

Índice de Similaridade (IS). O Índice de Similaridade vai avaliar a semelhança de espécies entre as áreas. O IS varia de 0 a 100%, sendo máximo quando todas as espécies são comuns às duas áreas e mínimo quando não existem espécies em comum.

$$\text{Equação 9: } IS = \left(\frac{2a}{b} + c \right) x 100$$

Sendo: a = número de espécies comuns às duas áreas; b e c = número total de espécies nas duas áreas comparadas. O IS varia de 0 a 100%, sendo máximo quando todas as espécies são comuns às duas áreas e mínimo quando não existem espécies em comum.

A identificação das espécies foi realizada por meio de literatura específica (MOREIRA e BRAGANÇA, 2010; MOREIRA e BRAGANÇA, 2011; LORENZI, 2014) e consulta a especialistas. As espécies foram classificadas nas famílias de acordo com o sistema APG III (*ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP*). Os dados coletados foram plotados em planilha do Excel®, para efeito dos cálculos dos parâmetros fitossociológicos e confecção dos Gráficos.

Resultados e Discussão

As espécies de plantas daninhas identificadas no esterco bovino proveniente dos municípios de Caturité e Boqueirão foram listadas de acordo com suas respectivas famílias e nomes comuns, nos Quadros 4 e 5.

Quadro 4: Espécies de plantas daninhas e suas respectivas famílias identificadas em Esterco bovino proveniente do município de Caturité, Paraíba, 2020.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
Família Amaranthaceae	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Bredo
	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Bredo-de- espinho
	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	Apaga fogo
	<i>Gomphrena demissa</i> Mart.	
Família Asteraceae	<i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.) Kuntze	Carrapicho de carneiro
	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Carrapicho grande
	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Serralhinha
Família Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i> L.	Mastruço
Família Capparaceae	<i>Tarenaya spinosa</i> (Jacq.) Ra	Mussambê
Família Convolvulaceae	<i>Ipomoea aristolochiifolia</i> G. Don	Rosa do campo
	<i>Merremia cissoides</i> (Lam.) Hallier f.	Corda de viola
Família Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Tiririca
Família Fabaceae	<i>Aeschynomene indica</i> L.	Angiquinho
	<i>Senna obtusifolia</i> (L.) Irwin & Barneby	Mata- pasto
Família Malvaceae	<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.	Malva de vassoura
	<i>Sida cardifolia</i> L.	Malva veludo
Família Poaceae	<i>Cenchrusciliaris</i> L.	Capim buffel
	<i>Brachiaria decumbes</i> Stapf	Brachiarinha
	<i>Paspalum conspersum</i> Schrad.	Capim milhã
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Capim bermuda
Família Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Beldroega
	<i>Portulaca grandiflora</i> Hook.	Onze horas

Fonte: autoria própria, 2020.

No Quadro 4 é possível observar que o esterco bovino coletado no município de Caturité continha 22 espécies de plantas daninhas, distribuídos em 10 famílias botânicas.

Já o esterco bovino coletado no município de Boqueirão continha um número menor de espécies de plantas daninhas, totalizando 14 espécies distribuídas em 8 famílias botânicas (Quadro 5).

Quadro 5: Espécies de plantas daninhas e suas respectivas famílias identificadas em Esterco bovino proveniente do município de Boqueirão, Paraíba, 2020.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
Família Amaranthaceae	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Bredo
	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Bredo-de-espinho
	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	Apaga fogo
	<i>Gomphrena demissa</i> Mart.	Cabeça branca
Família Asteraceae	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Carrapicho grande
Família Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i> L.	Mastruço
Família Convolvulaceae	<i>Merremia cissoides</i> (Lam.) Hallier f.	Corda de viola
Família Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Tiririca
Família Fabaceae	<i>Aeschynomene indica</i> L.	Angiquinho
Família Poaceae	<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	Capim buffel
	<i>Brachiaria decumbes</i> Stapf	Brachiarinha
	<i>Eleusine indica</i> L.	Capim pé de galinha
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Capim bermuda
Família Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Beldroega

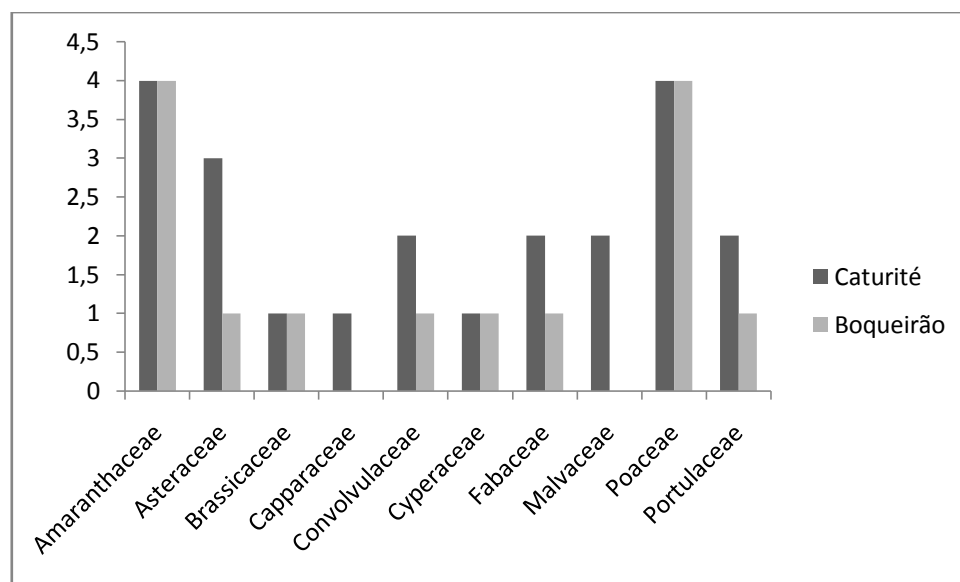
Fonte: autoria própria, 2020.

Quanto à germinação das plantas daninhas nas amostras de ambas as localidades, foi possível observar que o início da germinação ocorreu no sétimo dia após a implantação do experimento, com pico de plantas germinadas entre o dia 50 e o dia 90, período onde foi registrado aumento da temperatura e menores taxas de umidade.

Este achado pode indicar uma estratégia de germinação das plantas da Caatinga, com presença e ausência de dormência. Assim, ocorrem picos ou ausência de germinação em determinadas épocas do ano (épocas quentes ou épocas frias), no intuito de manutenção do banco de sementes do solo e a finalidade de preservação das espécies (SOUZA et al., 2020).

As famílias botânicas mais representativas nas duas amostras de esterco bovino foram: Poaceae, com 4 espécies em ambas as amostras, e Amaranthaceae também com 4 espécies em as localidades (Figura 11).

Figura 11. Distribuição das Famílias botânicas de plantas daninhas encontradas em Esterco bovino provenientes dos municípios de Caturité e Boqueirão, Paraíba, 2020.



Fonte: autoria própria, 2020.

Assim como nos resultados obtidos neste trabalho, as famílias Poaceae e Amaranthaceae também foram consideradas as mais representativas em estudo sobre a dispersão de sementes de plantas daninhas por meio de fezes de bovinos realizado na Romênia. Neste país, essas famílias juntas foram responsáveis por 76,18% do total de plantas daninhas encontradas em esterco destes animais (VALENTIN, 2020).

Este fato pode estar relacionado aos mecanismos de dormência presentes na maioria das espécies pertencentes a estas famílias que por meio de estratégias como a impermeabilidade do tegumento e resistência mecânica conseguem resistir ao trato digestivo dos animais e permanecem viáveis para a germinação (CARVALHO, 2013).

Na Tabela 3 pode ser observada a fitossociologia das espécies daninhas identificadas no esterco bovino proveniente do município de Caturité, PB. Percebe-se que as espécies *Amaranthus retroflexus* L., *Amaranthus spinosus* L., *Cyperus rotundus* L. e *Aeschynomene indica* L. foram identificadas em todos os quadrados (QO) analisados.

Tabela 3: Números de quadrados onde a espécie foi encontrada (QO), números de indivíduos (NI), frequência (F), frequência relativa (Fr%), densidade (DM²), densidade relativa (Dr%), abundância (A), abundância relativa (Ar%) das espécies de plantas daninhas identificadas em Esterco bovino proveniente do município de Caturité, Paraíba, 2020.

ESPÉCIE	QO	NI	F	Fr%	DM ²	Dr%	A	AR%
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	10	445	1,00	8,264	44,50	20,92	44,50	18,55
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	10	983	1,00	8,264	98,30	46,22	98,30	40,97
<i>Alternanthera tenella</i> Colla	9	155	0,90	7,438	15,50	7,29	17,22	7,18
<i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.) Kuntze	4	9	0,40	3,306	0,90	0,42	2,25	0,94
<i>Xanthium strumarium</i> L.	9	37	0,90	7,438	3,70	1,74	4,11	1,71
<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	5	10	0,50	4,132	1,00	0,47	2,00	0,83
<i>Gomphrena demissa</i> Mart.	2	2	0,20	1,653	0,20	0,09	1,00	0,42
<i>Lepidium virginicum</i> L.	5	12	0,50	4,132	1,20	0,56	2,40	1,00
<i>Tarenaya spinosa</i> (Jacq.) Ra	2	4	0,20	1,653	0,40	0,19	2,00	0,83
<i>Ipomoea aristolochiifolia</i> G. Don	2	4	0,20	1,653	0,40	0,19	2,00	0,83
<i>Merremia cissoides</i> (Lam.) Hallier f.	2	3	0,20	1,653	0,30	0,14	1,50	0,63
<i>Cyperus rotundus</i> L.	10	84	1,00	8,264	8,40	3,95	8,40	3,50
<i>Aeschynomene indica</i> L.	10	70	1,00	8,264	7,00	3,29	7,00	2,92
<i>Senna obtusifolia</i> (L.) Irwin & Barneby	7	32	0,70	5,785	3,20	1,50	4,57	1,91
<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.	2	5	0,20	1,653	0,50	0,24	2,50	1,04
<i>Sida cardifolia</i> L.	1	1	0,10	0,826	0,10	0,05	1,00	0,42
<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	8	35	0,80	6,612	3,50	1,65	4,38	1,82
<i>Brachiaria decumbes</i> Stapf	3	3	0,30	2,479	0,30	0,14	1,00	0,42
<i>Paspalum conspersum</i> Schrad.	4	11	0,40	3,306	1,10	0,52	2,75	1,15
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	3	8	0,30	2,479	0,80	0,38	2,67	1,11
<i>Portulaca oleracea</i> L.	8	192	0,80	6,612	19,20	9,03	24,00	10,00
<i>Portulaca grandiflora</i> Hook	5	22	0,50	4,132	2,20	1,03	4,40	1,83

2127 12,10 100 212,70 100 239,90 100

Fonte: autoria própria, 2020.

Em Boqueirão as espécies presentes no maior número de quadrados (QO) foram *Amaranthus retroflexus* L., *Amaranthus spinosus* L. conforme pode ser observado na Tabela 4.

Tabela 4: Números de quadrados onde a espécie foi encontrada (QO), números de indivíduos (NI), frequência (F), frequência relativa (Fr%), densidade (DM²), densidade relativa (Dr%), abundância (A), abundância relativa (Ar%) das espécies de plantas daninhas identificadas em esterco bovino proveniente do município de Boqueirão, Paraíba, 2020.

ESPÉCIE	QO	NI	F	Fr%	DM ²	Dr	A	AR
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	10	285	1,00	14,93	28,50	28,27	28,50	21,32
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	10	456	1,00	14,93	45,60	45,23	45,60	34,11
<i>Alternanthera tenella</i> Colla	3	18	0,30	4,48	1,80	1,78	6,00	4,48
<i>Gomphrena demissa</i> Mart.	3	15	0,30	4,48	1,50	1,48	5,00	3,74
<i>Xanthium strumarium</i> L.	4	10	0,40	5,97	1,00	0,99	2,50	1,87
<i>Lepidium virginicum</i> L.	1	2	0,10	1,49	0,20	0,19	2,00	1,49
<i>Merremia cissoides</i> (Lam.) Hallier f.	2	4	0,20	2,99	0,40	0,39	2,00	1,49
<i>Cyperus rotundus</i> L.	8	71	0,80	11,94	7,10	7,04	8,87	6,63
<i>Aeschynomene indica</i> L.	4	32	0,40	5,97	3,20	3,17	8,00	5,98
<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	3	16	0,30	4,48	1,60	1,58	5,33	3,98
<i>Brachiaria decumbes</i> Stapf	3	8	0,30	4,48	0,80	0,79	2,66	1,99
<i>Eleusine indica</i> L.	5	14	0,50	7,46	1,40	1,38	2,80	2,09
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	5	47	0,50	7,46	4,70	4,66	9,40	7,03
<i>Portulaca oleracea</i> L.	6	30	0,60	8,96	3,00	2,97	5,00	3,74
		1008	6,70	100	100,80	100	133,68	100

Fonte: autoria própria, 2020.

Quanto ao Número total de indivíduos (NI) é possível notar por meio das Tabelas 3 e 4, que no esterco proveniente do município de Caturité, o número de plantas

daninhas foi 52% maior do que o observado no esterco proveniente do município de Boqueirão.

Acredita-se que este fato pode ter ocorrido devido a maturação fisiológica das sementes, pois para que ocorra a germinação é necessário à maturidade morfológica ou fisiológica completa do embrião, e algumas espécies têm a necessidade de um período maior de maturação após a dispersão (CARVALHO, 2013).

Quanto ao NI por espécie, em ambas as localidades se destacaram como mais representativas as espécies *Amaranthus spinosus* L., com 983 (46,21%) indivíduos no esterco de Caturité e 456 (45,23%) indivíduos no esterco de Boqueirão; e *Amaranthus retroflexus* L. com 445 (20,92%) indivíduos no esterco de Caturité e 285 (28,27%) indivíduos no esterco de Boqueirão (Tabelas 3 e 4).

As espécies *Amaranthus spinosus* L. e *Amaranthus retroflexus* L. são amplamente disseminadas pelas fezes de bovinos, tendo em vista que são bastante apreciadas pelo paladar desses ruminantes, apesar dos efeitos adversos de toxicidade que podem causar aos animais (AFONSO e POTT 2002; ANDRADE NETO et al., 2016).

