

# As Regiões Semiáridas e suas Especificidades 2

**Alan Mario Zuffo**  
(Organizador)



**Atena**  
Editora

Ano 2019

Alan Mario Zuffo  
(Organizador)

# As Regiões Semiáridas e suas Especificidades 2

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação e Edição de Arte:** Geraldo Alves e Natália Sandrini

**Revisão:** Os autores

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

R335 As regiões semiáridas e suas especificidades 2 [recurso eletrônico] /  
Organizador Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena  
Editora, 2019. – (As Regiões Semiáridas e suas Especificidades;  
v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-191-6

DOI 10.22533/at.ed.916191503

1. Regiões áridas – Brasil. I. Zuffo, Alan Mario. II. Série.

CDD 333.7369

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de  
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos  
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “As Regiões Semiáridas e suas Especificidades” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu II volume, apresenta, em seus 23 capítulos, com conhecimentos tecnológicos das regiões semiáridas e suas especificidades. As Ciências estão globalizadas, englobam, atualmente, diversos campos em termos de pesquisas tecnológicas. O semiárido brasileiro tem características peculiares, alimentares, culturais, edafoclimáticas, étnicas, entre outros. Tais diversidades culminam no avanço tecnológico, nas áreas de Agronomia, Engenharia Florestal, Engenharia de Pesca, Medicina Veterinária, Zootecnia, Engenharia Agropecuária e Ciências de Alimentos que visam o aumento produtivo e melhorias no manejo e preservação dos recursos naturais, bem como conhecimentos nas áreas de políticas públicas, pedagógicas, entre outros. Esses campos de conhecimento são importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes no semiárido brasileiro e, também nas demais regiões brasileiras. Este volume dedicado à diversas áreas de conhecimento trazem artigos alinhados com a região semiárida brasileira e suas especificidades. As transformações tecnológicas dessa região são possíveis devido o aprimoramento constante, com base em novos conhecimentos científicos. Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos, os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora. Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para o semiárido brasileiro, assim, garantir perspectivas de solução para o desenvolvimento local e regional para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
CONDUÇÃO E PERSPECTIVA DO GERENCIAMENTO DE PROJETOS APLICADOS À ÁREA AMBIENTAL NO SEMINÁRIO NORDESTINO, MUNICÍPIO DE PETROLINA – PE	
Marcos Victor do Carmo Loiola Geraldo Guilherme Barros Miranda	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9161915031</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>12</b>
CONVIVÊNCIA COM A SEMIARIDEZ : CAPTAÇÃO, MANEJO E USO DE ÁGUA DE CHUVA EM SANTA TEREZINHA - BA	
Reginaldo Pereira dos Santos Marcio Harrison dos Santos Ferreira Aurélio José Antunes de Carvalho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9161915032</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>19</b>
CRESCIMENTO DA MAMONEIRA ( <i>Ricinus communis</i> L.) IRRIGADAS COM ÁGUA CINZA PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS DO SEMIÁRIDO	
Pablo Rodrigues da Costa Florencio Jéssica Araújo Leite Martildes Paulo Emanuel Batista Pereira Gean Carlos Pereira de Lucena Walker Gomes de Albuquerque	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9161915033</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>25</b>
CRESCIMENTO DE DOIS ACESSOS DE <i>Jatropha curcas</i> L. SUBMETIDOS AO DÉFICIT HÍDRICO SIMULADO PELO POLIETILENOGLICOL 6000	
Fernanda Vitoria Silva do Nascimento Yuri Lima Melo Patricia Ortega-Rodes Josemir Moura Maia Cristiane Elizabeth Costa de Macêdo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9161915034</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>35</b>
CRESCIMENTO INICIAL DE <i>Caesalpinia ferrea</i> SOB DOSES DE FÓSFORO E MATÉRIA ORGÂNICA CULTIVADA EM LUVISSOLO CRÔMICO	
Elidayane da Nóbrega Santos Rita Magally Oliveira da Silva Marcelino Rayanne Maria Galdino Silva Josinaldo Lopes Araújo Rocha	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9161915035</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 43**

CYTOGENETICS CHARACTERIZATION OF *TACINGA* BRITTON & ROSE (OPUNTIOIDEAE-  
CACTACEAE)

Lânia Isis Ferreira Alves  
Fabiane Rabelo da Costa Batista  
José Achilles de Lima Neves  
José Clayton Ferreira Alves  
Erton Mendonça de Almeida  
Daniela Cristina Zappi

**DOI 10.22533/at.ed.9161915036**

**CAPÍTULO 7 ..... 52**

DE PLANOS DE DESENVOLVIMENTO DE ASSENTAMENTOS A PROJETOS DE VIDA  
COMUNITÁRIOS: CASO DO PA NOVO CAMPO

Jaqueline de Araújo Oliveira Machado  
José de Souza Silva

**DOI 10.22533/at.ed.9161915037**

**CAPÍTULO 8 ..... 63**

DESENVOLVIMENTO INICIAL DE SEIS ESPÉCIES DA CAATINGA PRODUZIDAS EM RECIPIENTES  
BIODEGRADÁVEIS

Thalles Luiz Negreiros da Costa  
Bruna Rafaella Ferreira da Silva  
João Gilberto Meza Ucella Filho  
Anderson Aurélio de Azevêdo Carnaval  
Tatiane Kelly Barbosa de Azevêdo

