

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

**LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS INVASORAS EM
CULTIVOS DE PALMA FORRAGEIRA E MILHO**

VICTOR HENRIQUE DE LIMA GOMES

Serra Talhada – PE

2022

VICTOR HENRIQUE DE LIMA GOMES

**LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS INVASORAS EM
CULTIVOS DE PALMA FORRAGEIRA E MILHO**

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada como requisito básico para a conclusão do referido curso.

Orientadora: Prof. Dra. Rosa Honorato de Almeida

Serra Talhada – PE

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

V643de Henrique de Lima Gomes , Victor
Lima Levantamento fitossociológico de plantas invasoras em cultivos de palma forrageira e milho / Victor Henrique de
Gomel Lima Gomes . - 2022.
25 f.

Orientadora: Rosa Honorato de Almeida.
Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em
Agronomia, Serra Talhada, 2022.

1. plantas infestantes. 2. opunti stricta. 3. cobertura morta. 4. identificação de espécies. I. Almeida, Rosa Honorato
de, orient. II. Título

CDD 630

**Levantamento fitossociológico de plantas invasoras em cultivos de palma
forrageira e milho**

Aprovado em 27 de maio de 2022

Banca Examinadora

Prof.^a Dra . Rosa Honorato de Almeida
(Orientadora, UAST-UFRPE)

Prof. Dr. Maurício Luiz de Mello Vieira Leite
(Engenheiro Agrônomo – UFRPE UAST)

Prof. Dr. André Laurênio de Melo
(Biólogo – UFRPE UAST)

Serra Talhada – PE

2022

DEDICO

Dedico essa conquista ao meu avô paterno, Otacílio Antônio, e ao meu tio, Pedro Xavier Filho, que ao longo da minha caminhada acadêmica partiram para morada do Pai.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me permitir chegar ao fim dessa caminhada de grandes lutas, esforços e aprendizados. Ao Divino Espírito Santo por me iluminar com sabedoria e paciência para discernir o momento certo de cada acontecimento em minha vida. A minha mãe Maria Santíssima, pela intercessão e bênçãos nas horas de aflição e dúvidas.

Dedico esta formação aos meus pais, Valdé Gomes e Maria Bernadete, que sempre me estenderam a mão e me deixavam firme de que me apoiariam diante do caminho que eu escolhesse. Meu alicerce, essa conquista é de vocês!

Gratidão a minhas irmãs, Bruna Verlene e Vanessa Bianca, por todo companheirismo ao longo da minha educação e por serem verdadeiros pilares na minha vida. A minha sobrinha e afilhada, Maria Graziela, por muitas vezes ser fonte de ânimo e força ao longo dessa jornada acadêmica que iniciou junto ao seu nascimento.

Aos demais familiares e aos grandes amigos, obrigado por serem força na minha vida e por me ajudarem direta e indiretamente até o fim desta formação.

Agradeço a minha namorada e melhor amiga, Dayane Feitoza, por ter sido sinônimo de força nas horas de desânimo e quedas, e por me aconselhar a persistir nos sonhos que Deus colocou na minha vida.

Gratidão a toda minha turma de Agronomia 2020.1 da UFRPE/UAST, que juntos cumprimos essa missão e que por muitas vezes foram fonte de força para chegarmos até o fim desta graduação. Obrigado pela amizade de todos vocês!

Agradeço de forma especial a minha orientadora e amiga, professora Rosa Honorato, que ao longo de dois anos me orientou para chegar ao final dessa jornada acadêmica. Sou eternamente grato por todo esforço e compromisso com a minha formação. Gratidão também a todos os professores componentes da banca avaliadora.

Agradeço também ao professor Thieres George e ao mestrando Kaique Salvador por cederem o espaço da área experimental na UFRPE/UAST para o levantamento fitossociológico do presente trabalho. Agradeço aos demais professores, técnicos administrativos e servidores da Unidade Acadêmica de Serra Talhada, por contribuírem direta e indiretamente na minha formação.

A todos a minha eterna gratidão e admiração!

Levantamento fitossociológico de plantas invasoras em cultivos de palma forrageira e milho

Resumo

Pesquisas relacionadas a identificação de plantas invasoras até então são desconhecidas para a cultura da palma forrageira no semiárido nordestino. Portanto, o presente estudo objetivou-se em avaliar a comunidade infestante sob diferentes condições de cultivo através do levantamento fitossociológico. O experimento foi desenvolvido em área experimental localizada na Universidade Federal Rural de Pernambuco, e que vem sendo cultivada com as culturas palma forrageira (Orelha de Elefante Mexicana) e milho híbrido feroz vip, distribuídos em seis tratamentos: palma exclusiva com e sem cobertura morta; palma consorciada com o milho com e sem cobertura morta; e a condição do milho exclusivo com e sem cobertura morta. Com base nos dados obtidos foram calculados os seguintes parâmetros fitossociológicos: frequência; frequência relativa; densidade; densidade relativa; abundância; abundância relativa; e o índice de valor de importância. Constatou-se a necessidade de uma maior atenção na área para o manejo da espécie poaia-rasteira (*Richardia grandiflora* (Cham. & Schltdl.) Steud.), a qual obteve as maiores frequências e índice de valor de importância na maioria das condições de cultivo.

Palavras-chave: plantas infestantes, *Opuntia stricta*, cobertura morta, identificação de espécies

Phytosociological survey of invasive plants in cactus forage and maize cultivation

Abstract

Research related to the identification of invasive plants is so far unknown for the culture of cactus in the semi-arid northeast. Therefore, the present study aimed to evaluate the weed community under different cultivation conditions through a phytosociological survey. The experiment was carried out in an experimental area located at the Universidade Federal Rural de Pernambuco, which has been cultivated with forage cactus (Orelha de Elefante Mexicana) and vip ferocious hybrid son, distributed in six treatments: exclusive cactus with and without mulch; palm intercropped with corn with and without mulch; and the condition of exclusive corn with and without mulch. Based on the data obtained, the following phytosociological parameters were calculated: frequency; relative frequency; density; relative density; abundance; relative abundance; and the importance value index. There was a need for greater attention in the area for the management of the poaia-rasteira (*Richardia grandiflora* (Cham. & Schldl.) Steud.), which obtained the highest frequencies and importance value index in most conditions of cultivation.