Uma das hipóteses para explicar a alta incidência dessas espécies quando comparada as demais espécies identificadas neste estudo é o potencial que elas possuem de produzir grandes quantidades de sementes (MELO et al., 2019).

Segundo Brighenti (2010) uma única planta de *Amaranthus spinosus* L. é capaz de produzir cerca de 235 mil sementes. Já uma planta de *Amaranthus retroflexus* L. chega a produzir em média 117 mil sementes.

Nota-se conforme as Tabelas 3 e 4 que o mesmo comportamento observado em NI, se repetiu para todos os outros parâmetros fitossociológicos analisados neste estudo, sendo as espécies *Amaranthus spinosus* L. e *Amaranthus retroflexus* L. as que apresentaram os maiores valores em Frequência absoluta e relativa, Densidade absoluta e relativa e Abundância absoluta e relativa no esterco bovino proveniente das duas localidades (Caturité e Boqueirão).

Os altos valores de frequência, densidade e abundância das espécies *Amaranthus spinosus* L. e *Amaranthus retroflexus* L. são indicativos de que estas espécies possuem alta capacidade de dispersão por endozoocoria de bovinos, configurando-se como espécies de alta influência nas duas comunidades analisadas (CAETANO et al., 2018).

Acredita-se que essa alta capacidade de dispersão possa estar relacionada ao tamanho das sementes destas plantas, tendo em vista que são pequenas, tendo em média 0,8 mm de comprimento (XAVIER et al., 2019).

Esta hipótese pode ser reforçada por relatos de Marchetto et al. (2020) que afirmaram que sementes maiores, com mais que 4 mm de comprimento provavelmente perderiam a viabilidade ao passar pelo sistema digestivo de ruminantes.

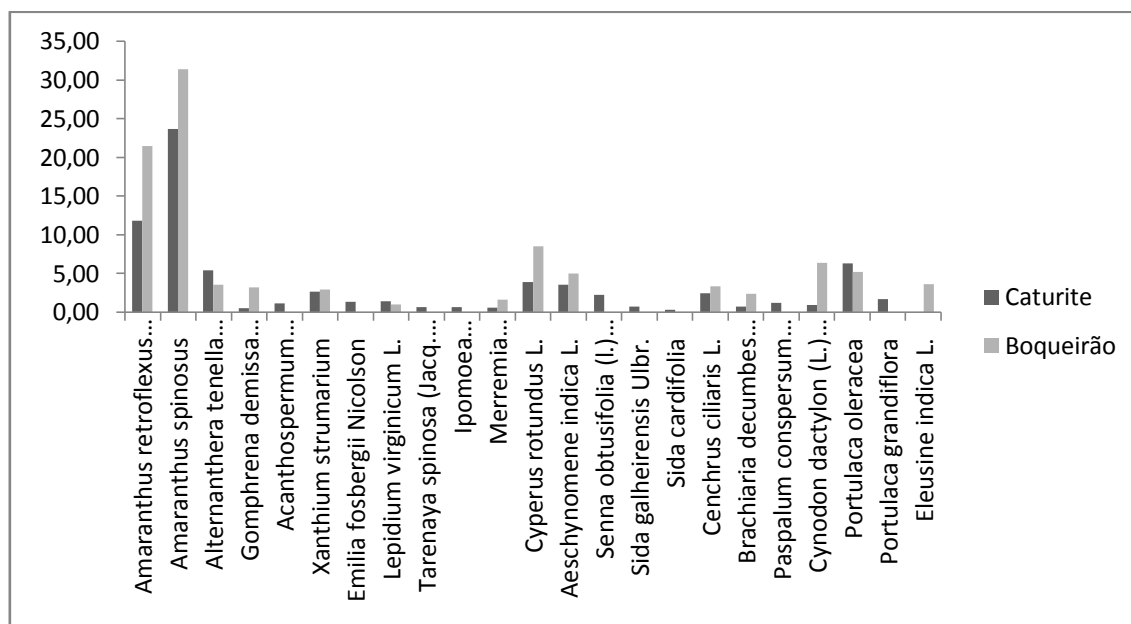
Corroborando com isso, Valentin et al. (2020) constataram que espécies daninhas que possuem a capacidade de germinar em esterco de herbívoros têm como características serem pequenas e virem de plantas que tem a capacidade de formar um grande número de sementes; características que podem ser observadas nestas duas espécies de *Amaranthus*.

Conforme estudo de Waselkov et al. (2018) o gênero *Amaranthus* é originário das Américas, sendo disperso para diversas partes do mundo, incluindo a Europa. Atualmente o gênero possui espécies daninhas cada vez mais abundantes e resistentes espalhadas pelos sistemas agrícolas de diversos países.

No México e nos Estados Unidos por exemplo, *Amaranthus spinosus* L. e *Amaranthus retroflexus* L. são consideradas plantas daninhas resistentes e de difícil erradicação devido à sua alta capacidade reprodutiva, que permite a formação de densos bancos de sementes (PINO, DORANTES-EUAN e IBARRA-MORALES, 2019; LEON, 2020).

Quanto ao Índice Importância Relativa (Ir) que determina quais as espécies que possuem a maior influência na fitocenose analisada, observa-se na Figura 12 que no esterco adquirido em Caturité a espécie com maior Ir foi *Amaranthus spinosus* L. (23,72%), seguida da *Amaranthus retroflexus* L. (11,86%). O mesmo foi observado no esterco proveniente de Boqueirão onde *Amaranthus spinosus* L. teve Ir= 31,42% e *Amaranthus retroflexus* L. Ir= 21,50%.

Figura 12. Índice de Importância Relativa (IR%) das espécies de plantas daninhas identificadas em esterco bovino provenientes dos municípios de Caturité e Boqueirão, Paraíba, 2020.



Fonte: autoria própria, 2020.

A partir dos resultados obtidos é possível afirmar que as espécies *Amaranthus spinosus* L. e *Amaranthus retroflexus* L. possuem dominância nas duas comunidades estudadas, podendo, portanto, serem consideradas como espécies de difícil controle (CHAGAS et al., 2019; SILVA et al., 2020).

Por esse motivo, é necessária uma maior atenção ao manejo e controle destas espécies quando os cultivos agrícolas forem adubados com esterco bovino proveniente dos municípios de Caturité e Boqueirão, Paraíba.

Foram contabilizadas um total de 13 espécies de plantas daninhas comuns aos esterco provenientes das duas localidades, apresentando assim um Índice de Similaridade (IS) de 72, 22%.

O alto valor de IS entre os esterco analisados pode estar relacionado com a proximidade e semelhanças edafoclimáticas das áreas onde os mesmos foram coletados. Outra hipótese para esta alta similaridade seria a ocorrência de antropização das áreas de Caatinga, devido a dispersão de sementes pelos bovinos, tendo em vista que a análise da comunidade de plantas daninhas presente nas fezes dos animais apresenta indicativos de homogeneização dessas áreas (LOPES et al., 2020).

Conclusão

O Esterco bovino comercializado entre os municípios paraibanos de Caturité, Boqueirão e Lagoa Seca para uso na agricultura familiar é uma via de dispersão de plantas daninhas com capacidade de disseminar até 23 espécies diferentes entre essas localidades.

As famílias botânicas com maior potencial de disseminação de espécies via esterco bovino são Poaceae e Amaranthaceae, sendo a família Amaranthaceae a mais importante devido ao elevado número de indivíduos pertencentes a esta familiar comunidade analisada no esterco bovino, com destaque para o gênero *Amaranthus*.

As espécies daninhas *Amaranthus spinosus* L. e *Amaranthus retroflexus* L. são as que possuem maior potencial de dispersão por meio do esterco bovino proveniente dos municípios de Caturité e Boqueirão.

O conhecimento da dinâmica de infestação dos cultivos agrícolas por meio da adubação orgânica com esterco bovino é de grande relevância pois possibilita a adoção de medidas preventivas e o manejo adequado garantindo a eficácia no controle das plantas daninhas e gerando redução do tempo de trabalho e dos custos com a produção na agricultura familiar paraibana.

Referências

AFONSO, E.; POTT, A. **Plantas no pantanal tóxicas para bovinos**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2002. 51 p.

BRANDÃO, M.; BRANDÃO, H.; LACA-BUENDIA, J. P. A mata ciliar do rio Sapucaí, município de Santa Rita do Sapucaí-MG: fitossociologia. **Daphne**, v. 8, n. 4, p. 36-48, 1998.

BRAUN-BLANQUET, J. **Fitossociologia**: bases para el estudio de las comunidades vegetales. Madrid: H. Blume, 1979. 820 p.

BRIGHENTI, A. M. **Manual de Identificação e Manejo de Plantas Daninhas em Cultivos de Cana-de-açúcar**. Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite, 2010. 112 p.

BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C.; GAZZIERO, D. L. P. ; ADEGAS, F. S.; VOLL, E. Cadastramento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do girassol no município de Chapadão do Céu, GO. **B. Inf. SBCOD**, v. 9, n. 1, p. 5-8, 2003.

CAETANO, A. P. O. NUNES, R. T. C.; RAMPAZZO, M. C. SILVA, G. L. SOARES, M. R. S. SÃO JOSÉ, A. R. MOREIRA, E. S. Levantamento fitossociológico na cultura

da soja em Luís Eduardo Magalhães/BA. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v.17, n.3, p.359-367, 2018.

CARVALHO, L. B. **Plantas Daninhas**. 1. ed. Lages, SC:O Autor, 2013. 82 p.

CHAGAS, J. F. R. SOUZA, L. B. VENTURA, M. V. A. COSTA, E. M. MORAES, V. H. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em pastagem degradada na Fazenda Escola de Goianésia, Goiás. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 17, n. 2, p. 1- 9, 2019.

CLIMATE DATA. **Dados climáticos para cidades mundiais**. 2020. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/>>. Acesso em: 2 abr. 2021.

HOUNDJO, D. B. M. ADJOLOHOUN, S. ADENILE, D. A. GBENOU, B. SAIDOU, A.; AHOTON, L. HOUINATO, M. SEIBOU TOLEBA, S. SINSIN, B. A. Effects of seeds ingestion by Lagune cattle and other pre-planting treatments on the germinability of *Centrosema pubescens* Benth seeds in Soudanian Region of Benin (West Africa). **African Journal of Agricultural Research**, v. 14, n. 20, p. 850-861, 2019.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. **Panorama Caturité**. 2020. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/caturite/panorama>>. Acesso em: 16 de fevereiro de 2020.

KARAM, D. SILVA, A. F. GAZZIERO, D. L. P. ADEGAS, F. S. VARGAS, L. Situação atual da resistência de plantas daninhas a herbicidas nos sistemas agrícolas. In: PAES, M. C. D.; PINHO, R. G. V.; MOREIRA, S. G. (Eds.). **Soluções integradas para os sistemas de produção de milho e sorgo no Brasil**. Sete Lagoas-MG, 2018.

LARA, J. F. R. MACEDO, J. F. BRANDÃO, M. Plantas daninhas em pastagens de várzeas no Estado de Minas Gerais. **Planta Daninha**, v. 21, n. 1, p. 11-20, 2003.

LEÃO, T. C. C. ALMEIDA, W. R. DECHOUM, M. ZILLER, S. R. Espécies exóticas invasoras no Nordeste do Brasil: contextualização, manejo e políticas públicas. Recife: CEPAN, 2011.101p.

LEON, R. G. Del *Amaranthus palmeri* S. Wats. y otros demonios. **ITEA -Información Técnica Económica Agraria**, v. 116, n. 3, p. 241-255, 2020.

LONGHI, S. L. CAPRA, A. MINELLO, A. L. Estudo fitossociológico de um trecho de mata ciliar do Rio Vacacaí-Mirim em Santa Maria-RS. In: Congresso Florestal Estadual do Rio Grande do Sul, 8., 2000, Nova Prata, **Anais...**, Nova Prata: p. 516-520, 2000.

LOPES, K. A. L. SILVA, M. S. COSTA, L. S. OLIVEIRA, A. K. S. SILVA, E. A. ALMEIDA, E. I. B. OLIVEIRA, I. R.; OLIVEIRA, L. B. T. SOUSA, W. S. FREITAS, J. R. B. Fitossociologia do banco de sementes de plantas daninhas em campo agrícola e vegetação de cerrado. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n.4, p. 362-370, 2020.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas**: plantio direto e convencional. 7. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2014. 383p.

MARCHETTO, K. M. HEUSCHELE, D. J. LARKIN, D. J. WOLF, T. M. Goat digestion leads to low survival and viability of common buckthorn (*Rhamnus cathartica*) seeds. **Natural Areas Journal**, v. 40, n. 2, p. 150-154, 2020.

MELO, W. F. MARACAJÁ, P. B. MELO, W. F. ROLIM, F. D. ALBUQUERQUE, T. N. PINTO, W. T. Quebra de dormência de sementes do *Amaranthus* sp. e sua importância medicinal. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v. 13, n.1, p.1-7, 2019.

MOREIRA, H. J. C. BRAGANÇA, H. B. N. **Manual de identificação de plantas infestantes:** cultivos de verão. São Paulo: FMC Agricultural Products, 2010. 642p.

MOREIRA, H. J. C. BRAGANÇA, H. B. N. **Manual de identificação de plantas infestantes:** Hortifruti. São Paulo: FMC Agricultural Products, 2011. 1017p.

PINO, I. S.; DORANTES-EUAN, A.; IBARRA-MORALES, A. Primer registro de la maleza agrícola e invasiva *Amaranthus palmeri* (Amaranthaceae) para la flora de la Península de Yucatán y un registro actualizado de la diversidad de *Amaranthus* en la región. **Botanical Sciences**, v. 97, n. 3, p. 433-446, 2019.

SILVA, R. P.; SANTOS, F. F.; OLIVEIRA, T. A.; SILVA, B. L.; CAVALCANTE, L. S.; SILVA, M. C.; SANTOS, J. M. Levantamento fitossociológico de plantas invasoras na cultura da mandioca em Arapiraca, Alagoas. **Braz. J. of Develop.**, v. 6, n. 9, p. 71489-71496, 2020.

SOUZA, J. D.; AGUIAR, B. A. S.; SANTOS, D. M.; ARAUJO, V. K. R.; SIMÕES, J. A.; ANDRADE, J. R.; ARAÚJO, E. L. Dynamics in the emergence of dormant and non-dormant herbaceous species from the soil seed bank from a Brazilian dry forest. **Journal of Plant Ecology**, v. 13, n. 3, p. 256-265, 2020.