**DOI 10.22533/at.ed.9161915038**

**CAPÍTULO 9 ..... 71**

DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS DE FRUTOS NONI EM DOIS ESTÁDIOS DE  
MATURAÇÃO

Larissa de Sousa Sátiro  
Franciscleudo Bezerra da Costa  
Ana Marinho do Nascimento  
Jéssica Leite da Silva  
Mahyara de Melo Santiago  
Giuliana Naiara Barros Sales  
Tatiana Marinho Gadelha  
Kátia Gomes da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.9161915039**

**CAPÍTULO 10 ..... 79**

DETERMINAÇÃO DO GRADIENTE TÉRMICO DE CAPRINOS E OVINOS DESLANADOS CRIADOS NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Nágela Maria Henrique Mascarenhas  
Bonifácio Benício de Souza  
Dermeval Araújo Furtado  
Luanna Figueirêdo Batista  
Maycon Rodrigues da Silva  
Luiz Henrique de Souza Rodrigues  
Ribamar Veríssimo Macedo  
Leonardo Flor da Silva  
Fábio Santos do Nascimento  
João Paulo da Silva Pires  
Júlia Laurindo Pereira  
Fabiola Franklin Medeiros

**DOI 10.22533/at.ed.91619150310**

**CAPÍTULO 11 ..... 86**

DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO BÁSICO RURAL NO MUNICÍPIO DE PORTO DO MANGUE/RN, SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Gabriela Nogueira Cunha  
Allan Viktor da Silva Pereira  
Leonardo de França Almeida  
Rogério Taygra Vaconcelos Fernandes  
José Paiva Lopes Neto

**DOI 10.22533/at.ed.91619150311**

**CAPÍTULO 12 ..... 92**

DIAGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA URBANIZAÇÃO EM TRECHOS DO RIO JAGUARIBE - JP

Liz Jully Hiluey Correia  
Ane Josana Dantas Fernandes  
Alan Ferreira de Araújo  
Edilma Rodrigues Bento Dantas  
Maria Mônica Lacerda Martins Lúcio  
Manoel Barbosa Dantas

**DOI 10.22533/at.ed.91619150312**

**CAPÍTULO 13 ..... 106**

DIVERSIDADE DE ESPÉCIES ESPONTÂNEAS EM CULTIVO AGROECOLÓGICO DE SISAL

Erasto Viana Silva Gama  
Carla Teresa dos Santos Marques

**DOI 10.22533/at.ed.91619150313**

**CAPÍTULO 14 ..... 118**

EFEITO DO ESTRESSE TERMICO SOBRE A REPRODUÇÃO DE ANIMAIS NO SEMIÁRIDO

Fabíola Franklin de Medeiros  
Fábio Santos do Nascimento  
Luanna Figueirêdo Batista  
Nágela Maria Henrique Mascarenhas  
João Paulo da Silva Pires  
Gabriel de Queiroz Rodrigues  
Mateus Freitas de Souza  
Luiz Henrique de Souza Rodrigues  
Ribamar Veríssimo Macêdo  
Maycon Rodrigues da Silva  
Mayara Cândido da Silva Leite  
Thays Raquel de Freitas Bezerra  
Bonifácio Benicio de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.91619150314**

**CAPÍTULO 15 ..... 125**

EFICIÊNCIA DE SUBSTRATOS ORGÂNICOS EM JARDINS FLUTUANTES COMO FERRAMENTA DE REVITALIZAÇÃO DE ÁGUAS POLUÍDAS

Sabrina Lima Fechine de Alencar  
Patrícia Hermínio Cunha Feitosa  
Elis Gean Rocha  
Jasmyne Karla Vieira Souza Maciel

**DOI 10.22533/at.ed.91619150315**

**CAPÍTULO 16 ..... 134**

ELAS SOBRE ELAS: A DOCÊNCIA NO CAMPO PELO OLHAR DE DUAS PROFESSORAS DA ESCOLA DO ASSENTAMENTO PADRE ASSIS, SOSSEGO – PB

Túlio Carlos Silva Antunes  
José Carlos Antunes de Medo  
Fabiana Elias Silva Antunes

**DOI 10.22533/at.ed.91619150316**

**CAPÍTULO 17 ..... 143**

ENSINO DA FÍSICA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: UM CASO SINGULAR

Gustavo de Alencar Figueiredo  
Jefferson Antônio Marques  
Fredy Enrique González

**DOI 10.22533/at.ed.91619150317**

**CAPÍTULO 18 ..... 153**

ENTRE MATERIALIDADES E VIVÊNCIAS: REFORMAS ESPACIAIS E PRÁTICAS SOCIAIS NA CIDADE

Aparecida Barbosa da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.91619150318**

<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>165</b>
ESTABILIDADE DO ALGINATO DE CÁLCIO COMO MATRIZ IMOBILIZANTE DA <i>Chlorella</i> sp. NO TRATAMENTO DE EFLUENTE SECUNDÁRIO	
Maria Célia Cavalcante de Paula e Silva José Tavares de Sousa Howard William Pearson Maria Virginia da Conceição Albuquerque Lisandra da Silva Gomes Valderi Duarte Leite	
<b>DOI 10.22533/at.ed.91619150319</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>175</b>
ESTUDO E CONCEPÇÃO DE UM HELIÓGRAFO	
Bruno Pereira da Silva Júlio Manuel Tavares Diniz Wanderley Ferreira de Amorim Júnior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.91619150320</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>181</b>
ESTUDO HIDROLÓGICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MAMANGUAPE	
Gabriel Carlos Moura Pessôa José Joaquim de Souza Neto Matheus Patrick Araújo da Silva Wisla Kívia de Araújo Soares Francisco Tarcísio Lucena Zaqueu Lopes da Silva Ingrid Lélis Ricarte Cavalcanti Amanda Rezende Moreira Ewerton Ferreira de Sousa Karla Jarlita de Moura Silva Jotácia Estrela Bezerra Araújo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.91619150321</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>188</b>
FONTES DE INFORMAÇÃO ELETRÔNICAS PARA PESQUISA SOBRE O SEMIÁRIDO BRASILEIRO	
Tatiane Lemos Alves Edmerson dos Santos Reis	
<b>DOI 10.22533/at.ed.91619150322</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>199</b>
GERMINAÇÃO DE IMBIRATANHA SOB ESTRESSE SALINO E DÉFICIT HÍDRICO	
Vitória Régia Alves Cavalcante Fernanda Vitoria Silva do Nascimento Matheus Martins Mendes Yuri Lima Melo Josemir Moura Maia Cristiane Elizabeth Costa de Macêdo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.91619150323</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>206</b>