Key words: weeds, opuntia stricta, mulch, species identification

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1: Informações climáticas do período de avaliação..... | 13 |
| Tabela 2: Relação das plantas invasoras, classificadas por família, espécie e nome popular, ocorrentes em área experimental na UFRPE..... | 15 |
| Tabela 3: Parâmetros fitossociológicos das plantas invasoras no consórcio entre palma forrageira e milho com cobertura morta..... | 16 |
| Tabela 4: Parâmetros fitossociológicos das plantas invasoras no consórcio entre palma forrageira e milho sem cobertura morta..... | 17 |
| Tabela 5: Parâmetros fitossociológicos das plantas invasoras no cultivo de milho exclusivo com cobertura morta..... | 18 |
| Tabela 6: Parâmetros fitossociológicos das plantas invasoras no cultivo de milho exclusivo sem cobertura morta..... | 18 |
| Tabela 7: Parâmetros fitossociológicos das plantas invasoras no cultivo de palma exclusiva com cobertura morta..... | 20 |
| Tabela 8: Parâmetros fitossociológicos das plantas invasoras no cultivo de palma exclusiva sem cobertura morta..... | 21 |

SUMÁRIO

| | |
|-----------------------------|----|
| INTRODUÇÃO..... | 10 |
| MATERIAL E MÉTODOS..... | 13 |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 15 |
| CONCLUSÕES..... | 22 |
| REFERÊNCIAS..... | 23 |

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a agricultura tem se destacado mundialmente por efeito dos altos índices de produtividade, como também, por ser considerada a principal fonte de abastecimento para suprir as necessidades básicas da população. Porém, devido a dependência dos processos biológicos e dos recursos naturais, a agricultura torna-se uma atividade de risco, visto que as condições básicas para os cultivos são instáveis e de certa maneira imprevisíveis. Segundo Brandenburg et al. (2012), ao contrário da atividade industrial, a produção agrícola não resulta de um sistema de máquinas, mas de um sistema vivo que se reproduz numa dinâmica que integra aspectos físicos, químicos, biológicos, culturais e humanos, o que os ecólogos denominam de ecossistema.

Diante deste cenário, por estabelecerem um processo competitivo nas lavouras, as plantas invasoras interferem no desenvolvimento das culturas econômicas, disputando os mesmos fatores exigidos, como água, luz e nutrientes, reduzindo os espaços de estabelecimento e conseqüentemente afetando a capacidade produtiva ou de qualidade do cultivo. Segundo Vasconcelos et al. (2012), além dos prejuízos diretos, essas plantas reduzem a eficiência agrícola, aumentam os custos de produção e diminuem a qualidade do produto, reduzindo o seu valor comercial e ainda dificulta ou até impede a operação de colheita.

Assim como em diversos cultivos de importância econômica, na região do semiárido brasileiro às chamadas plantas invasoras podem acarretar grandes prejuízos durante todo o ciclo de diversas culturas, seja por competição ou pelo fato de diversas espécies daninhas serem hospedeiras de pragas e doenças, além de dificultar operações de tratos culturais (BRIGHENTI e OLIVEIRA, 2011).

Neste cenário, por se destacar como uma das melhores opções para produção de forragem em sistemas de sequeiro no Semiárido brasileiro, a palma forrageira é cultivada em larga escala e usada ao longo do ano, constituindo-se num componente fundamental para a sustentabilidade de importantes bacias leiteiras do Nordeste (FROTA et al., 2015). Por ser cultivada em regiões de condições baixos índices hídricos, a presença de plantas invasoras no palmar gera espontaneamente uma competição por esse recurso, como também, dificulta as práticas de manejo impossibilitando a realização de alguns tratos culturais dentro do cultivo (SILVA et al., 2015; NEVES et al., 2020).

Para o controle de plantas invasoras nas áreas de palmar, muitos agricultores optam pela utilização de herbicidas pela sua praticidade, maior eficiência e relação

custo benefício, porém, não existem produtos registrados especificamente para a cultura (SANTOS et al., 2006). Em função disso, atualmente tem se buscado cultivar a palma em uma distribuição mais adensada ou em cultivos consorciados visando reduzir a presença das plantas invasoras nestas áreas e, conseqüentemente, estabelecendo estratégias mais eficientes no manejo das mesmas

Diante disto, o conhecimento das espécies com potencial invasor nessas áreas agrícolas, é uma importante ferramenta de suporte no manejo, afim de estabelecer estratégias adequadas com o intuito de minimizar ou evitar a introdução, propagação e disseminação de plantas que possam comprometer e inviabilizar a produção vegetal.

A identificação das plantas invasoras permite o planejamento do manejo adequado, especialmente na região do semiárido, onde o período recomendado para o plantio coincide com as condições mais favoráveis para o amplo desenvolvimento das invasoras. De acordo com informações disponibilizadas por Pimentel (2022), o manejo das plantas daninhas no Nordeste brasileiro possui uma dinâmica diferente da que é realizada no restante do país, principalmente em função das condições ambientais e nos próprios sistemas de produção praticados na região.

Em constante busca por práticas de manejo adequado e ganho por produtividade nas culturas comerciais, o produtor rural necessita de informações relacionadas a disseminação, ao estabelecimento, controle e sobrevivência de plantas invasoras, com o intuito de identificar e minimizar os impactos negativos que possam surgir nos cultivos agrícolas. O conhecimento das sementes presentes nos solos cultivados pode direcionar o manejo adequado das plantas emergentes, com uso dos herbicidas corretos, a fim de evitar a seleção de plantas cada vez mais resistentes, com isso, gera menos prejuízos econômicos ao produtor (DINIZ et al., 2017).

Conhecendo essas espécies previamente nas áreas, é possível estabelecer antecipadamente estratégias eficientes de manejo de forma a preservar a lucratividade da cultura com o mínimo de comprometimento do ambiente. Diante deste contexto, destaca-se o levantamento fitossociológico que caracteriza-se em identificar e quantificar espécies de plantas invasoras afim de levantar informações da comunidade vegetal existente em uma determinada área. Segundo Concenço et al. (2013), o levantamento fitossociológico, em termos simples, é um grupo de métodos de avaliação ecológica com o objetivo de fornecer uma visão compreensiva tanto da composição como da distribuição de espécies vegetais em uma certa comunidade.