TUFFI SANTOS, L. D.; SANTOS, I. C.; OLIVEIRA, C. H.; SANTOS, M. V.; FERREIRA, F. A.; QUEIROZ, D. S. Levantamento fitossociológico em pastagens degradadas sob condições de várzea. **Planta Daninha**, v. 22, n. 3, p. 343-349, 2004.

VALENTIN, C.; JALOBĂ, D.; SERBAN, M.; PECTU, V.; GRĂNDILĂ, M. Endozoochory: The source of wedding of agricultural crops. **Romanian Journal for Plant Protection**, v. 8, p. 42-51, 2020.

WASELKOV, K. E.; BOLEDA, A. S.; OLSEN, K. M. A phylogeny of the genus *Amaranthus* (Amaranthaceae) based on several low copy nuclear sites and chloroplast regions. **Systematic Botany**, v. 43, n. 2, p. 439-459, 2018.

XAVIER, J. B.; ANDRADE, D. B.; SOUZA, D. C.; GUIMARÃES, G. C.; RESENDE, L. V.; GUIMARÃES, R. M. Morphological, chemical and physiological characterization of *Amaranthus* spp. seeds. **Journal of Seed Science**, v.41, n. 4, p. 478-487, 2019.

CAPÍTULO 3

CONHECIMENTO DOS AGRICULTORES DO MUNICÍPIO DE LAGOA SECA- PB SOBRE A PROPAGAÇÃO DE PLANTAS DANINHAS VIA ESTERCO BOVINO

Resumo

As plantas daninhas se configuram como um grande obstáculo a lucratividade da atividade agrícola. Entre as principais vias de disseminação de plantas daninhas na agricultura destaca-se a adubação do solo com esterco bovino. No município de Lagoa Seca-PB, os agricultores familiares adquirem esterco bovino de outras localidades para serem utilizados nos cultivos, assim ocorre a propagação de plantas daninhas e, para manter seus plantios livres das mesmas, o agricultor tem que investir economicamente. Diante do exposto este trabalho teve como objetivo analisar o conhecimento dos agricultores do município de Lagoa Seca-PB, a respeito da propagação de plantas daninhas provenientes do esterco bovino adquirido dos municípios de Caturité e Boqueirão, observando o quanto o fato prejudica a atividade agrícola. Para a realização da pesquisa foram aplicados questionários semiestruturados aos agricultores familiares de Lagoa Seca, que adquirem esterco bovino proveniente de propriedades rurais localizadas nos municípios de Caturité e Boqueirão. Foi constatado que os agricultores têm conhecimento sobre a introdução de plantas daninhas via esterco bovino, porém, nenhum dos agricultores adota medidas preventivas como um pré-tratamento no esterco bovino antes de utilizá-lo nos cultivos. Esse fato aumenta a carga de trabalho diária do produtor, além de aumentar os custos com a contratação de mão de obra para auxiliar no controle de plantas daninhas. É necessário que tecnologias preventivas simples, acessíveis e de baixo custo, a exemplo da compostagem e da vermicompostagem do esterco bovino, cheguem aos agricultores familiares do município de Lagoa Seca-PB e sejam incorporados à cadeia produtiva destas propriedades como meio de evitar a introdução de novas espécies de plantas daninhas nas propriedades rurais deste município.

Palavras chave: Agricultura familiar; Adubação orgânica; Espécies daninhas; Plantas espontâneas.

KNOWLEDGE OF FARMERS IN THE MUNICIPALITY OF LAGOA SECAPB ABOUT THE WEEDS PROPAGATION VIA BOVINE MANURE

Abstract

Weeds are a major obstacle to the profitability of agricultural activity. Among the main ways of spreading weeds in agriculture, the fertilization of the soil with cattle manure stands out. In the municipality of Lagoa Seca-PB, family farmers acquire cattle manure from other locations to be used in crops, so the propagation of weeds occurs and, to keep their crops free of them, the farmer has to invest economically. Given the above, this study aimed to analyze the knowledge of farmers in the municipality of Lagoa Seca-PB, regarding the propagation of weeds from cattle manure acquired from the municipalities of Caturité and Boqueirão, observing how much the fact affects agricultural activity. To carry out the research, semi-structured questionnaires were

applied to family farmers in LagoaSeca, who purchase cattle manure from rural properties located in the municipalities of Caturité and Boqueirão. It was found that farmers are aware of the introduction of weeds via cattle manure, however, none of the farmers adopt preventive measures such as pre-treatment in cattle manure before using it in crops. This fact increases the producer's daily workload, in addition to increasing the costs of hiring labor to help control weeds. It is necessary that simple, accessible and low-cost preventive technologies, such as composting and vermicomposting of cattle manure, reach family farmers in the municipality of LagoaSeca-PB and be incorporated into the production chain of these properties as a means of avoiding the introduction of new weed species on rural properties in this municipality

Keywords: Family farming. Organic fertilization. Weedspecies. Spontaneous plants.

Introdução

São denominadas plantas daninha todas as espécies de plantas que crescem onde não são desejadas, causando diversos prejuízos a vida humana. Esses prejuízos podem ser a nível econômico, social ou até mesmo a saúde do homem (BATISTA et al., 2019).

Se tratando da atividade agrícola, o manejo e o controle das plantas daninhas configuram-se como um dos maiores desafios a ser enfrentado para a efetiva produção de alimentos em escala global. Tendo em vista que as perdas ocasionadas por estas infestações podem chegar até a 80% em culturas como milho e feijão (GALON et al., 2017; COSTA et al., 2018; GALON et al., 2021).

Percebe-se, portanto, que as plantas daninhas se configuram como um grande obstáculo a lucratividade da agricultura, pois, para um efetivo controle existe um grande aumento os custos de produção, e sem esse investimento em controle as perdas de produtividade são muito altas (VARAH et al., 2019).

De acordo com Carvalho (2013) entre as maiores dificuldades para controlar as infestações de plantas daninhas nos agroecossistemas destaca-se o fato de que estas espécies podem dispersar-se por várias vias, sendo muitas vezes introduzidas nos ecossistemas agrícolas de forma involuntária pelo próprio agricultor.

Uma das principais vias de introdução involuntária de plantas daninhas na agricultura é a adubação orgânica com esterco bovino, que segundo Pitelli (1987), quando não curado devidamente é um importante veículo de disseminação de plantas daninhas na agricultura. Neste sentido, o tratamento adequado do esterco bovino antes da introdução deste nas lavouras seria um mecanismo eficaz de prevenção à introdução de espécies daninhas nos cultivos agrícolas.

Este problema é de fácil visualização no município de Lagoa Seca - PB pertencente a microrregião de Campina Grande, onde existem muitos agricultores familiares que adquirem esterco bovino de outras localidades para serem utilizados na adubação de seus cultivos.

Ao aplicarem o esterco bovino no solo, onde estão estabelecidas suas culturas ocorre a propagação de plantas daninhas e, para manter seus plantios livres das mesmas, o agricultor tem que investir economicamente, seja na compra de defensivos ou em mão-de-obra.

Este investimento reflete diretamente no custo final da cultura. Ora este custo é repassado para o consumidor final, que por sua vez não consegue (muitas vezes) adquirir estes gêneros alimentícios.

Diante do exposto decidiu-se pela realização deste trabalho que tem como objetivo analisar o conhecimento dos agricultores do município de Lagoa Seca- PB, localizado na microrregião de Campina Grande, a respeito da propagação de plantas daninhas provenientes do esterco bovino adquirido fora das propriedades, observando o quanto o fato prejudica a atividade agrícola.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em propriedades rurais do município de Lagoa Seca localizado no estado da Paraíba. Conta com população estimada de 27.728 habitantes, sendo 59,18% da população residente da zona rural (IBGE, 2010).

Para a realização da pesquisa foram aplicados questionários semiestruturados (ANEXO I) aos agricultores familiares deste município que adquirem esterco bovino proveniente de propriedades rurais localizadas nos municípios de Caturité e Boqueirão situados na região intermediária de Campina Grande, Paraíba.

De acordo com Marconi e Lakatos (2003) a utilização de questionários como instrumento de coleta de dados possibilita a obtenção de respostas mais rápidas e mais precisas e fornece respostas que materialmente seriam inacessíveis.

A busca pelos agricultores foi realizada por meio do método "Bola de Neve" que consiste numa forma de amostra não probabilística onde os participantes iniciais de um estudo indicam novos participantes que por sua vez indicam outros participantes e assim sucessivamente, até que seja alcançado o ponto de saturação. Esse método tem a vantagem de possibilitar o acesso a populações que não seriam atingidas por outros

métodos e a desvantagem de proporcionar pouco controle do pesquisador sobre o método amostral (BALDIN e MUNHOZ, 2011; DEWES, 2013).

Ao todo foram entrevistados 20 agricultores familiares, com idade acima de 18 anos e de ambos os sexos. Nas entrevistas realizadas com os agricultores, a aplicação dos questionários proporcionou o entendimento acerca do nível de conhecimento dos agricultores sobre a propagação de plantas daninhas provenientes do esterco bovino adquirido fora da propriedade, bem como as consequências sociais e econômicas advindas desse problema, no tocante a demanda de trabalho, manejo e tratos culturais.

A realização da pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos, sob o parecer nº 4.563.670. Todos os sujeitos participantes da pesquisa foram informados dos objetivos da pesquisa e ofereceram seu consentimento através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, cumprindo as determinações da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Os dados coletados por meio da aplicação dos questionários foram analisados estatisticamente no Microsoft Excel e posteriormente apresentados em forma de gráficos e tabelas.

Resultados e Discussão

Foram entrevistados um total de 20 agricultores familiares do município de Lagoa Seca- PB que adquirem esterco bovino proveniente dos municípios de Caturité e Boqueirão, Paraíba. O perfil sociodemográfico desses agricultores pode ser observado na Tabela 5.

Tabela 5: Dados sociodemográficos dos agricultores familiares do município de Lagoa Seca que compram esterco bovino proveniente dos municípios de Caturité e Boqueirão, Paraíba, 2020.

Faixa etária	n	%
21- 30 anos	10	50%
31- 40 anos	5	25%
41- 50 anos	3	15%
51- 60 anos	1	5%
61- 70 anos	1	5%

Sexo do entrevistado

Masculino	18	90%
Feminino	2	10%
Número de membros na família		
1- 3 membros	5	25%
4-6 membros	13	65%
7 ou mais membros	2	10%
Número de menores na família		
0 menores	10	50%
1- 2 menores	4	20%
3 ou mais	6	30%
Número de membros da família que trabalham na propriedade		
1-2 membros	15	75%
3- 4 membros	2	10%
5 ou mais membros	3	15%
Tempo que reside na propriedade		
20 - 30 anos	14	70%
31- 40 anos	2	10%
41- 50 anos	3	15%
51 anos ou mais	1	5%

Fonte: autoria própria, 2021.

É possível observar na Tabela 1 que a maioria dos agricultores se encontra na faixa etária de 20 à 30 anos de idade (50%), seguido da faixa etária 31 à 40 anos (25%). Neste sentido, os agricultores do município de Lagoa Seca- PB são jovens quando comparados aos agricultores de outros municípios brasileiros cuja a faixa predominante é acima de 40 anos (BERNARDO et al., 2017; LIMA, ARAÚJO e OLIVEIRA, 2017; SILVA, 2017; SANTOS et al., 2020;).

Quanto ao sexo, 90% dos entrevistados pertencem ao sexo masculino, e apenas 10% eram do sexo feminino (Tabela 1). Esses resultados conforme Silva (2017) são comuns, pois, historicamente existe uma predominância do sexo masculino na administração de propriedades rurais. Esses resultados evidenciam também outra realidade: a baixa presença feminina no campo (VIGANÓ et al., 2018).

Ainda na Tabela 1, é possível observar que em sua maioria, as famílias possuem de 4 à 6 integrantes (65%), destes, apenas 1 a 2 membros trabalham na propriedade

(75%). Esse fato reflete uma tendência nacional ao êxodo rural, onde alguns filhos de agricultores não desejam repetir o caminho dos pais, e muitas vezes, mesmo que ainda residam na zona rural, estudam ou exercem seu trabalho nas áreas urbanas, almejando um futuro na cidade (VIGANÓ et al., 2018).

Quando questionados sobre o tempo que residem na propriedade, 70% dos entrevistados disseram estar na propriedade por um período de 20 à 30 anos (Tabela 1). De acordo com Borges et al. (2020) é comum que os agricultores familiares do estado da Paraíba residam por mais de 20 anos em uma propriedade, tendo em vista que na maioria das vezes essas terras são herdadas e permanecem na mesma família por longos anos.

Sobre os motivos que levam os agricultores a comprar esterco bovino fora de sua propriedade, todos os agricultores entrevistados (100%) afirmam comprar porque não possuem criação de animais em sua propriedade.

Quando questionados se tinham conhecimento que o esterco bovino adquirido fora da propriedade poderia conter propágulos de plantas daninhas, todos os agricultores (100%) afirmaram ter conhecimento sobre este fato.

De acordo com Liu et al. (2020) algumas espécies de plantas daninhas podem manter sementes viáveis mesmo após a passagem pelo trato digestivo de bovinos o que configura como uma grande ameaça à agricultura se o esterco for aplicado diretamente no campo, podendo afetar inclusive a segurança alimentar.

Porém, apesar de todos os agricultores terem conhecimento de que o esterco bovino é uma via de disseminação de plantas daninhas, nenhum deles (100%) faz tratamento no esterco antes de utilizá-lo em seus cultivos.