## DIVERSIDADE DE ESPÉCIES ESPONTÂNEAS EM CULTIVO AGROECOLÓGICO DE SISAL

### **Erasto Viana Silva Gama**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus Serrinha* – BA. Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Lavouras Xerófilas – XERÓFILAS.  
Serrinha - Bahia

### **Carla Teresa dos Santos Marques**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus Serrinha* – BA. Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Lavouras Xerófilas – XERÓFILAS.  
Serrinha – Bahia

**RESUMO:** O cultivo de sisal é estabelecido em sistema de monocultura, em regiões de solos pobres e com escassez de chuvas. Esses fatores associados ao baixo retorno econômico, desencadeiam na ausência de tratamentos culturais e redução da produção e produtividade. Em paralelo, a cultura tem sido severamente acometida pela podridão vermelha causada pelo fungo *Aspergillus niger*. O objetivo deste trabalho foi avaliar a diversidade de espécies espontâneas no segundo ano de cultivo do sisal, sob manejo agroecológico, enfocando suas potencialidades funcionais como possibilidades de incremento para geração de renda das famílias e mitigação dos efeitos da podridão vermelha. As práticas de manejo adotadas foram adubação orgânica

de fundação, capinas nas linhas de plantio; adubação verde de cobertura com a espécie *Poincianella pyramidalis*, retiradas de rebentos e aplicações do medicamento homeopático *Natrum muriaticum* 5CH. O experimento de campo foi instalado em blocos casualizados com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram: T1 = Adubação Verde (*P. pyramidalis*); T2 = Aplicações de *N. muriaticum*; T3 = Adubação Verde + Aplicações de *N. muriaticum*; T4 = Controle. A diversidade de plantas na área foi avaliada pelo método de parcelas, com parcelas de 1m<sup>2</sup>, com os quais avaliou-se os índices de diversidade ecológica. Os resultados demonstram incremento de biodiversidade, por reativação do banco de sementes da área, surgimento de grande número de herbívoros. Identificação de plantas com múltiplas funcionalidades, dentre as quais destaca-se a malva branca que possui flavonoides, com potencial antioxidante, que podem ser explorados como incremento para o sistema produtivo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Agroecologia, Agroecosistema, Biodiversidade, Espécies Espontâneas, Bioativos.

**ABSTRACT:** The cultivation of sisal is established in a monoculture system, in regions of poor soils and with scarce rainfall. These factors associated with the low economic

return, trigger in the absence of cultural dealings and reduction of production and productivity. In parallel, the crop has been severely affected by the red rot caused by the fungus *Aspergillus niger*. The objective of this work was to evaluate the diversity of spontaneous species in the second year of sisal cultivation, under agroecological management, focusing on their functional potential as an incremental possibility to generate income for families and to mitigate the effects of red rot. The management practices adopted were organic fertilization of the foundation, weeding in the planting lines; green cover fertilization with the species *Poincianella pyramidalis*, removed from shoots and applications of the homeopathic drug *Natrum muriaticum* 5CH. The field experiment was installed in a randomized block with four treatments and five replicates. The treatments were: T1 = green manure (*P. pyramidalis*); T2 = applications of *N. muriaticum*; T3 = green manure + applications of *N. muriaticum*; T4 = Control. The diversity of plants in the area was evaluated by the plots method, with plots of 1 m<sup>2</sup>, with which the ecological diversity indexes were evaluated. The results show an increase in biodiversity, due to the reactivation of the area 's seed bank, the appearance of a large number of herbivores. Identification of plants with multiple functionalities, among which the white Malva that possesses flavonoids, with antioxidant potential, can be explored as an increment for the productive system.

**KEYWORDS:** Agroecology, Agroecosystem, Biodiversity, Spontaneous Species, Bioactives.

## 1 | INTRODUÇÃO

O sisal (*Agave sisalana*) tem como centro de origem a América Central, sendo cultivado de forma expressiva em regiões tropicais, principalmente no Brasil e Tanzânia. De acordo com dados da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) a produção mundial de fibra é de 40965 toneladas em 428104 hectares cultivados com a cultura. No Brasil a produção está localizada na Paraíba, Rio Grande do Norte e Bahia, sendo que 95,13% de toda a área cultivada no Brasil e mais de 50% da área cultivada no mundo se concentram no Estado da Bahia (IBGE SIDRA, 2014; FAO STAT, 2014).

O cultivo de sisal gera impactos sociais, econômicos e ambientais aos estados brasileiros, gerando o envolvimento direto e indireto de mais de meio milhão de pessoas (CONAB, 2008). Seu estabelecimento é sistema de monocultura, em regiões de solos pobres e com escassez de chuvas. Além disso, o baixo retorno econômico derivado do pequeno índice de aproveitamento da cultura (4%), a falta de assistência técnica, a não realização de tratamentos culturais e de manejo da fertilidade do solo e a ocorrência de doença tem ocasionado uma série de problemas no sistema produtivo, o que tem levado ao declínio de produção e produtividade (SUINAGA et al., 2006).