Pesquisas relacionadas a levantamento de plantas invasoras ainda não conhecidas para a cultura da palma forrageira e do milho no Semiárido brasileiro, especialmente no tocante uso de cobertura morta, em consórcio com outras forrageiras, dentre outras possibilidades. Portanto, com este estudo objetivou-se avaliar a comunidade infestante na cultura da palma sob diferentes condições de cultivo, por meio do levantamento fitossociológico, de forma que se possa estabelecer um conhecimento da composição florística das áreas visando um possível manejo com o mínimo de comprometimento do ambiente.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado em campo, em uma área experimental localizada na Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada, município de Serra Talhada, Pernambuco (7° 59'S e 38° 15'O e 431 m). O clima da região é do tipo BSw^h (seco e muito quente) de acordo com a classificação Köppen, e o solo da área foi classificado como Cambissolo Háplico Ta eutrófico típico (LEITE et al., 2017).

A área experimental era de aproximadamente 576m² (24m x 24m), onde o manejo das plantas invasoras tem sido realizado por meio de capinas manuais. A área é dividida em seis parcelas/tratamentos: palma exclusiva com e sem cobertura morta; a palma consorciada com o milho com e sem cobertura morta; e a condição do milho exclusivo com e sem cobertura morta.

A avaliação foi realizado no dia 26 de abril de 2022 onde as condições climáticas de temperatura e precipitação estão informadas na tabela 1, caracterizando as possíveis condições do período do levantamento.

Tabela 1. Informações climáticas do período de avaliação em Serra Talhada-PE

| Temperatura (°C) | | Precipitação (mm) |
|------------------|------|-------------------|
| Max. | Min. | 0 |
| 31 | 22 | |

Para o levantamento fitossociológico foi aplicado o método do quadrado inventário ou censo da população vegetal (BRAUN-BLANQUET, 1979), utilizando-se de um quadrado, cujas dimensões foram de 0,50 x 0,50 m (0,25m²), sendo este lançado seis vezes em cada tratamento em forma de zig-zag aleatoriamente, obtendo-se um total de trinta e seis amostragens.

Após arremessado, o quadrado era pressionado junto ao solo efetuando-se a identificação, quantificando as famílias, espécies e o nome popular. A identificação ocorreu com o auxílio de bibliografia especializada (LORENZI, 2006; LORENZI, 2008).

Com base nos dados obtidos foram calculados os seguintes parâmetros fitossociológicos: frequência (Fre), para avaliar como as espécies estão distribuídas nas parcelas; a densidade (Den), para determinar qual o índice de participação de uma espécie na comunidade infestante; a abundância (Abu), para identificar a concentração

das espécies nos diferentes pontos da área; e o índice de valor de importância (IVI), para identificar e demonstrar quais espécies de maior importância na área estudada. Para relacionar as espécies a todas as demais encontradas na área foram avaliados os parâmetros de frequência relativa (Fr), densidade relativa (Dr) e abundância relativa (Ar).

Para o cálculo dos parâmetros foram utilizadas as seguintes equações, segundo Mueller Dombois & Ellenberg (1974):

$$\text{Frequência (Fre)} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de parcelas que contêm a espécie}}{\text{n}^\circ \text{ total de parcelas utilizadas}}$$

$$\text{Densidade (Den)} = \frac{\text{n}^\circ \text{ total de indivíduos por espécie}}{\text{área total coletada}}$$

$$\text{Abundância (Abu)} = \frac{\text{n}^\circ \text{ total de indivíduos por espécie}}{\text{n}^\circ \text{ total de parcelas contendo a espécie}}$$

$$\text{Frequência Relativa (Fr)} = \frac{\text{frequência da espécie}}{\text{frequência total de todas as espécies}} \times 100$$

$$\text{Densidade Relativa (Der)} = \frac{\text{densidade da espécie}}{\text{densidade total de todas as espécies}} \times 100$$

$$\text{Abundância Relativa (Abr)} = \frac{\text{abundância da espécie}}{\text{abundância total de todas as espécies}} \times 100$$

$$\text{Índice de Valor de Importância (IVI)} = \text{Frr} + \text{Der} + \text{Abr}$$

Após a coleta das informações, os dados foram organizados em planilhas, separados por tratamentos e calculados nas fórmulas com o auxílio do Microsoft Excel (2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 2 apresenta os resultados do levantamento fitossociológico das plantas invasoras, dentro dos cultivos de palma em condição exclusiva, milho em condição exclusivo e consórcio entre milho e palma, todos submetidos a presença e ausência de cobertura morta.

Tabela 2. Relação das plantas invasoras, classificadas por família, espécie e nome popular, ocorrentes em área experimental na UFRPE. 2022.

| Família | Espécie | Nome Popular * |
|----------------|--|---|
| Amaranthaceae | <i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze | Sempre-viva, caaponga |
| Asteraceae | <i>Acanthospermum hispidum</i> DC. | Carrapicho-de-carneiro, espinho-de-cigano |
| | <i>Tridax procumbens</i> L. | Erva-de-touro |
| Commelinaceae | <i>Commelina benghalensis</i> L. | Trapoeraba, andaca |
| Convolvulaceae | <i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth | Corde-de-viola, jetirana |
| Euphorbiaceae | <i>Euphorbia heterophylla</i> L. | Amendoim-bravo, parece-mas-não-é |
| | <i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp. | Erva-de-Santa-Luzia |
| Leguminosae | <i>Chamaecrista nictitans</i> subsp. <i>patellaria</i> (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby | Peninha, falsa-dormideira |
| | <i>Crotalaria incana</i> L. | Guiso-de-cascavel, feijão-de-boi |
| | <i>Indigofera hirsuta</i> L. | Anilera, anil-roxo |
| Lamiaceae | <i>Marsiphanthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze | Betônica-brava, alfavaca-de-cheiro |
| | <i>Leucas martinicensis</i> (Jacq.) R. Br. | Mentinha, falsa-menta |
| Malvaceae | <i>Waltheria douradinha</i> A. St. Hil. | Doradinha, douradinha-do-campo |
| Poaceae | <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf | Capim-braquiária, braquiária |
| | <i>Cenchrus echinatus</i> L. | Capim-carrapicho, carrapicho |
| | <i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop. | Capim-colchão |
| | <i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd. | Capim-mão-de-sapo, calandrini |
| Rubiaceae | <i>Richardia grandiflora</i> (Cham. & Schltdl.) Steud. | Poaia-rasteira |
| Turneraceae | <i>Turnera subulata</i> Sm. | Chanana, turnera |
| Zygophyllaceae | <i>Kallstroemia tribuloides</i> (Mart.) Steud. | Rabo-de-calango |

*Nome popular (LORENZI, 2008)

No levantamento das plantas infestantes na área de estudo (24 m x 24 m) foram identificados e quantificados 319 indivíduos, distribuídos em 12 famílias e 20 espécies, com destaque para Poaceae, com quatro espécies, Leguminosae, três espécies, totalizando juntas 35% das espécies encontradas na área.