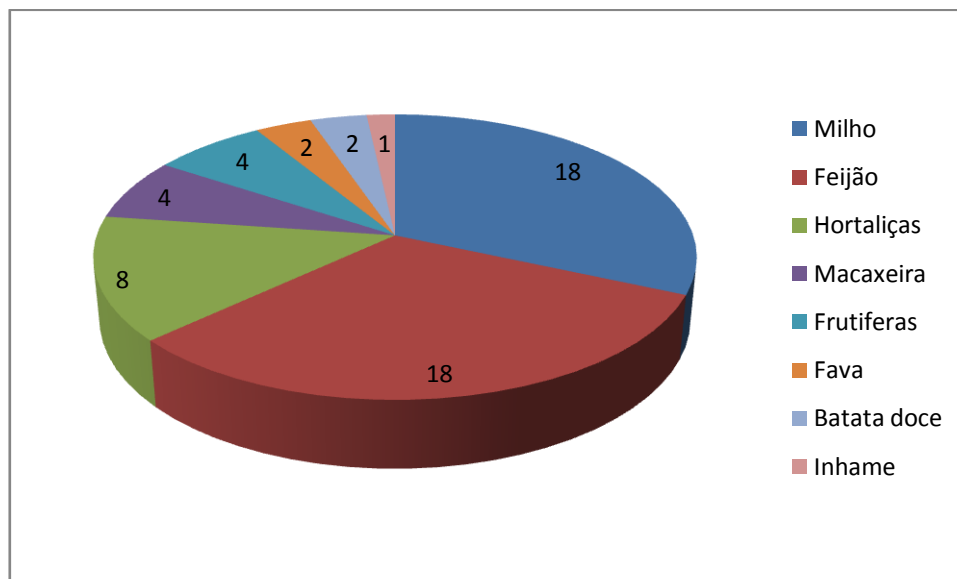
Analisando os fatos apresentados até o momento, entende-se que os agricultores familiares conhecem o problema do esterco bovino como via de disseminação de plantas daninhas, porém não sabem o que fazer para solucionar essa questão.

Conforme a literatura, existem meios pelos quais o próprio agricultor pode tratar o esterco bovino antes que ele seja inserido nos cultivos agrícolas a fim de evitar a disseminação de plantas daninhas por essa via. Dentre esses meios destacam-se o uso da cobertura morta (MAIA JÚNIOR et al., 2019); e o tratamento do esterco por meio da compostagem (LIU et al., 2020) e da vermicompostagem (SAHA et al., 2018).

As espécies agrícolas cultivadas nas propriedades rurais de Lagoa Seca -PB podem ser observadas na Figura 13. Percebe-se que o Milho e o Feijão são cultivadas

em 90% das propriedades, seguida das hortaliças que foram encontradas em 40% das propriedades.

Figura 13: Quais as espécies de plantas cultivadas na propriedade?



Fonte: autoria própria, 2021.

O milho e o feijão são espécies de grande importância na agricultura familiar brasileira, destacando-se entre as culturas anuais mais cultivadas no país. Estima-se que na safra 2020/2021 será obtido uma produção de 93,4 milhões de toneladas de milho e 3.009,6 mil toneladas de feijão (CONAB, 2021).

Apesar da importância econômica e alimentícia destas culturas, ainda existem muitos entraves para que se alcance o aumento do rendimento e da qualidade das safras. Dentre esses entraves destaca-se as infestações de plantas daninhas (GALON et al., 2017).

As famílias de plantas daninhas mais representativas nos cultivos de feijão e milho são Poaceae, Amaranthaceae e Malvaceae (PEREIRA FILHO, 2015; LIMA et al., 2017).

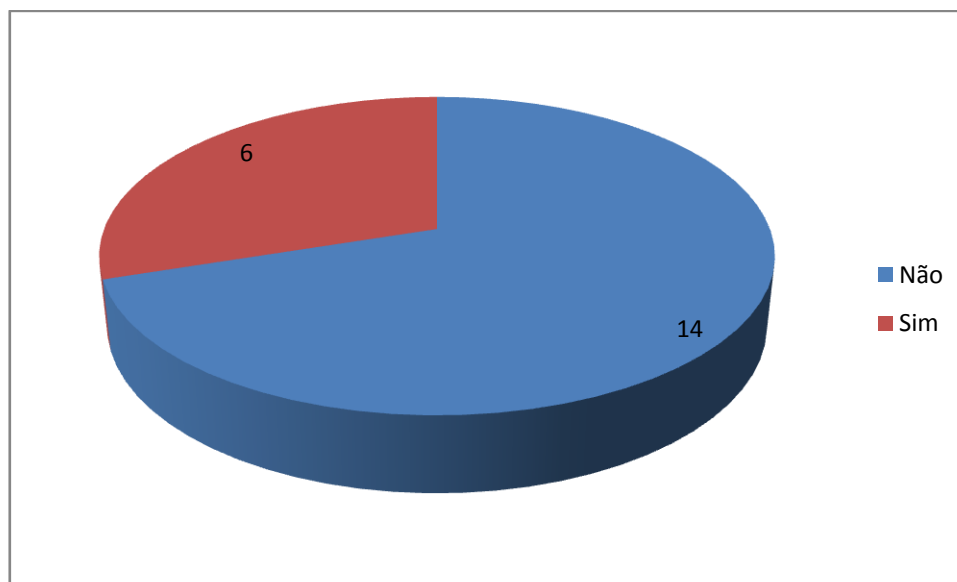
Dentre as espécies de plantas daninhas que se configuram como grande ameaça a cultura do feijão temos *Brachiaria plantaginea*, *Amaranthus spp.*, *Blainvillea biaristata* DC., *Malva strumcoromandelianum* Garcke e *Portulaca oleracea* (LIMA et al., 2017; BATISTA et al., 2017).

Já para a cultura do milho *Amaranthus spp.*, *Cardiospermum halicacabum*, *Bidens spp.*, *Euphorbia heterophylla*, *Ipomoea spp.*, *Raphanus sativus*, *Richardia*

brasiliensis, *Commelina benghalensis*, *Sida* spp., *Urochloa plantaginea*, *Cenchrus echinatus*, *Digitaria* spp., *Echinochloa* spp., *Eleusine indica* e *Panicum maximum* são reconhecidas como um grande problema (PEREIRA FILHO, 2015).

Na Figura 14 observa-se que apenas 30% dos agricultores entrevistados no município de Lagoa Seca- PB faz uso de compostagem em seus solos.

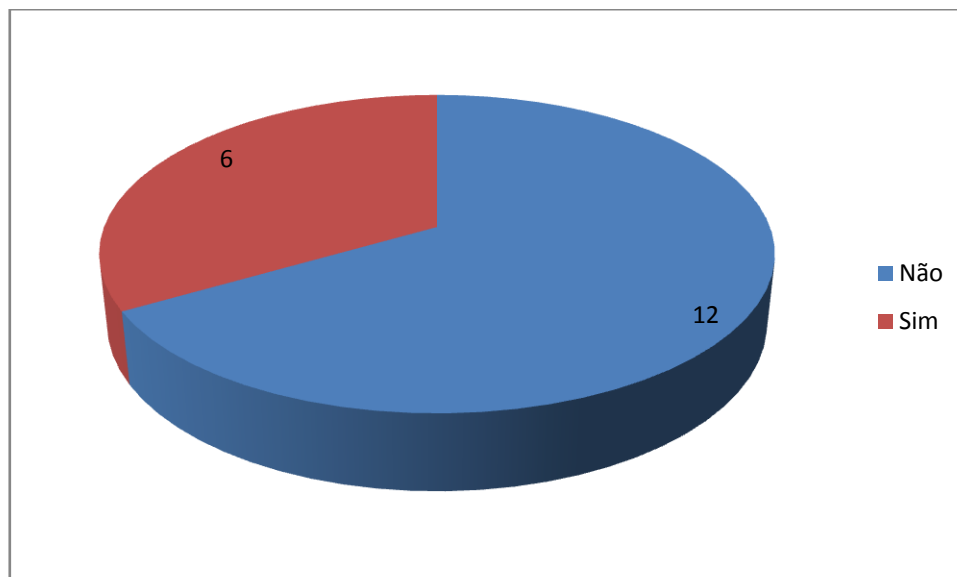
Figura 14: Utiliza compostagem no solo?



Fonte: autoria própria, 2021.

De acordo com os dados da pesquisa ainda é pequeno número de agricultores do município de Lagoa Seca- PB que utiliza a compostagem em seus cultivos. Estes resultados são desanimadores, tendo em vista que a compostagem é uma tecnologia simples que podem ser implementadas de forma prática em pequena escala e acarreta inúmeros benéficos como, melhoria da qualidade e fertilidade dos solos auxílio no controle de plantas daninhas (SAYARA et al., 2020; LIU et al., 2020).

Quando questionados sobre o uso de fertilizantes a maioria dos agricultores entrevistados (70%) afirmou não utilizar (Figura 18).

Figura 15: Utiliza fertilizantes?

Fonte: autoria própria, 2021.

O fato de a minoria dos agricultores fazer uso de outro fertilizante (além do esterco bovino) pode gerar um empobrecimento dos solos da região, se configurando como um agravante a presença de plantas daninhas.

Segundo Araújo et al. (2018) o uso de fertilizantes na agricultura auxilia o fortalecimento da cultura de interesse na competição com as plantas daninhas, tendo em vista que as perdas em rendimento podem ser agravadas quando o adubo presente no substrato é insuficiente.

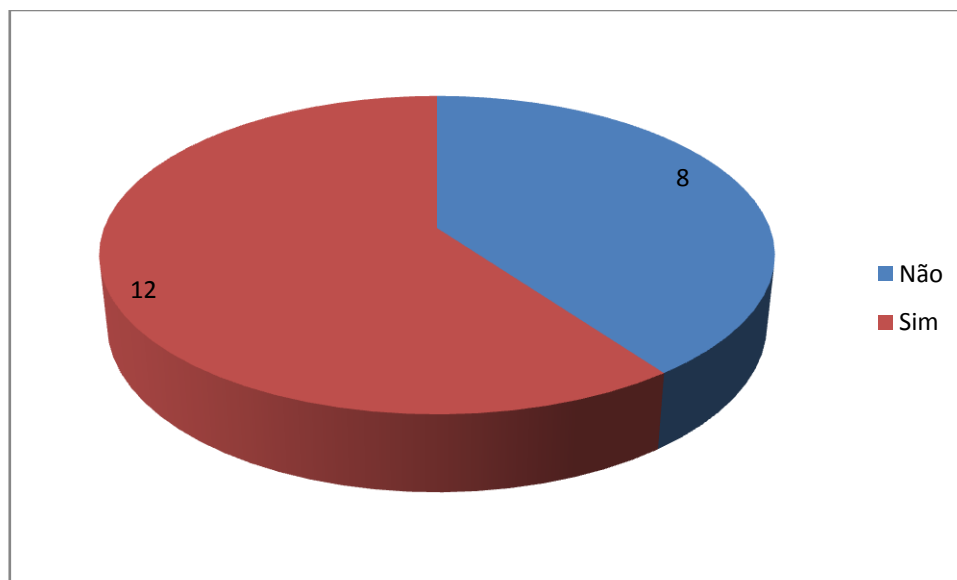
Constatou-se que 100% dos agricultores entrevistados não utilizam agrotóxicos em seus cultivos. O fato de 100% dos agricultores não utilizar agrotóxico em suas plantações é positivo, tendo em vista que essas substâncias são produzidas com moléculas sintéticas, o que por si só já se configura como fator de risco a saúde e ao meio ambiente (KBRONBAUER, BIONDO e ZANETTI, 2021; ZAMPIERI et al., 2021).

Outro ponto negativo a respeito dos agrotóxicos, em especial os herbicidas, é que o uso exacerbado destas substâncias tem gerado plantas daninhas cada vez resistentes, existindo atualmente, mais de 200 espécies de plantas daninhas resistentes (GARRIDO e KOLB, 2020).

Segundo Bari et al., (2020) o uso de herbicidas pode inclusive afetar as características fisiológicas e atributos agrônômicos das plantas cultivadas, reduzindo drasticamente a produtividade da cultura de interesse.

Quando questionados se ocorreram mudanças na estrutura e fertilidade do solo ao longo dos anos 60% dos entrevistados afirmaram ter percebido mudanças quanto a diminuição de fertilidade dos solos. (Figura 16).

Figura 16: Percebeu mudanças na estrutura e fertilidade do solo ao longo dos anos?



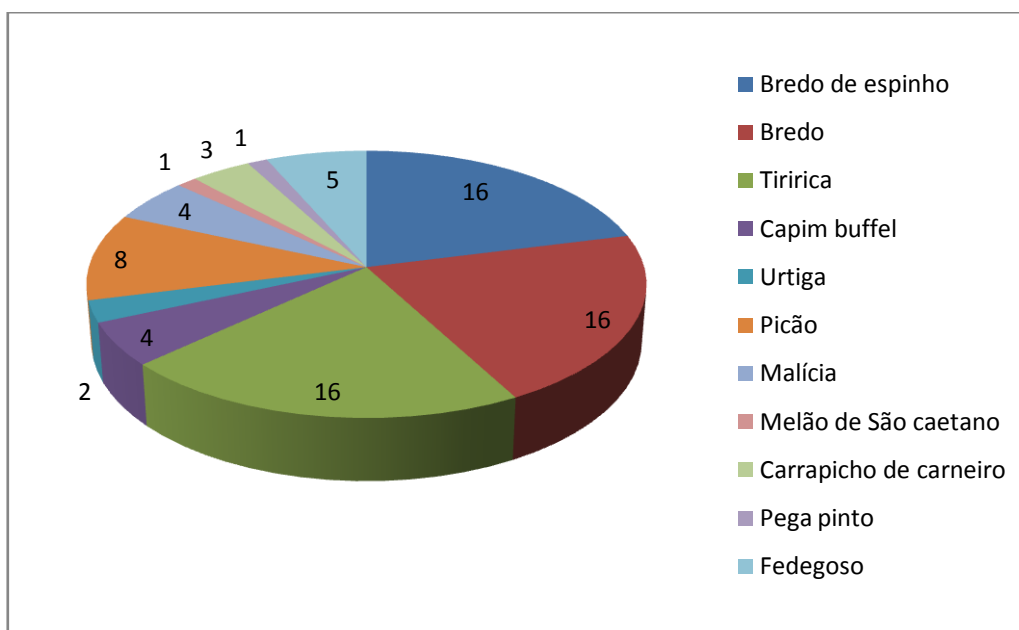
Fonte: autoria própria, 2021.

As mudanças quanto a fertilidade dos solos relatada pelos agricultores pode ser devido às práticas de manejo adotadas, tendo em vista que a maioria dos agricultores utiliza como adubo apenas o esterco bovino.

Essa matéria orgânica é rica em nutrientes, porém sozinha pode estar sendo insuficiente para a manutenção da fertilidade dos solos nestas localidades, sendo necessário algum outro incremento, a exemplo da adubação verde, da rotação de culturas e da compostagem (ZAMPIERI et al., 2021).