Dentre as doenças que afetam a cultura do sisal a podridão vermelha, constitui-se no principal problema nas principais áreas produtoras brasileiras chegando a níveis de incidência que variam de 5 a 40% (COUTINHO et al., 2006), podendo ser agravada

pela falta de manejo empregado a o estabelecimento do cultivo em monocultura (REIS et al., 2011).

Os sintomas da doença são escurecimento dos tecidos internos do tronco, onde as áreas afetadas apresentam-se de cinza escuro ao rosa pálido, sendo mais comumente encontrado com a coloração avermelhada, que se estende da base das folhas à base do tronco da planta. Externamente é verificada a murcha das plantas, tendo essas as folhas amareladas e o tronco apodrecido. O agente etiológico da podridão vermelha é o fungo *Aspergillus niger* Van Tieghem (COUTINHO et al., 2006).

Visando investigar o manejo desta cultura em agroecossistemas, objetivou-se neste trabalho manejar a cultura de forma produtiva e investigar as espécies espontâneas dentro do sistema e suas potencialidades funcionais no incremento de produção, como indicadoras ecológicas do agroecossistema e controle da doença podridão vermelha. A investigação etnobotânica é uma ferramenta necessária quando se busca qualidade dentro dos agroecossistemas, principalmente no resgate e registro das informações acerca das espécies com múltiplas funcionalidades no agroecossistemas.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Implantação da área experimental

A área experimental foi instalada na Fazenda Santana, município de Antonio Gonçalves em um local de pastagem degradada em agosto de 2012. Para instalação da mesma, bulbilhos de sisal foram coletados na região sisaleira da Bahia e cultivados em canteiros por oito meses. Em seguida realizou-se o transplante para a área, previamente arada e gradeada, no espaçamento de 1 x 3 metros.

### 2.2 Práticas de manejo

As práticas de manejo adotadas foram adubação de fundação com esterco bovino, 1cm<sup>3</sup> por cova de plantio, capinas das linhas de plantio e retirada dos rebentos a cada quatro meses, deposição da biomassa das capinas nas entre linhas de plantio, adubação verde de cobertura (10 ton\*ha<sup>-1</sup>) com espécie *Poincianella pyramidalis* e aplicação de homeopatia (*Natrum muriaticum* 5 CH).

### 2.3 Seleção da homeopatia e espécie de adubo verde

O medicamento homeopático utilizado foi o *N. muriaticum*, selecionado a partir de estudos de laboratório realizados anteriormente, onde apresentou potencial de inibição do crescimento micelial.

A espécie a ser utilizada para adubação foi a *P. pyramidalis* Tul., por ser uma leguminosa endêmica do bioma caatinga, muito comum em área não manejadas de sisal, com alta capacidade de rebrota e que se mantém com suas folhas verdes durante a todo o ano. A adubação foi realizada na coroa da planta na proporção na proporção

de 30 toneladas de matéria seca por hectare.

## 2.4 Delineamento experimental

O ensaio foi montado em blocos casualizados com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram: PR = Adubação com Pau de Rato (*P. pyramidalis*); NT = Aplicações de *N. muriaticum*; PR + NT = Adubação com Pau de Rato + aplicações de *N. muriaticum* 5CH; TE = Testemunha sem adubação e sem homeopatia.

A aplicação do medicamento homeopático, nos tratamentos específicos, foi realizada cinco vezes por semana, vertendo 50 mL sobre o ápice da planta. Nos tratamentos sem homeopatia, foram vertidos 50 mL de água sobre o ápice da planta.

## 2.5 Levantamento fitossociológico das plantas espontâneas

A amostragem fitossociológica da comunidade de espontâneas foi realizada seis meses após a realização da adubação verde de cobertura. Foi utilizado o método de parcelas múltiplas (DAUBENMIRE, 1968), onde parcelas de 1m<sup>2</sup> foram alocadas, no centro da área útil de cada uma das parcelas experimentais.

A identificação taxonômica das espécies de plantas espontâneas foi realizada por meio de literatura especializada e consultas a especialistas. O Sistema de classificação taxonômica adotado foi o do Angiosperm Phylogeny Group - APG II (2003), e utilizou-se como auxílio nas delimitações das famílias e ordenamento de alguns gêneros (SOUZA e LORENZI, 2007).

Na verificação das alterações nas comunidades de espécies espontâneas foi realizada uma comparação da listagem fitossociológica, ordenada pelo valor de importância das espécies na comunidade entre tratamentos.

## 2.6 Parâmetros fitossociológicos

Os parâmetros fitossociológicos foram calculados segundo Mueller-Dombois e Ellenberg (1974), encontram-se descritos a seguir:

- Densidade (DA) =  $NI/NTP$
- Densidade Relativa (DR):  $(DA_i / \sum DA) \times 100$
- Frequência (FA):  $NP_i/NTP$
- Frequência Relativa (FR):  $(FA_i / \sum FA) \times 100$
- Abundância (ABA):  $(NI / NP_i)$
- Abundância Relativa (ABR):  $(ABA_i / \sum ABA) \times 100$
- Índice de Valor de Importância (IVI):  $FR_i + DR_i + ABR_i$

Onde: NI = N° de indivíduos da iéssima espécie; NTP = N° total de parcelas; NP<sub>i</sub> = N° de parcelas que contém a iéssima espécie; i = iéssima espécie.