Resultados semelhantes para a Poaceae foram encontrados por SILVA (2019), que avaliou os parâmetros fitossociológicos no banco de sementes de plantas invasoras do cultivo de palma forrageira, onde também verificou-se a predominância de Poaceae com quatro espécies, das quais duas (*Dactyloctenium aegyptium* e *Digitaria sanguinalis*) foram semelhantes às coletadas no presente trabalho. Na tabela 3 está

descrita os parâmetros fitossociológicos no consórcio entre palma forrageira e milho com cobertura morta.

Tabela 3. Número de indivíduos (NI), Número de parcelas que contêm a espécie (NQ), frequência (Fre), frequência relativa (Frr), densidade (Den) (plantas.m⁻²), densidade relativa (Der), abundância (Abu) (%), abundância relativa (Abr), índice de valor de importância (IVI) das espécies de plantas invasoras avaliadas no consórcio entre palma forrageira e milho com cobertura morta. 2022.

| Espécie | N.I | N.P. | Fre | Den | Abu | Frr | Der | Abr | IVI |
|----------------------------------|-----|------|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| <i>Alternanthera brasiliana</i> | 13 | 4 | 0,67 | 4,33 | 3,25 | 13,33 | 23,21 | 19,06 | 55,61 |
| <i>Richardia grandiflora</i> | 10 | 5 | 0,83 | 3,33 | 2,00 | 16,67 | 17,86 | 11,73 | 46,25 |
| <i>Ipomoea nil</i> | 1 | 1 | 0,17 | 0,33 | 1,00 | 3,33 | 1,79 | 5,87 | 10,98 |
| <i>Leucas martinicensis</i> | 11 | 5 | 0,83 | 3,67 | 2,20 | 16,67 | 19,64 | 12,90 | 49,21 |
| <i>Commelina benghalensis</i> L. | 2 | 1 | 0,17 | 0,67 | 2,00 | 3,33 | 3,57 | 11,73 | 18,63 |
| <i>Marsypianthes chamaedrys</i> | 3 | 2 | 0,33 | 1,00 | 1,50 | 6,67 | 5,36 | 8,80 | 20,82 |
| <i>Waltheria douradinha</i> | 2 | 2 | 0,33 | 0,67 | 1,00 | 6,67 | 3,57 | 5,87 | 16,10 |
| <i>Tridax procumbens</i> L. | 8 | 5 | 0,83 | 2,67 | 1,60 | 16,67 | 14,29 | 9,38 | 40,34 |
| <i>Euphorbia heterophylla</i> L. | 3 | 3 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 10,00 | 5,36 | 5,87 | 21,22 |
| <i>Acanthospermum hispidum</i> | 3 | 2 | 0,33 | 1,00 | 1,50 | 6,67 | 5,36 | 8,80 | 20,82 |
| Valores totais: | 56 | | 5,00 | 18,67 | 17,05 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 300,00 |

Na área de consórcio em condição de cobertura morta (Tabela 3), constatou-se a presença de 10 espécies de plantas invasoras distribuídas em oito famílias. Observou-se que as espécies mais frequentes foram *Richardia grandiflora*, *Leucas martinicensis* e *Tridax procumbens*, todas com 0,83 de frequência. Analisando a distribuição de cada espécie na área, constatou-se que *Alternanthera brasiliana*, com 4,33 plantas.m⁻², e *Leucas martinicensis*, com 3,67 plantas.m⁻², obtiveram os maiores valores de densidade. A espécie que apresentou maior concentração em abundância foi *Alternanthera brasiliana* com 3,25% de abundância. Em relação ao índice de valor de importância (IVI), a espécie que destacou-se na área foi *Alternanthera brasiliana* com 55,61.

Segundo Lorenzi (2008) espécie *Alternanthera brasiliana* é uma erva daninha infestante principalmente em solos mais argilosos, o que é notável diante das características do solo da área analisada, que são conhecidos por possuírem argila em alta atividade (SANTOS; ZARONI; ALMEIDA, 2022). Resultados semelhantes foram encontrados por Carvalho et al. (2018) onde a *Alternanthera brasiliana* também apresentou o maior IVI com 25,90 no levantamento fitossociológico de plantas daninhas. Na tabela 4 está descrita os parâmetros fitossociológicos no consórcio entre palma forrageira e milho sem cobertura morta.

Tabela 4. Número de indivíduos (NI), Número de parcelas que contêm a espécie (NQ), frequência (Fre), frequência relativa (Frr), densidade (Den) (plantas.m⁻²), densidade relativa (Der), abundância (Abu) (%), abundância relativa (Abr), índice de valor de importância (IVI) das espécies de plantas invasoras avaliadas no cultivo de consórcio entre palma forrageira e milho sem cobertura morta. 2022.