Na Figura 17 é possível observar que 11 espécies de plantas daninhas foram relatadas pelos agricultores como comuns na propriedade, sendo as mais citadas o Bredo (*Amaranthus retroflexus*), o Bredo de espinhos (*Amaranthus spinosus*) e a Tiririca (*Cyperus rotundus*).

Figura 17: Quais as espécies de plantas daninhas mais comuns na propriedade?



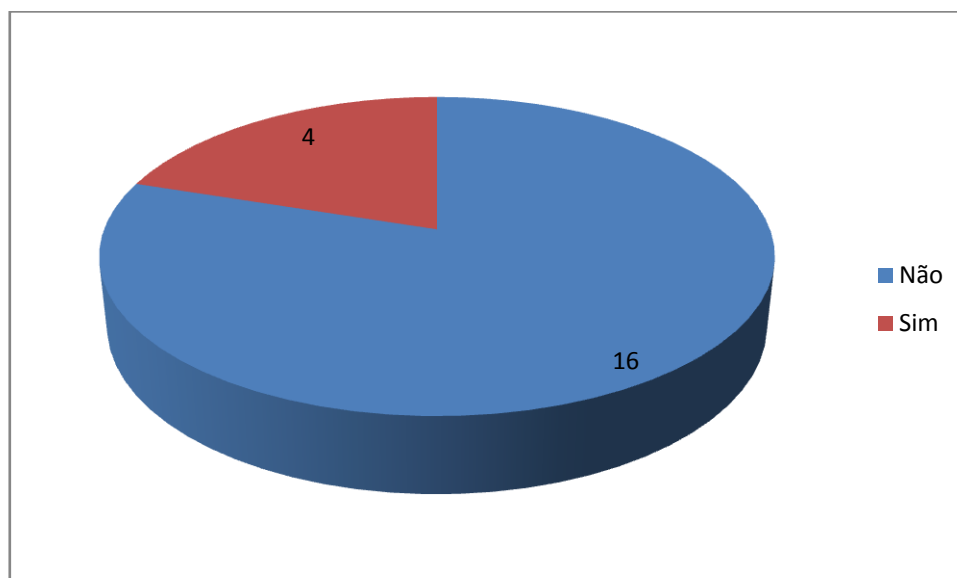
Fonte: autoria própria, 2021.

São muitos os relatos na literatura mundial acerca de infestação das espécies daninhas *Amaranthus retroflexus*, *Amaranthus spinosus* e *Cyperus rotundus* em ambientes agrícolas (PINO, DORANTES-EUAN e IBARRA-MORALES, 2019; LEON, 2020; COSTA e SILVA, 2021).

Essas espécies têm em comum a grande facilidade de propagação e a fácil adaptabilidade aos mais diversos ambientes, fatores que as configuram como plantas daninhas de difícil controle (SILVA et al., 2019; LEON, 2020).

Na Figura 18 verifica-se que 20% dos agricultores entrevistados disseram haver espécies de plantas daninhas que não existiam na propriedade e hoje existem.

Figura 18: Existe alguma planta daninha e não existia antes na propriedade e que existe agora?

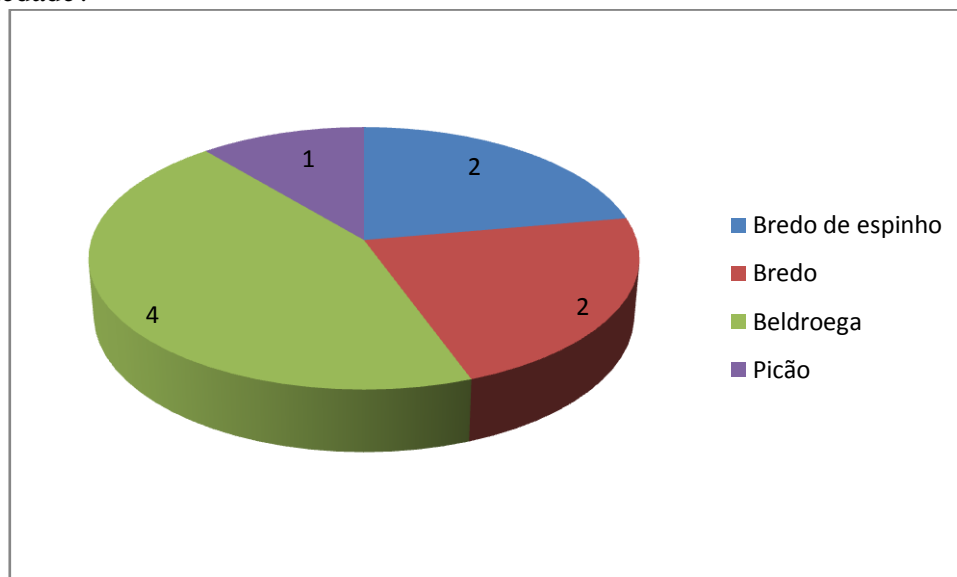


Fonte: autoria própria, 2021.

Esses resultados enfatizam a dinâmica populacional das plantas daninhas que se disseminam por diferentes vias (água, vento e animais) e acabam por infestar localidades onde anteriormente não eram encontradas (CARVALHO, 2013).

Dentre as espécies de plantas daninhas que não existiam e passaram a existir na propriedade, observa-se na Figura 19, que foram citadas pelos agricultores a Beldroega (*Portulaca oleracea*), o Bredo (*Amaranthus retroflexus*), o Bredo de espinho (*Amaranthus spinosus*) e o Picão (*Bidens pilosa*).

Figura 19: Quais são as plantas daninhas que não existiam antes a agora existem na propriedade?



Fonte: autoria própria, 2021.

O fato de existirem plantas daninhas em determinadas localidades que antes não existiam ocorre devido a dispersão sexuada dessas espécies por diversos agentes: o vento, a água e os animais, inclusive o próprio homem (CARVALHO, 2013).

Em relação ao controle de plantas daninhas na propriedade todos os entrevistados (100%) afirmaram que o controle é feito de forma manual, por meio da realização de capinas.

Em estudo feito com a cultura do trigo Bari et al., (2020) concluíram que a prática da capina manual foi mais eficiente no combate às plantas daninhas que o uso de herbicidas, pois o uso desta técnica não prejudica a cultura de interesse e consequentemente proporcionou um maior rendimento de grãos.

Na Tabela 6 é possível visualizar os custos gerados pelas infestações de plantas daninhas nas propriedades rurais do município de Lagoa Seca- PB. Tendo em vista que o controle das infestações é realizado de forma manual, os agricultores informaram que precisam contratar trabalhadores de fora da propriedade e realizar o pagamento de diárias.

A necessidade de serviço externo variou de 1 à 3 diárias semanais a depender da propriedade, assim o valor gasto no controle de plantas daninhas por agricultor anualmente foi de no mínimo R\$ 2.400,00 e no máximo R\$ 7.200,00, para o público entrevistado nesta pesquisa.

Tabela 6: Estimativa do custo com mão de obra para o controle de plantas daninhas em propriedades rurais do município de Lagoa Seca- PB, 2020.

Nº de Diárias por semana	N*	Valor semanal	Valor mensal	Valor anual
1 diárias	4	R\$ 50,00	R\$ 200,00	R\$ 2.400,00
2 diárias	5	R\$ 100,00	R\$ 400,00	R\$ 4.800,00
3 diárias	11	R\$ 150,00	R\$ 600,00	R\$ 7.200,00
TOTAL	20	R\$ 300,00	R\$ 1.200,00	R\$ 14.400,00

N= Número de agricultores.

Perante os resultados da Tabela 6 constata-se que os custos demandados para realização de capinas manuais é um grande desafio a ser transposto pelos agricultores familiares no manejo das plantas daninhas. Além disso, outro grande entrave enfrentado pelos agricultores é a escassez de mão de obra para a realização deste serviço (COSTA et al., 2018).

Assim, ressalta-se que a melhor maneira de reduzir os custos demandados para o controle de plantas daninhas é investindo em métodos preventivos, evitando assim a introdução de novas espécies de plantas daninhas e minimizando os danos aos cultivos agrícolas.

Conclusão

A introdução de espécies de plantas daninhas por meio do esterco bovino adquirido fora da propriedade rural para uso na agricultura é um fato conhecido por todos os agricultores entrevistados no município de Lagoa Seca-PB. Porém, mesmo tendo conhecimento da situação nenhum dos agricultores adota medidas preventivas como um pré tratamento no esterco bovino antes de utilizá-lo nos cultivos.

Como resultado desta situação têm-se além do aumento da carga de trabalho diária dos agricultores, o aumento dos custos de produção, visto a necessidade de contratar trabalhadores externos, já que o controle de plantas daninhas é realizado integralmente por meio de capinas manuais.

Como alternativa a mitigação deste problema é necessário que tecnologias preventivas simples, acessíveis e de baixo custo, a exemplo da compostagem e da vermicompostagem do esterco bovino, cheguem aos agricultores familiares do

município de Lagoa Seca- PB e sejam incorporados à cadeia produtiva destas propriedades como meio de evitar a introdução de novas espécies de plantas daninhas nessas localidades.

Referências

ARAÚJO, K. C.; SILVEIRA JUNIOR, M. A.; FERREIRA, E. A.; SILVA, E. B.; PEREIRA, G. A. M.; SILVA, D. V.; LIMA, R. C. Crescimento do feijoeiro sob efeito de adubação e competição com plantas daninhas. **Nativa**, v. 6, n. 1, p. 20-26, 2018.

BALDIN, N.; MUNHOZ, E. M. B. Educação ambiental comunitária: uma experiência com a técnica de pesquisa snowball (bola de neve). **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, RS, v. 27, p. 46- 60, 2011.

BARI, A.; BALOCH, M. S.; SHAH, A. N.; KHAKWANI, A. A.; HUSSAIN, I.; IQBAL, J.; ALI, A.; BUKHARI, M. A. Application of various herbicides on controlling large and narrow leaf weeds and their effects on physiological and agronomic traits of wheat. **Planta Daninha**, v. 38, p. 1-12, 2020.

BATISTA, C. B.; ARAÚJO, A. B. S.; FERREIRA, A. S.; LIMA FILHO, J. A. A importância do estudo de plantas daninhas no ensino da botânica. **Anais... CONEDU**, 2019. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD4_SA14_ID1946_17092019132740.pdf>. Acesso em: 30 maio 2021.

BATISTA, P. S. C.; OLIVEIRA, V.S.; SOUZA, V. B.; CARVALHO, A. J.; ASPIAZÚ, I. Phytosociological survey of weeds in erect prostrate cowpea cultivars. **Planta Daninha**, v. 35, e017160273, 2017.

BERNARDO, W. S.; SILVA, J. K.; OLIVEIRA NETO, J. J.; MAIA, C. V. A. Riscos decorrentes da reprodutibilidade da agricultura convencional por agricultores familiares, em Jaguaruana-CE, Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, v. 14, n. 26, p. 658-669, 2017.

BORGES, I. M. S.; ALMEIDA, R. L. J.; FERNADES, A. C. G.; SILVA, S. E.; SILVA, M. L. A.; BARROS, U. I. G.; LIMA, C. A. O.; RAMOS, L. R. L.; GOMES, R. M.; FREIRE, J. G. T. B. Agricultura familiar: análise de sustentabilidade através de indicadores sociais, econômicos e ambientais. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 6, p. 1-14, 2020.

CARVALHO, L. B. **Plantas Daninhas**. 1. ed. Lages, SC: O Autor, 2013. 82 p.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Safra 2020/2021: 10º levantamento. v.8, n.10, 2021.

COSTA, N. V.; RODRIGUES-COSTA, A. C. P.; COELHO, E. M. P.; FERREIRA, S. D.; BARBOSA, J. A. Métodos de controle de plantas daninhas em sistemas orgânicos: breve revisão. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.17, n.1, p.25-44, 2018.

COSTA, P. M. A.; SILVA, T. S. Levantamento fitossociológico de plantas espontâneas associadas às condições de solo no brejo Paraibano. **Revista Verde**, v. 12, n. 2, p. 224-228, 2021.

DEWES, J. O. **Amostragem em Bola de Neve e Respondent-Driven Sampling**: uma descrição dos métodos. 2013. 53 f. Monografia (Bacharelado em Estatística). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013.

GALON, L.; GABIATTI, R. L.; AGAZZI, L. R.; WEIRICH, S. N.; RADÜNZ A. L.; BRANDLER, D.; BRUNETTO, L.; SILVA, A. M. L.; ASPIAZÚ, I.; PERIN, G. F. Competição entre híbridos de milho com plantas daninhas. **South American Sciences**, v. 2, n. 1, p. 1-26, 2021.

GALON, L.; WINTER, F. L.; FORTE, C. T.; AGAZZI, L. R.; BASSO, F. J. M.; HOLZ, C. M.; PERIN, G. F. Associação de herbicidas para o controle de plantas daninhas em feijão do tipo preto. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.16, n.4, p.268-278, 2017.

GARRIDO, R. M. KOLB, R. M. A busca por novos herbicidas para plantas daninhas resistentes. **Aprendendo Ciência**, v. 1, p. 47-49, 2020.

KBRONBAUER, E. A.; BIONDO, E.; ZANETTI, C. Agrotóxicos e os impactos do modelo produtivo atual: estudo de caso sobre a contaminação de recursos hídricos e da água para consumo humano em Encantado, Vale do Taquari, RS. In: BIONDO, E.; ZANETTI, C. (Orgs.). **Articulando a Agroecologia em Rede no Vale do Taquari/RS**. São Leopoldo: Oikos, 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. **Censo 2010**. Lagoa Seca. Paraíba. Brasil.

LEON, R. G. Del *Amaranthuspalmeri* S. Wats. y otrosdemonios. **ITEA- Información Técnica Económica Agraria**, v. 116, n. 3, p. 241-255, 2020.

LIU, T. WANG, M. AWASTHI, M. K. CHEN, H. AWASTHI, S. K. DUAN, Y. ZHANG, Z. Measurement of cow manure compost toxicity and maturity based on weed seed germination. **Journal of Cleaner Production**, v. 245, p. 1-8, 2020.

LIMA, A. F. ARAÚJO, B. V. S. OLIVEIRA, C. S. P. Caracterização da agricultura familiar em assentamentos da região oeste do Rio grande do Norte. **Revista Científica Rural-Urcamp**, v. 19, n. 1, p. 11-19, 2017.