A partir do conhecimento da estrutura da comunidade de espécies espontâneas, foi então possível elaborar a listagem fitossociológica, ordenada pelos valores

crescentes de IVI, para toda a área do experimento e para as unidades experimentais de cada tratamento. Estas listas permitiram a identificação hierárquica das espécies mais importantes na comunidade, considerando o todo e o tratamento empregado.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando toda a área experimental independentemente do tratamento empregado, registrou-se a presença de 37 espécies distribuídas em 13 famílias botânicas. As famílias mais representativas foram Malvaceae com 10 espécies, e Asteraceae com sete espécies (Tabela 1).

Família	Nome científico	Nome popular
Amaranthaceae	<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	Sempre viva
Amaryllidaceae	<i>Zephyranthes franciscana</i>	Cebola brava
Asteraceae	<i>Blainvillea rhomboidea</i> Cass.	Canela de anum
	<i>Emilia cocinea</i> (Sims) G. Don	Serralha-mirim
	<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	Perpétua do mato
	<i>Vermonia</i> sp.	Assapeixe-roxo
	<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav	Mentrasto
Comelinaceae	<i>Acanthospermum hispidum</i> D.C	Picão branco
	<i>Commelina erecta</i> L.	Carrapicho de carneiro
Euphorbiaceae	<i>Commelina erecta</i> L.	Marianinha
	<i>Chamaesyce prostrata</i> (Aiton) Small	Erva de sangue
	<i>Croton lobatus</i> L.	Mamona de rolinha
Fabaceae-Faboideae	<i>Croton glandulosus</i> L.	Cróton
	<i>Macrotidium atropurpureum</i> (Sessé & Moc. ex DC.) Urb.	Siratiro
Fabaceae-Mimosoideae	<i>Stylosanthes viscosa</i> (L.) Sw.	Stylosanthes
	<i>Mimosa pudica</i> L.	Malícia
Malvaceae	<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav.	Malva rasteira
		Malvainha
		Reloginho
		Malva
		Malva da flor rosa
	<i>Sida cordifolia</i> L.	Malva branca
	<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky	Malva de nambu
	<i>Waltheria indica</i> L.	Malva de sangue
		Malva de sebo
		Malva brejão
Molluginaceae	<i>Mollugo verticillata</i> L.	Capim tapete
Portulacaceae	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	Beldroega
	<i>Portulaca</i> sp.	Beldroega de ovelha
	<i>Portulaca pilosa</i> L.	Amor-crescido
Rubiaceae	<i>Diodella teres</i> (Walter) Small	Língua de galinha
Solanaceae		Vassourinha de botão
	<i>Solanum americanum</i> Mill	Melancia da praia grande
Verbenaceae	<i>Solanum</i> sp.	Melancia da praia rasteira
	<i>Priva bahiensis</i> A. DC.	Pega pinto

Tabela 1. Lista das famílias e espécies de plantas espontâneas identificadas na área de cultivo de sisal, sob manejo agroecológico, Antônio Gonçalves, Bahia - Brasil – 2014.

As dez espécies mais frequentes foram: *Portulaca pilosa*, *Mimosa pudica*, *Herissantia crispa*, *Portulaca oleracea*, *Blainvillea rhomboidea*, *Croton lobatus*, *Sida cordifolia*, *Ageratum conyzoides*, *Waltheria indica* “Vassourinha de botão” (Tabela 2).

Espécie	NI	NPi	DA	DR	FA	FR	ABA	ABR	IVI
<i>Blainvillea rhomboidea</i> Cass.	121	11	7,56	14,96	0,69	6,63	11,00	8,77	30,35
“Vassourinha de botão”	115	13	7,19	14,21	0,81	7,83	8,85	7,05	29,10
<i>Croton lobatus</i> L.	105	11	6,56	12,98	0,69	6,63	9,54	7,61	27,22
<i>Portulaca pilosa</i> L.	79	13	4,94	9,76	0,81	7,83	6,08	4,84	22,44
<i>Portulaca oleracea</i> L.	72	12	4,50	8,90	0,75	7,23	6,00	4,78	20,91
<i>Mimosa pudica</i> L.	44	13	2,75	5,44	0,81	7,83	3,38	2,70	15,97
<i>Croton glandulosus</i> L.	28	2	1,75	3,46	0,12	1,20	14,00	11,16	15,83
<i>Sida cordifolia</i> L.	47	10	2,94	5,81	0,62	6,02	4,70	3,75	15,58
<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky	41	13	2,56	5,07	0,81	7,83	3,15	2,51	15,41
“Mentrasto”	30	9	1,87	3,71	0,56	5,42	3,33	2,66	11,79
<i>Commelina erecta</i> L.	10	1	0,62	1,24	0,06	0,60	10,00	7,97	9,81
<i>Waltheria indica</i> L.	15	8	0,94	1,85	0,50	4,82	1,87	1,49	8,17
<i>Chamaesyce prostrata</i> (Aiton) Small	15	3	0,94	1,85	0,19	1,81	5,00	3,99	7,65
Malvinha	16	4	1,00	1,98	0,25	2,41	4,00	3,19	7,58
<i>Vermonia</i> sp.	10	6	0,62	1,24	0,37	3,61	1,67	1,33	6,18
“Pau da véia antonia”	8	3	0,50	0,99	0,19	1,81	2,67	2,13	4,92
<i>Mollugo verticillata</i> L.	7	3	0,44	0,86	0,19	1,81	2,33	1,86	4,53
“Beldroega de ovelha”	6	3	0,37	0,74	0,19	1,81	2,00	1,59	4,14
<i>Diodella teres</i> (Walter) Small	6	3	0,37	0,74	0,19	1,81	2,00	1,59	4,14
<i>Emília cocinea</i> (Sims) G. Don	5	3	0,31	0,62	0,19	1,81	1,67	1,33	3,75
“Arrozinho”	5	3	0,31	0,62	0,19	1,81	1,67	1,33	3,75
<i>Macroptilium atropurpureum</i> (Sessé & Moc. ex DC.) Urb.	3	1	0,19	0,37	0,06	0,60	3,00	2,39	3,36
“Malva brejão”	3	2	0,19	0,37	0,12	1,20	1,50	1,19	2,77
“Malva da flor rosa”	2	1	0,12	0,25	0,06	0,60	2,00	1,59	2,44
<i>Solanum</i> sp.	2	1	0,12	0,25	0,06	0,60	2,00	1,59	2,44
<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	2	2	0,12	0,25	0,12	1,20	1,00	0,80	2,25
<i>Solanum americanum</i> Mill	2	2	0,12	0,25	0,12	1,20	1,00	0,80	2,25
<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	1	1	0,06	0,12	0,06	0,60	1,00	0,80	1,52
<i>Acanthospermum hispidum</i> D.C	1	1	0,06	0,12	0,06	0,60	1,00	0,80	1,52
<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav	1	1	0,06	0,12	0,06	0,60	1,00	0,80	1,52
<i>Stylosanthes viscosa</i> (L.) Sw.	1	1	0,06	0,12	0,06	0,60	1,00	0,80	1,52
“Cebola brava”	1	1	0,06	0,12	0,06	0,60	1,00	0,80	1,52
<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav.	1	1	0,06	0,12	0,06	0,60	1,00	0,80	1,52
“Reloginho”	1	1	0,06	0,12	0,06	0,60	1,00	0,80	1,52
“Malva desconhecida 2”	1	1	0,06	0,12	0,06	0,60	1,00	0,80	1,52
“Malva de sebo”	1	1	0,06	0,12	0,06	0,60	1,00	0,80	1,52