| Espécie | N.I | N.P. | Fre | Den | Abu | Fr | Der | Abr | IVI |
|--|-----|------|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| <i>Waltheria douradinha</i> | 2 | 1 | 0,17 | 0,67 | 2,00 | 3,70 | 3,57 | 8,45 | 15,73 |
| <i>Richardia grandiflora</i> | 14 | 6 | 1,00 | 4,67 | 2,33 | 22,22 | 25,00 | 9,86 | 57,08 |
| <i>Leucas martinicensis</i> | 4 | 2 | 0,33 | 1,33 | 2,00 | 7,41 | 7,14 | 8,45 | 23,00 |
| <i>Tridax procumbens</i> | 9 | 3 | 0,50 | 3,00 | 3,00 | 11,11 | 16,07 | 12,68 | 39,86 |
| <i>Brachiaria decumbens</i> | 6 | 4 | 0,67 | 2,00 | 1,50 | 14,81 | 10,71 | 6,34 | 31,87 |
| <i>Indigofera hirsuta</i> | 2 | 2 | 0,33 | 0,67 | 1,00 | 7,41 | 3,57 | 4,23 | 15,20 |
| <i>Chamaecrista nictitans</i> subsp. <i>patellaria</i> | 2 | 1 | 0,17 | 0,67 | 2,00 | 3,70 | 3,57 | 8,45 | 15,73 |
| <i>Dactyloctenium aegyptium</i> | 4 | 3 | 0,50 | 1,33 | 1,33 | 11,11 | 7,14 | 5,63 | 23,89 |
| <i>Crotalaria incana</i> | 1 | 1 | 0,17 | 0,33 | 1,00 | 3,70 | 1,79 | 4,23 | 9,71 |
| <i>Ipomoea nil</i> | 1 | 1 | 0,17 | 0,33 | 1,00 | 3,70 | 1,79 | 4,23 | 9,71 |
| <i>Alternanthera brasiliana</i> | 9 | 2 | 0,33 | 3,00 | 4,50 | 7,41 | 16,07 | 19,01 | 42,49 |
| <i>Euphorbia heterophylla</i> | 2 | 1 | 0,17 | 0,67 | 2,00 | 3,70 | 3,57 | 8,45 | 15,73 |
| Valores totais: | 56 | | 4,50 | 18,67 | 23,67 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 300,00 |

Na área de consórcio sem cobertura morta (Tabela 4), constatou-se a presença de 12 espécies de plantas invasoras distribuídas em 10 famílias. Observou-se que as espécies mais frequentes foram *Richardia grandiflora* com 1,00, e *Brachiaria decumbens*, com 0,67 de frequência. Analisando a distribuição de cada espécie na área, constatou que *Richardia grandiflora*, com 4,67 plantas.m⁻², e *Tridax procumbens*, com 3,00 plantas.m⁻², obtiveram os maiores valores de densidade. A espécie que apresentou maior concentração em agregado foi *Alternanthera brasiliana* com 4,50% de abundância. Em relação ao índice de valor de importância (IVI), a espécie que destacou-se na área foi *Richardia grandiflora* com 57,08.

Resultados semelhantes de valor de importância foram encontrados por Santos e Fabricante (2019), onde a espécie *Richardia grandiflora* também obteve o maior índice de valor de importância com 70,35.

No tratamento sem cobertura nas áreas de consórcio entre palma forrageira e milho, verifica-se um aumento de 10% no número de espécies e famílias, em relação ao tratamento com cobertura. Segundo Mateus et al. (2004), a cobertura do solo reduz significativamente a intensidade de infestação de plantas daninhas e modifica a composição da população infestante, corroborando com os números de espécies quantificadas no

cultivo consorciado. Na tabela 5 está descrita os parâmetros fitossociológicos no cultivo de milho exclusivo com cobertura morta.

Tabela 5. Número de indivíduos (NI), Número de parcelas que contêm a espécie (NQ), frequência (Fre), frequência relativa (Frr), densidade (Den) (plantas.m⁻²), densidade relativa (Der), abundância (Abu) (%), abundância relativa (Abr), índice de valor de importância (IVI) das espécies de plantas invasoras avaliadas no cultivo de milho exclusivo com cobertura morta. 2022.

| Espécie | N.I | N.P. | Fre | Den | Abu | Fr | Der | Abr | IVI |
|--|-----|------|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| <i>Chamaecrista nictitans</i> subsp. <i>patellaria</i> | 1 | 1 | 0,17 | 0,33 | 1,00 | 4,00 | 1,72 | 4,31 | 10,03 |
| <i>Marsypianthes chamaedrys</i> | 2 | 2 | 0,33 | 0,67 | 1,00 | 8,00 | 3,45 | 4,31 | 15,76 |
| <i>Cenchrus echinatus</i> | 2 | 1 | 0,17 | 0,67 | 2,00 | 4,00 | 3,45 | 8,62 | 16,07 |
| <i>Digitaria sanguinalis</i> | 9 | 2 | 0,33 | 3,00 | 4,50 | 8,00 | 15,52 | 19,40 | 42,91 |
| <i>Chamaesyce hirta</i> | 14 | 4 | 0,67 | 4,67 | 3,50 | 16,00 | 24,14 | 15,09 | 55,22 |
| <i>Euphorbia heterophylla</i> | 1 | 1 | 0,17 | 0,33 | 1,00 | 4,00 | 1,72 | 4,31 | 10,03 |
| <i>Kallstroemia tribuloides</i> | 4 | 2 | 0,33 | 1,33 | 2,00 | 8,00 | 6,90 | 8,62 | 23,52 |
| <i>Indigofera hirsuta</i> | 8 | 3 | 0,50 | 2,67 | 2,67 | 12,00 | 13,79 | 11,49 | 37,29 |
| <i>Richardia grandiflora</i> | 11 | 5 | 0,83 | 3,67 | 2,20 | 20,00 | 18,97 | 9,48 | 48,45 |
| <i>Acanthospermum hispidum</i> | 4 | 3 | 0,50 | 1,33 | 1,33 | 12,00 | 6,90 | 5,75 | 24,64 |
| <i>Tridax procumbens</i> | 2 | 1 | 0,17 | 0,67 | 2,00 | 4,00 | 3,45 | 8,62 | 16,07 |
| Valores totais: | 58 | | 4,17 | 19,33 | 23,20 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 300,00 |

Na área de milho exclusivo com cobertura morta (Tabela 5), constatou-se a presença de 11 espécies de plantas invasoras distribuídas em 7 famílias. Observou-se que as espécies mais frequentes foram *Richardia grandiflora* com 0,83, e *Chamaesyce hirta*, com 0,67 de frequência. Analisando a distribuição de cada espécie na área, constatou-se que *Chamaesyce hirta*, com 4,67 plantas.m⁻², e *Richardia grandiflora* com 3,67 plantas.m⁻², obtiveram os maiores valores de densidade. A espécie que apresentou a maior concentração em agregado foi *Digitaria sanguinalis*. com 4,50% de abundância. Na tabela 6 está descrita os parâmetros fitossociológicos no cultivo de milho exclusivo sem cobertura morta.