MAIA JÚNIOR, S. O. ANDRADE, J. R. ANDRADE, L. R. SANTOS, C. M. SILVA, L. K. S. MEDEIROS, A. S. REIS, L. S. Solarização e cobertura morta no solo sobre a infestação de plantas daninhas no feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L.). **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 18, n. 4, p. 466- 473, 2019.

MARCONI, M. A. LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

PEREIRA FILHO, I. A. (Ed). **Cultivo do milho**. 9. ed. Embrapa Milho e Sorgo, 2015.

PINO, I. S. DORANTES-EUAN, A. IBARRA-MORALES, A. Primer registro de la maleza agrícola e invasiva *Amaranthuspalmeri* (Amaranthaceae) para la flora de la Península de Yucatán y un registro actualizado de la diversidad de *Amaranthus* en la región. **Botanical Sciences**, v. 97, n. 3, p. 433-446, 2019

PITELLI, R. A. Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v.4, n.12, p. 1-24, 1987.

SAHA, B.; DEVIB, C.; KHWAIRAKPAMC, M.; KALAMDHAD, A. S. Vermicomposting and anaerobic digestion: Viable alternative options for terrestrial weed management - A review. **Biotechnology Reports**, v. 17, p. 70-76, 2018.

SANTOS, A. A.; CHAVES, E. R.; MELO, M. G.; FERREIRA, I. J. S. Agricultura familiar e política pública: o programa Brasil sem miséria em Japonvar-MG (2014-2018). **Braz. J. of Develop.**, v. 6, n. 8, p.62707- 62727, 2020.

SAYARA, T.; BASHEER-SALIMIA, R.; HAWAMDE, F.; SANCHEZ, A, Recycling of organic wastes through composting: process performance and compost application in agriculture. **Agronomy**, v. 10, e183, p. 1-23, 2020.

SILVA, D. A. Caracterização do perfil socioeconômico e da percepção ambiental dos agricultores familiares dos assentamentos Dona Antônia e Gurugi II, no Conde - Paraíba. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 12, n. 6, p. 85-99, 2017.

SILVA, J. M. F.; SARMENTO, H. G. S.; ARAÚJO, H. T. N.; OLIVEIRA, A. B.; LAMARTINE, L. S. C. Weeds in pastures: Aphytosociological approach in Ceará areas. **Revista Agrarian**, Dourados, v.12, n. 45, p. 279-285, 2019.

VIGANÓ, C.; GONÇALVES, L. M.; GODOY, C. M. T.; CAMPOS, J. R. R. Diagnóstico acerca da juventude rural na agricultura familiar: um estudo no Município de Vitorino-PR. **Anais...** III Congresso Paranaense de Agroecologia, 5 a 9 de novembro de 2018. Foz do Iguaçu-PR, Brasil.

ZAMPIERI, F. G.; SOUZA, M. N.; FONSECA, R. A.; CARVALHO, S. L.; SOUZA, M. A. A. S.; LOUBACK, G. C.; FORNAZIER, M. L.; ZAMPIERI, F. R. O. Educação ambiental na cafeicultura agroecológica: ferramenta de transformação e promoção da sustentabilidade. In: GARCÍA, L. M. H. (Ed.). **Agroecologia: princípios e fundamentos ecológicos aplicados na busca de uma produção sustentável**. Mérida: Mérida Publishers, 2021.

6 DISCUSSÃO GERAL

Ao analisar conjuntamente todos os resultados obtidos neste estudo (Capítulos 1, 2 e 3), nota-se que as famílias botânicas mais representativas na região intermediária de Campina Grande foram as famílias Poaceae, Amaranthaceae e Fabaceae. Neste sentido, as sementes de plantas daninhas destas três famílias denotam grande potencial de infestação de sistemas agropecuários nesta região.

O destaque destas famílias pode estar relacionado a uma grande introdução das mesmas por via antrópica em solo brasileiro. Esse fator, aliado a características de fácil adaptabilidade a diferentes condições edafoclimáticas, e a presença de mecanismos de dormência que facilitam a dispersão são chave para o domínio destas famílias nas condições observadas neste estudo (CARVALHO, 2013; ZENNI, 2014).

Quando observada a fitossociologia das espécies daninhas identificadas em esterco bovino foi possível verificar que as famílias botânicas Poaceae e Amaranthaceae exerceram supremacia quanto ao total de espécies identificadas e ao número de indivíduos.

Este fato é um indicativo de que espécies pertencentes a essas famílias apresentam alta resistência e alto potencial de dispersão via esterco bovino, pois plantas daninhas pertencentes a essas famílias mantiveram um grande número de sementes viáveis após a passagem pelo trato digestivo do gado (VALENTIN, 2020), assim como foi registrado neste estudo.

No tocante as espécies daninhas mais importantes nas comunidades analisadas foi percebido que nas áreas de pastejo as espécies *Cenchrus ciliaris* L., *Acanthospermum australe* (Loefl.) Kuntze e *Alternanthera pungens* Kunth destacaram-se pelo alto potencial de dispersão, se configurando como ameaça a diversidade da pastagem nativa.

Porém, apesar da importância dessas espécies "*in loco*", foi constatado que elas não apresentavam este mesmo potencial dispersivo via esterco bovino, sendo possível afirmar que sementes de *Cenchrus ciliaris* L., *Acanthospermum australe* (Loefl.) Kuntze e *Alternanthera pungens* Kunth têm sua viabilidade reduzida após a passagem pelo ao trato digestivo de bovinos.

Por outro lado, as espécies daninhas *Amaranthus spinosus* L. e *Amaranthus retroflexus* L. que não representaram ameaça quando analisadas as áreas de pastejo, foram as que demonstraram maior potencial dispersivo via esterco bovino, sendo

inclusive relatadas pelos agricultores como espécies que não eram comuns nas propriedades e que atualmente são constantes.

Fatores como o tamanho da semente (pequenas, em média 0,8 mm) e a produção de grandes quantidades de sementes explicam o sucesso na dispersão das espécies daninhas *Amaranthus spinosus* L. e *Amaranthus retroflexus* L. nos cultivos agrícolas provenientes do esterco de bovino utilizado na adubação (MELO et al., 2019; XAVIER et al., 2019).

Outro fator que pode ser um atenuador da dispersão de plantas do gênero *Amaranthus* via esterco bovino é sua palatabilidade. Conforme Fernandes Filho (2019) as plantas do gênero *Amaranthus* são descritas como plantas palatáveis e consumidas normalmente pelo gado, apesar de serem conhecidas por ocasionar diversos tipos de intoxicações nesses animais.

Conforme os resultados obtidos por meio da aplicação dos questionários, é de conhecimento de todos os agricultores familiares entrevistados no município de Lagoa Seca que o esterco bovino adquirido fora da propriedade pode trazer consigo propágulos de plantas daninhas e acabar infestando os cultivos agrícolas.

Neste sentido, uma das alternativas para minimizar essa dispersão de plantas daninhas via esterco bovino seria o tratamento do esterco antes de utilizá-lo nos cultivos agrícolas. Porém, os agricultores familiares do município de Lagoa Seca não o fazem, por provavelmente não saber como.

Assim, essa constante introdução de espécies daninhas, principalmente das famílias Poaceae e Amaranthaceae, nos cultivos agrícolas do município de Lagoa Seca se configuram como ameaça ao rendimento das duas principais espécies alimentícias cultivadas nestas localidades (milho e feijão), tendo em vista que essas famílias de plantas daninhas estão entre as mais representativas nesses cultivos (PEREIRA FILHO, 2015; LIMA et al., 2017).

Além dos prejuízos ao rendimento das culturas, as plantas daninhas advindas de outras localidades também podem acarretar ameaças a diversidade florística local e ocasionar alterações físicas e químicas nos solos que podem culminar em redução da fertilidade.

Ao se depararem com o crescimento de plantas daninhas em seus cultivos todos os agricultores entrevistados relataram que realizam o controle dessas espécies de forma manual, por meio de capinas. Esse fato eleva o tempo de trabalho no campo, além de gerar custos com a contratação de mão de obra para o controle das infestações.

Neste cenário, percebe-se a importância de se prevenir a introdução das espécies de plantas daninhas nos cultivos agrícolas, visando a redução dos custos de produção e as perdas em produtividade. Este objetivo pode ser alcançado por meio da adoção de medidas preventivas e do manejo adequado dessas espécies.

Como medidas preventivas eficientes e de baixo custo destacam-se o tratamento do esterco por meio da compostagem (LIU et al., 2020) e por meio da vermicompostagem (SAHA et al., 2018).

Tanto o processo de compostagem quanto a vermicompostagem ocasionarão inúmeros benefícios aos solos pois, transformam o esterco bovino em um adubo orgânico mais rico em nutrientes. Além disso, são capazes de reduzir os propágulos de plantas daninhas, e conseqüentemente mitigar as infestações dos campos agrícolas por essa via.

Durante o processo de compostagem a eliminação de plantas daninhas vai ocorrer tanto devido ao aumento da temperatura do material (em média aos 62°C), quanto ao aumento da concentração de metais pesados (tóxicos as plantas) durante o processo, principalmente zinco e cobre (GRAND, 2020; LIU et al., 2020).

Já no processo de vermicompostagem a biooxidação e estabilização da matéria orgânica envolve a ação de minhocas e microrganismos. Assim, as minhocas como agentes de transformação, fragmentação e aeração eliminam os propágulos de plantas daninhas pela microfragmentação das partículas (OLIVEIRA, 2019).

Percebe-se que a adoção destas práticas de manejo pelos agricultores familiares do município de Lagoa Seca pode funcionar como mitigadora ao problema da introdução de plantas daninhas via esterco bovino nos cultivos, além de acarretar em inúmeros benefícios ao solo no tocante a fertilidade, culminando em um maior rendimento das culturas.

Além disso, essas tecnologias alternativas podem ser fundamentais no combate a introdução de novas espécies invasoras nos ecossistemas, sendo aliadas no processo de conservação da vegetação local e manutenção da biodiversidade. Outro ponto que pode ser destacado é a possibilidade de geração de uma nova fonte de renda a propriedade rural por meio da venda do excedente do produto final (humus) tanto no processo de compostagem quanto no processo de vermicompostagem.

Visando a todas essas melhorias, e pensando na independência das propriedades rurais do município de Lagoa Seca foi elaborada uma cartilha (Anexo C) que será

distribuída aos agricultores deste município, para que com o conhecimento em mãos, estes atores sociais tenham a oportunidade de solucionar este problema.

7 CONCLUSÃO GERAL

O comércio do esterco bovino para uso agrícola entre os municípios Paraibanos de Caturité, Boqueirão e Lagoa Seca (localizados na região intermediária de Campina Grande) é responsável pela dispersão de pelo menos 23 espécies de plantas daninhas entre essas localidades.

Essa dispersão de plantas daninhas nos cultivos agrícolas via esterco bovino gera inúmeros prejuízos aos agricultores do município de Lagoa Seca, a exemplo das perdas em rendimento da cultura de interesse, aumento da carga horária de trabalho e aumento dos custos de produção, tendo em vista a necessidade de contratação de mão de obra para conter as infestações.

Para mitigar o problema, é necessário que os agricultores de Lagoa Seca adotem novas práticas de manejo dentro das propriedades rurais. Dentre essas práticas destacam-se o tratamento do esterco bovino por meio dos processos de compostagem e vermicompostagem antes da introdução deste adubo aos cultivos agrícolas.

Tanto a compostagem quanto a vermicompostagem tem potencialidade para eliminar os propágulos de plantas daninhas do esterco bovino reduzindo a introdução de espécies invasoras ao ecossistema, além de agregarem inúmeros benefícios aos solos e as culturas agrícolas.

Essas tecnologias também podem se configurar como uma nova fonte de renda para os agricultores familiares do município de Lagoa Seca a partir da venda do excedente do produto final (húmus) tanto no processo de compostagem quanto no processo de vermicompostagem.

ANEXOS

ANEXO A- QUESTIONÁRIO APLICADO AOS AGRICULTORES

Idade _____ Sexo _____ Escolaridade _____

Quantos membros tem a família? _____ Quantos menores? _____

Quantos trabalham na propriedade? _____ Tempo que vive na propriedade _____

Por que compra esterco bovino fora da propriedade? _____

Realiza algum tratamento no esterco antes de utilizá-lo? _____

Tem conhecimento que este esterco pode trazer plantas daninhas para os cultivos agrícolas? _____

Quais as espécies de plantas cultivadas na propriedade? _____

Utiliza compostagem nos solos? Sim Não

Utiliza fertilizantes? Sim Não

Faz aplicação de agrotóxicos? Sim Não

Percebeu mudanças na estrutura e fertilidade do solo ao longo dos anos? _____

Quais as espécies de plantas daninhas comuns na propriedade? _____

Atualmente na propriedade existe alguma espécie de planta daninha que não era observada antes? _____

Como é feito o controle das plantas daninhas? _____

Faz uso de herbicidas? Sim Não

Recebe algum tipo de assistência técnica? _____

Já procurou algum tipo de assistência técnica? _____

Qual custo médio para controle de plantas daninhas na propriedade? _____

ANEXO B- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E
MEIO AMBIENTE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Resolução 466/2012 do CNS)

A PROBLEMÁTICA DA IMPORTAÇÃO DE PLANTAS DANINHAS NA
AGRICULTURA FAMILIAR PARAÍBANA

Eu, EmannuellaHayanna Alves de Lira, estudante do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal da Paraíba – UFPB lhe convido a participar da pesquisa “A problemática da importação de plantas daninhas na agricultura familiar Paraibana” sob orientação da Prof. Dr. Bartolomeu Israel de Souza.

Esta pesquisa se justifica pelo fato de que o estudo da aquisição de esterco bovino proveniente da microrregião do Cariri Oriental Paraíbano pelos agricultores da microrregião de Campina Grande trará esclarecimentos a cerca das espécies daninhas transportadas de uma localidade para a outra, que acabam infestando os plantios agrícolas e acarretam problemas na produção, como aumento de custos e perdas na produtividade.