<i>Priva bahiensis</i> A. DC.	1	1	0,06	0,12	0,06	0,60	1,00	0,80	1,52
	809		50,56	100	10,37	100	125,41	100	300

Tabela 2. Parâmetros fitossociológicos\* das espécies espontâneas levantadas em área de manejo agroecológico de sisal, no município de Antônio Gonçalves, Bahia – Brasil, 2014.

\*NI = N° de indivíduos da espécie; NPi = N° de parcelas que contém a espécie; i = espécie; DA = Densidade; DR = Densidade Relativa (DR); FA = Frequência; FR = Frequência Relativa; ABA = Abundância; ABR = Abundância Relativa; e Índice de Valor de Importância (IVI).

As espécies que mais contribuíram na abundância da comunidade foram *Croton glandulosus* L. (11,16%), *Blainvillea rhomboidea* Cass. (8,77%), *Commelina erecta* L. (7,97%), *Croton lobatus* L. (7,61%), “Vassourinha de botão” (7,05%), *P. pilosa* (4,85%), *Portulaca oleraceae* L. (4,78%), *Chamaesyce prostrata* (Aiton) Small (3,99%), *Sida cordifolia* L. (3,75%), “Malva desconhecida 1” (3,19%), *Mimosa pudica* L. (2,7%), “Mentrasto” (2,66%), *Herissantia crispa* (L.) Brizicky (2,51%), *Macroptilium atropurpureum* (Sessé & Moc. ex DC.) Urb. (2,39%) e “Pau da véia antônia” (2,13%), sendo a participação das demais espécies inferiores a 2% (Tabela 2).

Considerando os tratamentos foram levantadas 18 espécies quando se utilizou como enriquecimento do solo o tratamento: Adubação com Pau de Rato + Aplicações de *N. muriaticum* 5CH (PR + NT) e 21 espécies no tratamento com Adubação com Pau de Rato (*P. pyramidalis*) (PR), 22 espécies no tratamento testemunha (TE) e 23 espécies no tratamento com Aplicações de *Natrum muriaticum* 5CH (NT).

Nota se que ao diversificar as formas de enriquecimento do solo no agroecossistema, existe aumento das espécies espontâneas na área. E ainda observa se que, quanto mais os tratamentos se aproximam do ecossistema natural, ou seja, insumos da mesma região, como por exemplo: a adubação com pau de rato, espécie espontânea nos plantios de sisal e no tratamento com *Natrum muriaticum* (medicamento homeopático a base de Cloreto de sódio marinho (NaCl), que reflete a condição de salinidade dos solos do semiárido), existe aumento em número da diversidade das espécies nos agroecossistemas. De acordo com GLIESSMAN (2005) e ALTIERI (2002), a estratégia nos modelos de produção de base ecológica é a reincorporação da diversidade biológica, ou seja, dos insumos locais, também conhecidas como biodiversidade planejada, na paisagem agrícola e seu manejo efetivo. Agroecossistemas que incorporem algumas qualidades dos ecossistemas naturais, como a resiliência, a estabilidade e a produtividade podem assegurar a manutenção do equilíbrio dinâmico necessário em estabelecer a base ecológica de sustentabilidade (GLIESSMAN, 2005).