Tabela 6. Número de indivíduos (NI), Número de parcelas que contêm a espécie (NQ), frequência (Fre), frequência relativa (Frr), densidade (Den) (plantas.m⁻²), densidade relativa (Der), abundância (Abu) (%), abundância relativa (Abr), índice de valor de importância (IVI) das espécies de plantas invasoras avaliadas no cultivo de milho exclusivo sem cobertura morta.

| Espécie | N.I | N.P. | Fre | Den | Abu | Fr | Der | Abr | IVI |
|---------------------------------|-----|------|------|------|------|-------|-------|------|-------|
| <i>Kallstroemia tribuloides</i> | 6 | 5 | 0,83 | 2,00 | 1,20 | 14,71 | 9,68 | 5,94 | 30,32 |
| <i>Richardia grandiflora</i> | 12 | 6 | 1,00 | 4,00 | 2,00 | 17,65 | 19,35 | 9,90 | 46,90 |
| <i>Turnera subulata</i> | 3 | 2 | 0,33 | 1,00 | 1,50 | 5,88 | 4,84 | 7,43 | 18,15 |

| | | | | | | | | | |
|--|----|---|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| <i>Chamaecrista nictitans</i> subsp. <i>patellaria</i> | 2 | 1 | 0,17 | 0,67 | 2,00 | 2,94 | 3,23 | 9,90 | 16,07 |
| <i>Chamaesyce hirta</i> | 15 | 4 | 0,67 | 5,00 | 3,75 | 11,76 | 24,19 | 18,56 | 54,52 |
| <i>Ipomoea nil</i> | 2 | 2 | 0,33 | 0,67 | 1,00 | 5,88 | 3,23 | 4,95 | 14,06 |
| <i>Acanthospermum hispidum</i> | 7 | 4 | 0,67 | 2,33 | 1,75 | 11,76 | 11,29 | 8,66 | 31,72 |
| <i>Digitaria sanguinalis</i> | 5 | 3 | 0,50 | 1,67 | 1,67 | 8,82 | 8,06 | 8,25 | 25,14 |
| <i>Marsypianthes chamaedrys</i> | 4 | 3 | 0,50 | 1,33 | 1,33 | 8,82 | 6,45 | 6,60 | 21,88 |
| <i>Euphorbia heterophylla</i> | 1 | 1 | 0,17 | 0,33 | 1,00 | 2,94 | 1,61 | 4,95 | 9,50 |
| <i>Indigofera hirsuta</i> | 4 | 2 | 0,33 | 1,33 | 2,00 | 5,88 | 6,45 | 9,90 | 22,23 |
| <i>Dactyloctenium aegyptium</i> | 1 | 1 | 0,17 | 0,33 | 1,00 | 2,94 | 1,61 | 4,95 | 9,50 |
| Valores totais: | 62 | | 5,67 | 20,67 | 20,20 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 300,00 |

Na área de milho exclusivo sem cobertura morta (Tabela 6), constatou-se a presença de 12 espécies de plantas invasoras distribuídas em nove famílias. Observou-se que as espécies mais frequentes foram *Richardia grandiflora* com 1,00, e *Kallstroemia tribuloides*, com 0,83 de frequência. Analisando a distribuição de cada espécie na área, constatou que *Chamaesyce hirta*, com 5,00 plantas.m⁻², e *Richardia grandiflora* com 4,00 plantas.m⁻², obtiveram os maiores valores de densidade. A espécie que apresentou maior concentração em agregado foi *Chamaesyce hirta* com 3,75% de abundância.

Observa-se que em ambas condições de tratamentos, com e sem cobertura morta, a espécie *Chamaesyce hirta* apresentou os maiores índices de valor de importância com 55,22 e 54,52 respectivamente.

Correia et al. (2021) observaram que a espécie *Chamaesyce hirta* (Erva-de-santa-luzia) surgiu apenas na área de cultivo de milho solteiro, não emergindo nas áreas de milho consorciado com a cultura BRS Zuri. Diante disto, observa-se que no consórcio entre milho e Palma Forrageira Orelha de Elefante Mexicana (Tabelas 3 e 4) evidencia-se também que não houve a presença da invasora na comunidade infestante pois, o consórcio aumentou o nível de cobertura do solo, não possibilitando um espaço para que as plantas espontâneas se desenvolvessem. Em trabalho realizado por Fernandes (2019), analisando o controle de *Chamaesyce hirta* com herbicidas, verificou que nos consórcios de milho a densidade da invasora reduziu quando comparada ao milho solteiro.

Segundo Lorenzi (2008), a daninha erva-de-santa-luzia vem aumentando sua frequência em lavouras ou plantio direto, sendo também um hospedeiro alternativo dos nematoides *Rotylenchus reniformis* e *Meloidogyne incognita*, o que pode surgir ou

umentar a infestação do parasita em toda área. Na tabela 7 está descrita os parâmetros fitossociológicos no cultivo de palma exclusiva com cobertura morta.

Tabela 7. Número de indivíduos (NI), Número de parcelas que contêm a espécie (NQ), frequência (Fre), frequência relativa (Frr), densidade (Den) (plantas.m⁻²), densidade relativa (Der), abundância (Abu) (%), abundância relativa (Abr), índice de valor de importância (IVI) das espécies de plantas invasoras avaliadas no cultivo de palma exclusiva com cobertura morta. 2022.

| Espécie | N.I | N.P. | Fre | Den | Abu | Fr | Der | Abr | IVI |
|--|-----|------|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| <i>Brachiaria decumbens</i> | 10 | 4 | 0,67 | 3,33 | 2,50 | 18,18 | 23,81 | 13,51 | 55,50 |
| <i>Marsypianthes chamaedrys</i> | 4 | 2 | 0,33 | 1,33 | 2,00 | 9,09 | 9,52 | 10,81 | 29,43 |
| <i>Tridax procumbens</i> | 5 | 3 | 0,50 | 1,67 | 1,67 | 13,64 | 11,90 | 9,01 | 34,55 |
| <i>Richardia grandiflora</i> | 11 | 6 | 1,00 | 3,67 | 1,83 | 27,27 | 26,19 | 9,91 | 63,37 |
| <i>Alternanthera brasiliana</i> | 2 | 1 | 0,17 | 0,67 | 2,00 | 4,55 | 4,76 | 10,81 | 20,12 |
| <i>Chamaecrista nictitans</i> subsp. <i>patellaria</i> | 1 | 1 | 0,17 | 0,33 | 1,00 | 4,55 | 2,38 | 5,41 | 12,33 |
| <i>Turnera subulata</i> | 2 | 1 | 0,17 | 0,67 | 2,00 | 4,55 | 4,76 | 10,81 | 20,12 |
| <i>Commelina benghalensis</i> | 3 | 2 | 0,33 | 1,00 | 1,50 | 9,09 | 7,14 | 8,11 | 24,34 |
| <i>Cenchrus echinatus</i> | 2 | 1 | 0,17 | 0,67 | 2,00 | 4,55 | 4,76 | 10,81 | 20,12 |
| <i>Acanthospermum hispidum</i> | 2 | 1 | 0,17 | 0,67 | 2,00 | 4,55 | 4,76 | 10,81 | 20,12 |
| Valores totais: | 42 | | 3,67 | 14,00 | 18,50 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 300,00 |