O objetivo geral desta pesquisa é estudar o comércio do esterco bovino entre as microrregiões Paraibanas do Cariri Oriental e de Campina Grande, com enfoque na importação e propagação das plantas daninhas por contaminação nos cultivos agrícolas, tendo em vista as consequências ambientais, econômicas e sociais acarretadas por essas transações, com objetivos específicos de: Analisar o conhecimento dos agricultores da microrregião de Campina Grande acerca da propagação de plantas daninhas provenientes do esterco bovino adquirido fora da propriedade, mensurando o quanto o fato prejudica os cultivos agrícolas; Identificar as espécies de plantas daninhas transportadas da microrregião do Cariri Oriental para a microrregião de Campina Grande por meio da comercialização do esterco bovino entre essas regiões; Propor um

protocolo de como mitigar o problema da infestação de plantas daninhas transportadas por meio do esterco bovino e realizar uma oficina para os agricultores da microrregião de Campina Grande para a disseminação do conhecimento.

A condução da coleta de dados será realizada a partir de um conjunto de técnicas de natureza qualitativa e quantitativa. A obtenção de dados será por meio da aplicação de questionários e pesquisa de campo.

Você foi selecionado (a) por ser um agricultor familiar da microrregião de Campina Grande que adquire esterco bovino para fertilização dos seus cultivos proveniente da microrregião do Cariri Oriental Paraibano. Você será convidado a responder um questionário semiestruturado, com questões sobre manejo e tratamentos culturais dos cultivos agrícolas, com foco nas plantas daninhas.

As perguntas não serão invasivas à intimidade dos participantes, entretanto, esclareço que a participação na pesquisa pode gerar estresse e desconforto como resultado da exposição ao responder perguntas que envolvem o trabalho. Diante dessas situações, os participantes terão a liberdade de não responder as perguntas quando a considerarem constrangedoras, podendo interromper a entrevista a qualquer momento. Em caso de encerramento das entrevistas por estresse, a pesquisadora solicita autorização para estabelecer contato posterior, a fim de verificar os possíveis danos ocasionados e proceder quanto a novas orientações e encaminhamentos a profissionais especialistas e serviços disponíveis, se necessário, visando o bem-estar de todos os participantes.

Sua participação nessa pesquisa auxiliará na obtenção de dados que poderão ser utilizados para fins científicos, proporcionando maiores informações sobre as infestações de plantas daninhas transportadas pelo esterco bovino em cultivos agrícolas, que poderão trazer benefícios para a compreensão e resolução deste problema na localidade estudada.

Sua participação é voluntária, isto é, a qualquer momento o (a) senhor (a) pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa ou desistência não lhe trará nenhum prejuízo profissional, seja em sua relação ao pesquisador ou à Universidade Federal da Paraíba.

Todas as informações obtidas através da pesquisa serão confidenciais, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação no estudo. Não haverá menção a nomes, com garantia de anonimato nos resultados e publicações, impossibilitando sua identificação.

Essa pesquisa não prevê qualquer gasto aos participantes, porém se isso ocorrer, ele será ressarcido pela pesquisadora.

Você receberá uma cópia deste termo constando o telefone, o endereço pessoal e o email do pesquisador principal, podendo solicitar esclarecimentos, tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Se você tiver qualquer problema ou dúvida durante a sua participação na pesquisa poderá comunicar-se pelo telefone (83) 9 8635-8236 ou enviar e-mail para emannuellahayanna@gmail.com. Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Dr. Bartolomeu Israel de Souza

(pesquisador principal)

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFPB que funciona na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal da Paraíba, localizada na Cidade Universitária, S/N - CEP 58.051-900 - João Pessoa - PB – Brasil. Fone (83) 3216-7789. Endereço eletrônico: presidenciaeticapublica@ufpb.br

_____, ____/____/____.

Sujeito da pesquisa

ANEXO C- CARTILHA PARA OS AGRICULTORES

EmannuellaHayanna Alves de Lira Durand, Bartolomeu Israel de Souza, Suenildo
Josemo Costa Oliveira

TECNOLOGIAS ADAPTATIVAS PARA PREVENÇÃO DA DISSEMINAÇÃO DE PLANTAS DANINHAS VIA ESTERCO BOVINO NA AGRICULTURA FAMILIAR

RELAÇÃO ESTERCO BOVINO E PLANTAS DANINHAS

O esterco bovino adquirido fora da propriedade rural traz consigo, além de nutrientes, sementes e propágulos de plantas daninhas. Assim, o esterco bovino se configura como uma importante via de disseminação dessas plantas, que infestam os cultivos agrícolas e causam grandes danos como aumento de custos produção e perdas na produtividade (PITELLI 1987; PEREIRA e MELO, 2008).

Para minimizar os prejuízos causados pelas infestações desordenadas de plantas daninhas na agricultura deve-se prevenir a introdução das mesmas nos cultivos agrícolas. Neste sentido as técnicas de cobertura morta, compostagem e vermicompostagem podem funcionar como importantes aliados, pois são métodos eficientes, de baixo custo e com eficácia comprovado na eliminação de plantas daninhas (SAHA et al., 2018; LIU et al., 2020; MAIA JUNIOR et al., 2020).

O QUE É COBERTURA MORTA?

A cobertura morta orgânica se configura pelo uso de qualquer tipo de resíduo vegetal como cobertura para o solo. Para esta prática, podem ser utilizados diversos resíduos vegetais: restos de poda, restos de cultivos agrícolas, casca de árvores, restos de grama secos, musgos, serragem entre outros.

O uso da cobertura morta na agricultura traz inumeros beneficios aos solos e a cultura de interesse a exemplo da redução da perda de umidade do solo, melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo, proteção dos solos contra erosão, proteção das raízes das plantas as temperaturas extremas, além de auxiliar no controle da germinação e do crescimento de plantas daninhas (MAIA JUNIOR, et al., 2019).

O controle de plantas daninhas por meio do uso da cobertura morta se dá devido à inibição da germinação que ocorre tanto devido a barreira física criada pela palhada na superfície do solo, quanto pelo fenômeno da alelopatia. Esse fenômeno se configura pela produção de substâncias químicas pelas plantas de coberturas que inibem o crescimento de plantas daninhas (CARVALHO, LUCENA e XAVIER, 2017).

COMO FAZER A COBERTURA MORTA?

Existem vários tipos de materiais vegetais que podem ser utilizados na técnica de cobertura morta. Por esse motivo, primeiramente deve-se avaliar qual se adequa melhor a cada realidade. Para fazer uso da cobertura morta basta dispor o material vegetal escolhido sobre o solo, entre as linhas ou ao redor da cultura de interesse.

É importante atentar que a eficiência desta técnica no tocante ao controle de plantas daninhas vai depender da quantidade da biomassa deixada na superfície do solo e do tempo de permanência dos restos vegetais. É necessário atentar ainda, que a velocidade de degradação da cobertura morta vai depender da espécie utilizadas e do clima da região. Quanto mais quente e úmido, maior será a velocidade de decomposição (CARVALHO, LUCENA e XAVIER, 2017).

PRINCIPAIS MATERIAIS UTILIZADOS NA COBERTURA MORTA

Restos de poda e de cultivos diversos

O material vegetal resultante da poda das árvores e os restos dos cultivos agrícolas podem ser aproveitados como cobertura morta na agricultura. O manejo correto dos restos de culturais é de grande importância, tanto para a manutenção da saúde do solo, quanto no controle de plantas daninhas. O uso dos restos de poda e cultivos diversos na técnica de cobertura morta é realizado mantendo-se o material vegetal, que antes seria descartado, sobre o solo, formando um manto de vegetação. Esse manto vai auxiliar na proteção do solo, na melhoria da fertilidade, na manutenção da umidade e no controle de plantas daninhas nos cultivos.

Restos de grama e folhas secas

Os restos de grama e folhas secas também são um ótimo material a ser utilizado na cobertura morta. Esse tipo de material pode ser utilizado em todos os tipos de

cultivo, especialmente para sementes e mudas jovens, já que se trata de um material leve. Um detalhe de grande importância neste tipo de material é que grama e folhas devem estar bem secas antes de ser colocada como cobertura, tendo em vista que a grama umida pode mofar a parte inferior e contaminar o solo.

Serragem

A serragem é um material de fácil acesso e baixo custo que também pode ser utilizado para cobertura morta. Por se tratar de um material extremamente leve (como a grama) funciona muito bem para sementes e plantas jovens e delicadas. Ao optar pelo uso da serragem como cobertura morta, o produtor precisa estar atento ao Nitrogênio do solo, pois muitas vezes é imprescindível a suplementação deste nutriente.

O QUE É COMPOSTAGEM?

A compostagem é um processo natural que resulta da decomposição microbiana da matéria orgânica morta na presença de oxigênio (GRAND, 2020). A eficácia deste processo vai depender da disponibilidade de nutrientes, da temperatura, da relação Carbono/ Nitrogênio (C/N), da umidade, do pH, da aeração, da granulometria (SOUZA et al., 2020).

Durante o processo de compostagem ocorre uma dinâmica de sucessões das populações de microorganismos decompositores. Essa dinâmica está relacionada a disponibilidade de carbono no material. Inicialmente existe predomínio dos microrganismos mesófilos; posteriormente predominam os microrganismos termófilos; depois retornam os microrganismos mesófilos; e por fim, ocorre o aumento dos microrganismos ligninolíticos. Aqui ocorre a diminuição da atividade microbiológica, a formação de húmus e a liberação de nutrientes (ZHONG, 2018).

Conforme Sayara et al. (2020) a humificação da matéria orgânica a partir da atividade microbiana produz o composto, um produto estável, maduro, livre de contaminação para as plantas e animais e que funciona como um fertilizante nutritivo e corretivo para o solo.

No processo de compostagem, a junção de grande quantidade de matéria orgânica em uma pilha, com uma adequada relação de carbono e nitrogênio e umidade

elevada proporcionam a propagação dos microorganismos decompositores que elevam a temperatura do material, proporcionando a morte de patogénos e a perda de viabilidade de sementes de plantas daninhas (GRAND, 2020).

Além da temperatura, outro fator que determina a eliminação de plantas daninhas no processo de compostagem é o aumento da concentração de metais pesados durante o processo, principalmente zinco e cobre (LIU et al., 2020).

COMO FAZER A COMPOSTAGEM?

Escolhendo o local

Para fazer a compostagem primeiramente deve-se escolher um local de fácil acesso, próximo a fonte hídrica que será utilizada para molhar o material (não utilizar água tratada com cloro) e em uma declividade de até 5% (facilita o manejo da pilha e também evita o acúmulo de água no material). Também é importante que o local esteja protegido de ventos fortes e da chuva (caso essa venha a cair em excesso).

Material Necessário

O material necessário para o processo de compostagem deve atender a necessidade da relação Carbono e o Nitrogênio (C/N). A relação C/ N ideal é de 30/1, em outras palavras, a quantidade em volume do material fibroso (palha) deve ser três vezes a quantidade do esterco.

Na prática, isto significa 70% de material fibroso (rico em Carbono) para 30 % de esterco (rico em Nitrogênio). Assim, para cada de 20 Kg de esterco bovino utilizado, por exemplo, deve-se acrescentar 46,66 Kg de material fibroso afim de garantir o êxito do processo de compostagem.

Os materiais fibrosos que podem ser utilizados junto ao esterco bovino são diversos, a exemplo dos restos de lavouras, grama, folhas, galhos, quase todo material de origem animal ou vegetal pode entrar na produção do composto.

Montagem da pilha

Após a escolha do local e o do material utilizado, inicia-se a montagem da pilha que deve ser feita em camadas intercalando os materiais para evitar a perda de nutrientes. Na 1ª camada deve ficar em maior proporção o material fibroso (rico em carbono), em seguida e em menor proporção virá o material rico em nitrogênio (neste caso o esterco bovino). É importante que cada camada seja umedecida antes que se

inicie a próxima camada. Ao final, cubra a pilha com material fibroso protegendo-a dos ventos, chuvas e insolação.

Revolvimento da pilha

Revolver a pilha é de grande importância para o sucesso da compostagem. Essa ação garante a regulação da temperatura e da umidade dentro da pilha. É importante que a pilha seja revolvida regularmente, assim como é de grande importância que a umidade seja assegurada. Atendendo a esses requisitos o composto estará pronto para uso dentro de 90 dias. O composto está pronto quando apresenta as seguintes características: temperatura ambiente, textura solta, cor escura e cheiro de terra mofada.

Condições ideais

Para garantir êxito do processo de compostagem é necessário atenção a alguns fatores determinantes, a exemplo da temperatura, umidade, aeração e etc. Neste sentido, as condições ideais para o sucesso deste processo podem ser observadas no Quadro 1.

Quadro 1: Condição ideal dos fatores que influenciam o processo de compostagem.

FATOR	CONDIÇÃO IDEAL
Temperatura	Fase inicial: até 40° C; Fase termofílica: inicia em torno de 45°C, é preciso controlar a temperatura entre 55 e 65°C; Fase mesofílica: início da queda de temperatura para temperatura ambiente; Fase ligninolítica: estabilização da temperatura.
Relação C/N	Proporção ideal: trinta partes de Carbono para uma parte de Nitrogênio (30/1); Proporção aceitável: vinte e seis partes de Carbono para uma parte de Nitrogênio (26/1) até trinta e cinco partes de Carbono para uma parte de Nitrogênio(35/1).
pH	Início da compostagem pH= 5,0; Durante o processo pH aumentando de forma gradual; Ao final do processo pH entre 7,0 e 8,0.
Umidade	Deve ser mantida em torno de 60%; Limites: acima de 40% e abaixo de 60%.
Aeração	Essencial na fase termofílica, onde a atividade metabólica dos microrganismos é intensa. Nas fases seguintes, a demanda por aeração torna-se menor, visto que a atividade microbiana é reduzida. A aeração é promovida pelo revolvimento do composto.
Granulometria	Ideal: partículas entre um e cinco centímetros; Partículas finas demais favorecem a compactação e conseqüente anaerobiose, além de levar ao intumescimento da leira e excesso de umidade. Partículas grandes demais tornam o processo de

	decomposição mais lento.
Dimensionamento das leiras	Altura ideal: mínima de 0,8 m e máxima de 1,8 m; Largura ideal: mínima de 2,5 m e máxima de 3,5 m; Formato ideal (período chuvoso): pirâmide.

Fonte: adaptado de Souza et al. (2020).

O QUE É VERMICOMPOSTAGEM?