As dez espécies mais importantes da comunidade, na maioria dos casos, estavam entre as dez mais importantes dos diferentes tratamentos, mudando apenas a ordem de importância em função do tratamento aplicado (Figura 1.), demonstrando que o manejo empregado na condução da cultura reativou a banco de sementes da área de cultivo e conseqüentemente aumento a biodiversidade do local dentro do agroecossistema produtivo. Segundo ALTIERI et al. (2003), à medida que a diversidade aumenta,

também aumentam as oportunidades na coexistência e as interações benéficas entre as espécies, resultando em sinergismos que podem favorecer a sustentabilidade do agroecossistema.

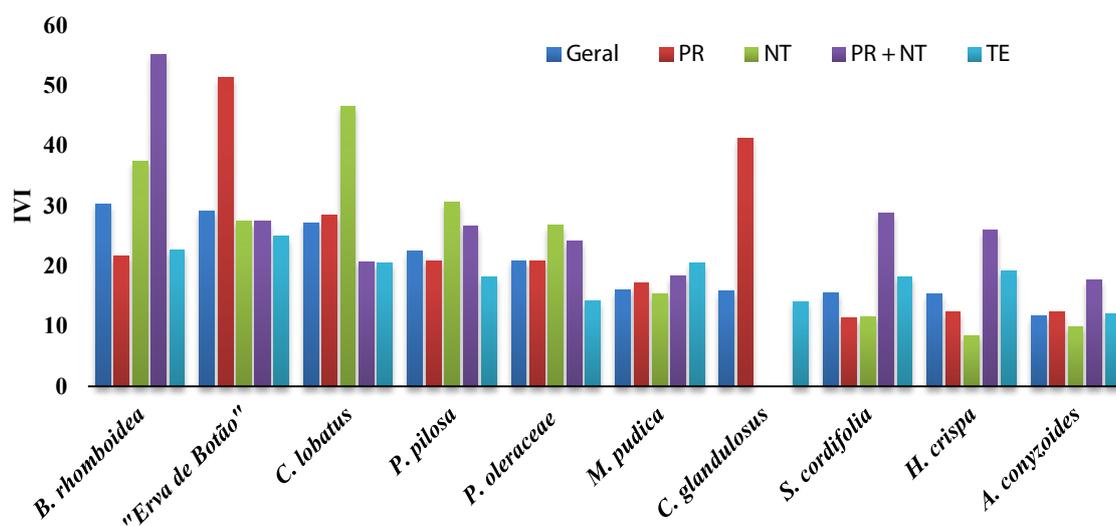


Figura 1. Índice de Valor de Importância (IVI) das principais espécies de plantas espontâneas registradas em área sob manejo agroecológico da cultura do sisal (Geral) e para os diferentes tratamentos, onde: PR = Adubação com Pau de Rato (*Poincianella pyramidalis*); NT = Aplicações de *Natrum muriaticum* 5CH; PR + NT = Adubação com Pau de Rato + Aplicações de *Natrum muriaticum* 5CH; TE = Testemunha sem adubação e sem homeopatia. Antônio Gonçalves – Bahia – Brasil, 2014.

Outro aspecto positivo observado na área com o manejo empregado foi que com o aumento da biodiversidade, também ocorreu baixa incidência da podridão vermelha, mesmo em plantas inoculadas com o *A. níger*. Tal fato pode ter ocorrido pelo incremento nutricional promovido pelas adubações realizadas e por manejos culturais, tais como: remoção dos rebentos; capina das linhas de plantio que reduzem; deposição do material de capinas nas entre linhas dado sisal; e manutenção das plantas espontâneas em cobertura, o que pode ter gerado aumento da biodiversidade e consequentemente estabilidade dinâmica dentro do agroecossistema. De acordo com Chaboussou (1999), quando existe equilíbrio nutricional na planta, um ou mais elementos agem de forma benéfica no metabolismo, estimulando a proteossíntese, resultando em baixo teor de substâncias solúveis, ficando as plantas desta forma menos atrativas ao ataque de insetos e microrganismos patogênicos.

A tecnologia utilizada nos sistemas agroecológicos é multifuncional na medida em que promove efeitos ecológicos positivos, tanto no que se refere à manutenção dos níveis de produtividade quanto à conservação dos recursos naturais, de forma a garantir a sua sustentabilidade ecológica (REIJNTES et al., 1994).

A maior parte dos agricultores identifica as espécies espontâneas na área como aspecto negativo a produção, no entanto, a importância e o potencial das espécies espontâneas tanto na estabilidade do agroecossistema como em subprodutos ou

novos produtos é de extrema importância no aumento de renda do agricultor. Em agroecossistemas complexos, tais como os sistemas produtivos, espécies espontâneas com potencial medicinal podem desempenhar importantes funções no que se refere às práticas de manejo agrônomo com base em princípios agroecológicos, sendo promotoras de no desenvolvimento de novos processos e produtos de valor agregado e conseqüentemente aumento de renda ao agricultor.

Espécies espontâneas, com potencial medicinal, encontradas no levantamento deste trabalho, tais como: a *B. rhomboidea* apresenta os flavonóides luteolina (3) e o éter 7-metil-luteolina que apresentaram atividade citotoxicidade contra células tumorais (GOMES et al., 2010), demonstrando o potencial fotoquímico da espécie, para exploração pela indústria farmacêutica.

Duas espécies são do gênero *Croton*, esse gênero tem conhecida atividade antiplasmódica (ARAÚJO-JÚNIOR et al., 2004), se tratando especificamente do *C. lobatus*, a terceira espécie mais importante, os constituintes geranil-geraniol e ácido betulínico mostraram atividade antiplasmódica com  $IC_{50}$  abaixo de  $2 \mu\text{g mL}^{-1}$  (ATTIOUA et al., 2007). Outras espécies do mesmo gênero (*C. oblongifolius* e *C. zambesicus*) tem mostrado moderada citotoxicidade, *in vitro*, contra células tumorais humanas (ROEGSUMRAN et al., 1999; BLOCK et al., 2004). O ácido betulínico também é conhecido por ter ação anti-HIV-1 e sua atividade específica contra linhas de células cancerígenas (ZUCO et al, 2002; AIKEN e CHEN, 2005). Dessa forma, estas espécies tornam de interesse ao desenvolvimento de processos e produtos com inovação tecnológica.