Na área de palma forrageira exclusiva com cobertura morta (Tabela 7), constatou-se a presença de 10 espécies de plantas invasoras distribuídas em oito famílias. Observou-se que as espécies mais frequentes foram *Richardia grandiflora* com 1,00, e *Brachiaria decumbens*, com 0,67 de frequência. Analisando a distribuição de cada espécie na área, constatou que *Richardia grandiflora*, com 3,67 plantas.m⁻², e *Brachiaria decumbens* com 3,33 plantas.m⁻², obtiveram os maiores valores de densidade. A espécie que apresentou maior concentração em agregado foi *Brachiaria decumbens* com 2,50% de abundância. Em relação ao índice de valor de importância (IVI), a espécie que destacou-se na área foi *Richardia grandiflora* com 63,37.

Segundo Lorenzi (2008) a *Richardia grandiflora* costuma ser encontrada em lavouras perenes, como a cultura da palma. O levantamento fitossociológico realizado por Lima et al. (2014) também constatou a poaia-rasteira como uma das espécies de alto índice de valor de importância dentro do cultivo orgânico de inhame.

Na área de palma forrageira exclusiva sem cobertura morta (Tabela 7), constatou-se a presença de 10 espécies de plantas invasoras distribuídas em oito famílias. Observou-se que as espécies mais frequentes foram *Richardia grandiflora* com 1,00, e *Marsypianthes chamaedrys* e *Chamaecrista nictitans* subsp. *patellaria*, ambas

com 0,50 de frequência. Analisando a distribuição de cada espécie na área, constatou que *Richardia grandiflora*, com 4,00 plantas.m⁻², e *Marsypianthes chamaedrys* com 2,00 plantas.m⁻², obtiveram os maiores valores de densidade. A espécie que apresentou maior concentração em agregado foi *Indigofera hirsuta* com 3,00% de abundância. Em relação ao índice de valor de importância (IVI), a espécie que destacou-se na área foi *Richardia grandiflora* com 62,84. Na tabela 8 está descrita os parâmetros fitossociológicos no cultivo de palma exclusiva sem cobertura morta.

Tabela 8. Número de indivíduos (NI), Número de parcelas que contêm a espécie (NQ), frequência (Fre), frequência relativa (Frr), densidade (Den) (plantas.m⁻²), densidade relativa (Der), abundância (Abu) (%), abundância relativa (Abr), índice de valor de importância (IVI) das espécies de plantas invasoras avaliadas no cultivo de palma exclusiva sem cobertura morta. 2022.

| Espécie | N.I | N.P. | Fre | Den | Abu | Fr | Der | Abr | IVI |
|--|-----|------|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| <i>Richardia grandiflora</i> | 12 | 6 | 1,00 | 4,00 | 2,00 | 26,09 | 26,67 | 10,08 | 62,84 |
| <i>Marsypianthes chamaedrys</i> | 6 | 3 | 0,50 | 2,00 | 2,00 | 13,04 | 13,33 | 10,08 | 36,46 |
| <i>Dactyloctenium aegyptium</i> | 5 | 2 | 0,33 | 1,67 | 2,50 | 8,70 | 11,11 | 12,61 | 32,41 |
| <i>Digitaria sanguinalis</i> | 3 | 2 | 0,33 | 1,00 | 1,50 | 8,70 | 6,67 | 7,56 | 22,93 |
| <i>Chamaecrista nictitans</i> subsp. <i>patellaria</i> | 4 | 3 | 0,50 | 1,33 | 1,33 | 13,04 | 8,89 | 6,72 | 28,66 |
| <i>Acanthospermum hispidum</i> | 2 | 1 | 0,17 | 0,67 | 2,00 | 4,35 | 4,44 | 10,08 | 18,88 |
| <i>Chamaesyce hirta</i> | 5 | 2 | 0,33 | 1,67 | 2,50 | 8,70 | 11,11 | 12,61 | 32,41 |
| <i>Kallstroemia tribuloides</i> | 4 | 2 | 0,33 | 1,33 | 2,00 | 8,70 | 8,89 | 10,08 | 27,67 |
| <i>Indigofera hirsuta</i> | 3 | 1 | 0,17 | 1,00 | 3,00 | 4,35 | 6,67 | 15,13 | 26,14 |
| <i>Waltheria douradinha</i> | 1 | 1 | 0,17 | 0,33 | 1,00 | 4,35 | 2,22 | 5,04 | 11,61 |
| Valores totais: | 45 | | 3,83 | 15,00 | 19,83 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 300,00 |

Observou-se que ao longo de todos tratamentos a espécie *Richardia grandiflora*, esteve presente demonstrando alta participação quando avaliada a partir dos parâmetros fitossociológicos do presente trabalho.

Segundo Ferreira (2015), a espécie *Richardia grandiflora* pode ser classificada também como uma espécie espontânea indicadora de qualidade do solo, onde a sua presença na área pode ser indicativo de salinidade (PRIMAVESI, 1992).

CONCLUSÕES

Conclui-se que, o levantamento fitossociológico de plantas invasoras, é uma prática essencial e preventiva para a implantação de muitas culturas, visto que possibilita o planejamento consciente a partir do conhecimento das espécies existentes nas áreas de cultivo.

Observou-se uma diversidade da comunidade infestante entre os cultivos solteiro e consorciado.

Em relação a condição de cobertura morta, constatou-se um pequeno acréscimo no número de espécies nas áreas sem palhada quando comparadas as áreas com cobertura.