A vermicompostagem é o processo de estabilização de resíduos orgânicos facilitado por várias espécies de minhocas. É considerada uma técnica viável, descomplicada, ecológica e de baixo custo para minimizar os resíduos biológicos (YUVARAJ et al., 2021).

O Húmus de minhoca ou vermicomposto é um produto humificado produzido por minhocas, principalmente pelas espécies detritívoras. Ao triturarem resíduos vegetais e animais, misturando-os com muco, as minhocas facilitam o trabalho dos microrganismos, permitindo rápida humificação da matéria orgânica e o desenvolvimento de populações fantásticas desses organismos microscópicos. Calcula-se que um grama de húmus possa conter meio bilhão de bactérias ativas.

São essas populações altíssimas de microrganismos úteis que tornam o húmus de minhoca (vermicomposto) superior ao húmus comum (composto). Além de conter todos os nutrientes que as plantas precisam para o seu perfeito desenvolvimento, o húmus de minhoca ao ser colocado no solo, como fertilizante orgânico natural, introduz nele bilhões de microrganismos úteis, que vão atuar no sentido de melhorarem as características do solo, beneficiando as culturas (COTTA et al., 2015).

No processo de vermicompostagem a biooxidação e estabilização da matéria orgânica envolve a ação de minhocas e microrganismos e não envolve um estágio termofílico. Assim, as minhocas como agentes de transformação, fragmentação e aeração eliminam os propágulos de plantas daninhas pela microfragmentação das partículas (OLIVEIRA, 2019).

COMO FAZER A VERMICOMPOSTAGEM?

Escolhendo o local

O ideal é que o local de instalação do minhocário seja próximo ao local de consumo e da fonte de matéria orgânica, pois isso pode reduzir consideravelmente os custos de transporte e conseqüentemente aumentar o lucro.

O terreno do local deve ter uma declividade de 2% pois isso facilitará o escoamento da água. É importante que o solo utilizado seja fértil, poroso, úmido (20 a 25%), ligeiramente arenoso e um pH variando de 6,0 a 8,0. Com drenagem suficiente para evitar o encharcamento.

Material Necessário

- Canteiros

De alvenaria, podem ser de vários tipos de materiais: blocos, tijolos, tábuas, bambus etc. Os mais práticos e baratos são os de blocos de cimento com as dimensões de 39 x 19 x 0,9cm (ou 40 x 20 x 10cm). As dimensões recomendadas para os canteiros variam conforme o tamanho das áreas, a declividade do terreno e o grau de mecanização.

Um exemplo prático para construção de canteiros pode ser: Dimensões internas de 20m de comprimento, 2m de largura e altura variável de 0,50m a 0,45m. Paredes de blocos de cimento, reforçadas com pequenas colunas de concreto a cada 2,5m. Para maior resistência, dividir o canteiro duplo ao meio, com uma parede transversal, a 10m das extremidades.

Para a construção de cada canteiro duplo (20m x 2m) é necessário: 515 blocos, 4 sacos de cimento, 2 sacos de cal e 3m³ de areia média. Se o piso for de concreto haverá necessidade de pedra britada.

Deve-se cobrir os canteiros para proteger de chuvas pesada. A armação de madeira pode ser feita com vigas, caibros e sarrafos, ou com toletes de eucalipto. Outras formas de cobertura mais baratas são: sistemas móveis de armações de madeira, bambu ou cano, revestidos de sapé, plástico ou outro material leve. A distância entre canteiros, no sistema manual, deve ser tal que permita a passagem de um carrinho-de-mão (70 cm, aproximadamente).

- Irrigação dos Canteiros

O substrato que alimenta as minhocas precisa estar permanentemente com umidade de 80%. A rega pode ser feita com mangueira plástica e esguicho. Havendo

água limpa, pode-se optar pela irrigação em cima do substrato, usando-se o sistema de microaspersão, tipo “espaguete”, com tubos de pvc de 1/2 polegada e microaspersores giratórios.

- Ferramentas e Equipamentos

Para sistema manual, será necessária umas carrionas com pneus de câmara serão necessárias. Enxadas, pás curvas, rastelos com pontas rombudas, forcados com pontas rombudas e forcados normais, esses últimos para virar o esterco ou o composto.

Para peneirar o vermicomposto será necessária uma peneira (do tipo usado por pedreiros, para peneirar areia), que deve ser suspensa em um tripé, como suporte. a peneiração é necessária no caso de venda de húmus, separando-se pedras, torrões, resíduos orgânicos não triturados pelas minhocas, além das minhocas que permanecem no material. A malha da peneira mais recomendada é de 4mm.

Custos

Um minhocário feito de blocos de cimento, piso de concreto, com cobertura de armação de madeira e lona plástica e com irrigação automática tem custo aproximado de R\$ 12,00 por m² de construção (mão de obra não incluída). As ferramentas (2 de cada) sairão por aproximadamente R\$ 100,00. A peneira rotatória tem custo variável de R\$ 800,00 a 1.000,00.

Preparo do substrato

Deve-se utilizar esterco curado por pelo menos 2 meses (ideal 3 meses); ou composto estabilizado contendo resíduos orgânicos agrícolas, como restos de culturas, capineiras de napier, colômbio e outros capins, adubos verdes de leguminosas, ou resíduos orgânicos industriais deve-se preparar o composto para alimentar as minhocas.

Os resíduos orgânicos agrícolas e industriais (matérias primas) são misturados com esterco (materiais fermentescíveis) na proporção de 3 a 4 partes para uma de esterco, formando-se camadas de 15 a 20cm de resíduos vegetais e 5cm de esterco, como em um sanduíche.

Aqui segue-se o mesmo padrão da compostagem, atentando a relação Carbono/Nitrogênio (30/1). A escolha correta da mistura é de fundamental importância para o sucesso da compostagem. Materiais fermentescíveis, como esterco e composto já curado, são imprescindíveis para iniciar a decomposição.

Manejo dos canteiros

Um exemplo com criação da gigante africana

Adotando-se dois tipos de canteiros duplos: canteiros de multiplicação (M) e canteiros de produção (P). uma unidade modular I é composta de 1 canteiro MI1, de 2 x 2m; 1 canteiro MI2, de 6 x 2m; 1 canteiro MI3, de 20 x 2m; e 3 (ou 2) canteiros PI1, PI2 e PI3, de produção.

Neste manejo, as minhocas permanecem no minhocário por 5 meses, sendo 3 meses nos canteiros de multiplicação (1 mês em cada um) e 2 meses nos canteiros de produção. O sistema foi idealizado para se aproveitar as minhocas no seu potencial reprodutivo ótimo e se retirar húmus de alta qualidade, que provém de transformação total de matéria orgânica pelas minhocas e microrganismos. Além disso, o sistema permite retirada mensal de vermicomposto, ao contrário do sistema usual, que retira a 45 dias.

- **Manejo dos Canteiros de Multiplicação**

O substrato preparado (esterco curtido ou composto estabilizado) deve permanecer nos canteiros por um mês antes da colocação das minhocas, medindo-se regularmente a temperatura, a acidez e a umidade, que devem estar estabilizadas em

valores ideais de 25 C, pH 7,0 e 80%, respectivamente. Para isso deve-se regar diariamente na primeira semana e, depois, semanalmente, até que se atinja os 80%. Com forçado se faz o arejamento do substrato, para que não fique compactado.

Passados 30 dias de estabilização do substrato nos canteiros de multiplicação faz-se um teste chamado T50M. para isso precisa-se de uma pequena caixa de madeira de 50 x 50 x 15 cm, com um pouco do substrato do canteiro que irá receber as minhocas, de modo a formar uma camada de 5 a 6cm. Nessa caixa são colocadas 50 minhocas adultas. O substrato é então regado abundantemente para que fique molhado, porém não encharcado. Passadas 24 horas verifica-se a sanidade dos vermes. Se faltar um deles ou se alguns morreram, o substrato não está em condições adequadas; caso contrário pode-se introduzir as minhocas no canteiro.

Após 30 dias, o substrato com as minhocas de MI1 é retirado e transferido totalmente para o canteiro MI2, após o teste T50M ter sido feito para o substrato de MI2. Logo que esse material sai de MI1 outro, de composto ou esterco, entra em seu lugar, para estabilização.

A população de minhocas (adultos, juvenis e casulos), ao final de 30 dias deve ter atingido peso aproximado de 14kg. No canteiro MI2 irá se multiplicar rapidamente atingindo peso aproximado de 240kg, ao final de 30 dias, quando então todo o substrato, com as minhocas, é transferido para o canteiro MI3, após o teste T50M ter sido feito para esse canteiro. Logo que sai esse substrato entra outro, de composto ou esterco, para estabilização.

A população de minhocas em MI3 atingirá aproximadamente 1.400kg, após 30 dias, quando então será transferida, junto com o substrato total, para os canteiros de produção, recebendo, logo em seguida, novo carregamento de composto ou esterco.

- Manejo dos Canteiros de Produção

O substrato mais as minhocas de MI3 deve ser dividido em 3 porções, uma para cada canteiro PI1, PI2 e PI3, cada qual recebendo aproximadamente 1.500kg de substrato e minhocas. O substrato deve ser regado e arejado regularmente, como nos canteiros de multiplicação.

Após 30 dias deve-se adicionar 5.000kg de comida (composto ou esterco) por canteiro, em duas vezes, sendo 2.500kg no primeiro dia e 2.500kg 15 dias depois. Passados 30 dias remove-se as minhocas da superfície do canteiro, usando-se rastelo de ponta rombuda, que é passado na camada que corresponde à comida que se colocou

(aproximadamente 24cm de cultura). As minhocas adultas (cliteladas) são separadas das jovens (não cliteladas) e vendidas. Após essa operação, todo o húmus deve ser peneirado, separando-se material mais grosseiro e as minhocas que não foram retiradas pelo rastelamento, sendo levado ao galpão para ensacamento ou venda a granel.

A produção estimada de minhocas por unidade modular é de 3,88kg (adultos) mais 2,30kg (jovens) por mês. A produção de húmus será de 23 a 24t/mês.

Condições ideais

Assim como no processo de compostagem, existem alguns fatores determinantes para o sucesso do processo de vermicompostagem. Esses fatores estão listados no Quadro 2.

Quadro 2: Condição ideal dos fatores que influenciam o processo de compostagem.

FATOR	CONDIÇÃO IDEAL
Clima	Os canteiros devem ser protegidos principalmente das condições climática extremas.
Temperatura	Temperaturas (dentro dos canteiros) mais indicadas para a criação de minhocas são as de 16°C a 22°C.
Umidade relativa do ar	A umidade do ar para as minhocas deve ser de 70% a 85%.
Ventos	Podem influir na criação de minhocas principalmente porque, quando muito fortes ou frios, podem provocar mudanças bruscas nas condições atmosféricas, o que lhes é muito prejudicial.
Altitude	Quanto menor a altitude, ou seja, quanto mais próxima do nível do mar, o ar é mais rico em oxigênio, o que é benéfico para todos os animais.
Luminosidade	A luz é prejudicial às minhocas e é evitada por meio da cobertura de palha seca.
Água	Não só a quantidade, mas também a qualidade da água é de máxima importância em um minhocário, principalmente para regar os canteiros e o material em compostagem, mantendo assim, a sua umidade em níveis satisfatórios.

Fonte: adaptado de Oliveira (2019).

Referências

CARVALHO, LUCENA, XAVIER

COTTA, J. A. O.; CARVALHO, N. L. C.; BRUM, T. S.; REZENDE, M. O. O. Compostagem *versus* vermicompostagem: comparação das técnicas utilizando resíduos vegetais, esterco bovino e serragem. **EngSanit Ambient**, v.20, n.1, p. 65-78, 2015.

GRAND, A. Best soil. **Composto informação prática**. 2020. Disponível em: <<https://www.best4soil.eu/assets/factsheets/pt/4.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2020.

LIU, T.; WANG, M.; AWASTHI, M. K.; CHEN, H.; AWASTHI, S. K.; DUAN, Y.; ZHANG, Z. Measurement of cow manure compost toxicity and maturity based on weed seed germination. **Journal of Cleaner Production**, v. 245, p. 1-8, 2020.

MAIA JÚNIOR, S. O. ANDRADE, J. R. ANDRADE, L. R. SANTOS, C. M. SILVA, L. K. S. MEDEIROS, A. S. REIS, L. S. Solarização e cobertura morta no solo sobre a infestação de plantas daninhas no feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L.). **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 18, n. 4, p. 466- 473, 2019.

OLIVEIRA, S. J. C. **Minhocultura**: apostila de Curso. Lagoa Seca: Universidade Estadual da Paraíba, 2019. 55p.

PEREIRA, W.; MELO, W. F. **Manejo de plantas espontâneas no sistema de produção orgânica de hortaliças**. Brasília-DF: Embrapa Hortaliças, 2008. (Circular Técnica 62).

PITELLI, R. A. Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v.4, n.12, p.1-24, 1987.

SAHA, B.; DEVIB, C.; KHWAIRAKPAMC, M.; KALAMDHAD, A. S. Vermicomposting and anaerobic digestion: Viable alternative options for terrestrial weed management: A review. **Biotechnology Reports**, v. 17, p. 70-76, 2018.

SAYARA, T.; BASHEER-SALIMIA, R.; HAWAMDE, F.; SANCHEZ, A, Recycling of organic wastes through composting: Process performance and compost application in agriculture. **Agronomy**, v. 10, e183, p. 1-23, 2020.

SOUZA, L. A.; CARMO, D. F.; SILVA, F. C.; PAIVA, W. M. L. Análise dos principais parâmetros que influenciam a compostagem de resíduos sólidos urbanos. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.8, n.3, p. 194-212, 2020.

YUVARAJ, A.; THANGARAJ, R.; RAVINDRAN, B.; CHANG, S. W.; KARMEGAM, N. Centrality of cattle solid wastes in vermicomposting technology: A cleaner resource recovery and biowaste recycling option for agricultural and environmental sustainability. **Environmental Pollution**, v. 268, Part A, 2021.

ZHONG, X. Z.; MA, S. C.; WANG, S. P.; WANG, T. T.; SUN, Z. Y.; TANG, Y. Q.; KIDA, K. A comparative study of composting the solid fraction of dairy manure with or without bulking material: performance and microbial community dynamics. **Bioresource technology**, v. 247, p. 443-452, 2018.