As espécies de maior destaque foram Poaia-rasteira (*Richardia grandiflora*), seguida de Erva-de-Santa-Luzia (*Chamaesyce hirta*). e Sempre-viva (*Alternanthera brasiliana*).

É importante uma maior atenção na área para o manejo da poaia-rasteira (*Richardia grandiflora*), a qual esteve presente e obteve a maior frequências em todas as condições de cultivo.

REFERÊNCIAS

- Brandenburg, A. et. al. Agricultores Ecológicos e o Ambiente Rural: Visões Interdisciplinares. 1 ed. São Paulo. Annablume, 2012.
- Braun-Blanquet, J. Fitossociologia: bases para el estudio de las comunidades vegetales. Madrid: H. Blume, 1979.
- Brighenti, A.M.; Oliveira, M.F. Biologia de Plantas Daninhas In: Oliveira Jr., R.S. (Eds.). Biologia e Manejo de Plantas Daninhas. 2011. v. 1, p. 01-36.
- Carvalho, V. C. de; Andrade, T. C. G. R. de; Silva, M. C. de C.; Santos, R. de S.; Pereira, D. L. Phytosociological survey of weeds in cacao plantation. Amazonian Journal of Plant Research, v.2, n.2, p. 189-194, 2018. <10.26545/ajpr.2018.b00023x>
- Concenço, G.; Tomazi, M.; Correia, I. V. T.; Santos, S. A.; Galon, L. Phytosociological surveys: tools for weed science? Planta Daninha, Campinas, v. 31, n. 2, p. 469-482, 2013.
- Correia, N. M.; Marchão, R. L.; Vilela, L. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de milho com e sem consórcio com BRS Zuri. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, 2021. 23 p.
- Diniz, K. D.; Macedo, N. C.; Portela, G. de F.; Rezende, L. P. Banco de sementes de plantas daninhas em área de pastagem *Panicum maximum* Jacq. Cultivar Mombaça no município de Balsas – MA. Revista Biodiversidade - v.16, n.3, p. 27-36, 2017.
- Ferreira, J. A. Diagnóstico de qualidade de solo por meio da ocorrência da vegetação espontânea como indicador biológico. Petrolina-PE: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, 2015. 33p. Trabalho de Conclusão de Curso.
- Fernandes, D.O. Controle químico e cultural de *Chamaesyce hirta* em milho consorciado com *Urochloa brizantha* cv. Marandu e *Crotalaria spectabilis*. Mato Grosso: Universidade Federal do Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Sinop, 2019. 47p. Trabalho de Conclusão de Curso.
- Frota, M. N. L. da; Carneiro, M. S. de S.; Carvalho, G. M. C.; Neto, R. B. de A. Palma Forrageira na Alimentação Animal. Teresina-PI: Embrapa Meio-Norte, 2015. 47 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 233).

Leite, R. M. C.; Araújo Júnior, G. do N; Chagas, R. M. M.; Silva, G. I. N. da; Oliveira, G. M. P.; Silva, A. R.; Moura, M. S. B. de; Silva, T. G. F. da. A eficiência do uso de radiação não varia conforme a cultivar de palma forrageira. *Anais do XII Congresso Nordestino de Produção Animal*, p. 2575-2578, 2017.

Lima, L. K. S.; Silva, J. S. da; Santos, J. P. S. dos; Araújo, A. E. de, Levantamento fitossociológico de plantas espontâneas na cultura do inhame sob produção orgânica. *Revista agropecuária científica no semiárido*, v. 10, n. 2, p. 72-76, 2014.

Lorenzi, H. *Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional*. 6.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2006. 339 p.

Lorenzi, H. *Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas*. 4.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2008. 640 p.

Mateus, G. P.; Crusciol, C. A. C.; Negrisoli, E. Gigantic guinea sorghum straw on the weed establishment in a no-tillage area. *Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 39, n. 6, p. 539-542, 2004. <<https://doi.org/10.1590/S0100-204X2004000600004>>

Mueller-dombois, D.; Ellenberg, H. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: John Wiley e Sons, p. 547. 1974.

Pimentel, M. Plantas daninhas no Nordeste requerem dinâmica diferente de manejos – Brasil Agrícola. <<https://www.brasilagricola.com/2013/10/plantas-daninhas-no-nordeste-requerem.html>> 30 mar. 2022.

Primavesi, A. *Agricultura Sustentável*. Editora Nobel, São Paulo, 1992. 142p.

Santos, D. C. dos; Farias, I.; Lira, M. de A.; Santos, M. V. F. dos; Arruda, G. P. de; Coelho, R. S. B.; Dias, F. M.; Melo, J. N. de. Manejo e utilização da palma forrageira (Opuntia e Nopalea) em Pernambuco. Recife: IPA, 2006. 48p. (IPA. Documentos, 30)

Santos, L. A.; Fabricante, J. R. Impactos da exótica invasora Boerhavia diffusa L. sobre a diversidade de espécies do estrato herbáceo e arbustivo autóctone de uma área ripária na Caatinga, Sergipe, Brasil. *Revista Scientia Plena*, v.15, n.1, p. 9, 2019. <[10.14808/sci.plena.2019.012401](https://doi.org/10.14808/sci.plena.2019.012401)>.

Santos, H. G. dos; Zaroni, M. J.; Almeida, E. de P. C. Cambissolos Háplicos; AGEITEC - Agência Embrapa de Informação Tecnológica. <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONT000gn1sf65m02wx5ok0liq1mqzx3jrec.html>. 06 mai. 2022.

Silva, A. P. G.; Souza, C. C. E.; Ribeiro, J. E. S.; Santos, M. C. G.; Pontes, A. L. S.; Madruga, M. S. Características físicas, químicas e bromatológicas de palma gigante (*Opuntia ficus-indica*) e miúda (*Nopalea cochenillifera*) oriundas do estado da Paraíba. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 1810-1820, 2015.

Silva, J. A. do N. Banco de sementes e seletividade de herbicidas na palma forrageira. Rio Largo: Universidade Federal de Alagoas, 2019. 39-40p. Dissertação Mestrado.

Vasconcelos, M. da C. C. de; Silva, A. F. A. da; Lima, R. da S. Interferência de Plantas Daninhas sobre Plantas Cultivadas. *Revista Agropecuária Científica no Semiárido – ACSA*, v. 8, n. 1, p. 01-06, 2012.