Muitos componentes químicos têm sido relatados em espécies do gênero *Portulaca*, em especial a *P. oleracea* como: terpenóides, alcalóides, cerebrósido cumarinas, flavonóides (XIANG et al., 2006; XIN et al., 2008a;2008b; YANG et al., 2009) e um grupo recém descoberto homoisoflavonóides incomuns denominados de Portulacanonos A-D (1-4) (YAN et al., 2012), inclusive com efeito antioxidante (ERKAN, 2012).

Os componentes bioativos do grupo terpenóides, flavonóides, glicosídeos, alcalóides, quininas, fenóis, taninos, saponinas e cumarina foram encontrados na *M. pudica*, e seu extrato metanólico apresenta atividade antimicrobiana sobre fungos e bactérias (ROHELA et al., 2011).

Assim como, outras espécies mencionadas entre as que apresentaram maiores IVI a *S. cordifolia* também possui flavonoides com potencial antioxidante (JAIN et al., 2011) além de atividade antimicrobiana (NUNES et al., 2006), e esta talvez seja a espécie com maior potencial de exploração por seu hábito de crescimento e produção de biomassa. *H. crispata* é outra Malvaceae rica em flavonoides, que tem atividade antibacteriana, atividade antiulcerogênica (LIMA et al., 2009).

Portanto, além da contribuição nas estratégias de manejo da cultura do sisal em agroecossistemas produtivos, as espécies espontâneas encontradas nas entre linhas, poderão ter multifuncionalidades, proporcionando aumento na biodiversidade

e viabilizando matéria prima a ser utilizada no desenvolvimento de novos processos e produtos bioativos de interesse em inovação tecnológica.

## 4 | CONCLUSÕES

O manejo das espécies espontâneas nas entre linhas do cultivo de sisal deverá ser adotado como estratégia de manejo da cultura, e no controle da podridão vermelha do sisal, pois é notório que esta prática proporciona o aumento da biodiversidade no sistema produtivo, e tais espécies espontâneas podem ter multifuncionalidades, aumentando as relações ecológicas no ambiente e servindo de matéria prima no desenvolvimento de novos processos e produtos com inovação tecnológica.

## REFERÊNCIAS

AIKEN, C.; CHEN, C.H. Betulinic acid derivatives as HIV-1 antivirals. **Trends Mol Med**. Bethesda, n.11, v.1, p. 31–36, jan 2005. DOI: 10.1016/j.molmed.2004.11.001

ARAÚJO-JÚNIOR VT, SILVA MS, LEITÃO da-CEV, AGRA MF, SILVA-FILHO RN, BARBOSA-FILHO JM, BRAZ-FILHO R. Alkaloids and diterpenes from *Croton moritibensis*. **Pharm Biol**, n.42, v.1, p.62–67, 2004. DOI: 10.1080/13880200490505618

ALTIERI, M.A.; SILVA, E.N.; NICHOLLS, C.I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2003. ISBN: 85-86699-38-1

ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária, 2002.

ATTIOUA, B.; WENIGER, B.; CHABERT, P. Antiplasmodial activity of constituents isolated from *Croton lobatus*. **Pharmaceutical Biology**, Londres, v.45, n.4, p.263–266, 2007. DOI: 10.1080/13880200701214607

BLOCK, S.; BACCELLI, C.; TINANT, B.; VAN MEERVELT, L.; ROZENBERG, R.; HABIB JIWAN, J.L., LLABRÈS G, DE PAUW-GILLET MC, QUETIN-LECLECQ J. Diterpenes from the leaves of *Croton zambesicus*. **Phytochemistry**, Bethesda, v.65, n.8, p.1165–1171, abril 2004. DOI: 10.1016/j.phytochem.2004.02.023

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose**. (Trad.) GUAZZELLI, M. J.: 2. ed. Porto Alegre: L&PM, 1999.

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento**. Brasília: CONAB, 2008. [www.conab.gov.br](http://www.conab.gov.br). Acesso 25/05/2014.

COUTINHO, W.M.; SUASSUNA, N.D.; LUZ, C.M.; SUINAGA, F.A.; SILVA, O.R.R.F. Bole rot of sisal caused by *Aspergillus niger* in Brazil. **Fitopatol Bras**, Brasília, v.31, n.6, p.605, nov 2006.

DAUBENMIRE, R. **Plant communities**. Nova York: Harper e Row, 1968.

ERKAN, N. Antioxidant activity and phenolic compounds of fractions from *Portulaca oleracea* L. **Food Chemistry**, Amsterdã, v.133, n.1, p.775–781, Agosto 2012.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. **FAO STAT Database**. <http://faostat.fao.org/>. Acesso em 24 de março de 2014.

GOMES, R.F.; SANTOS, H.S.; ALBUQUERQUE, M.R.JR. *Blainvillea rhomboidea*: constituintes químicos e atividade citotóxica. **Quim. Nova**, São Paulo, v.33, n.5, p.1122-1125, 2010.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 3. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2005.

IBGE SIDRA. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Sistema IBGE de Recuperação Automática. <http://www.sidra.ibge.gov.br/> Acesso em: 27 de março de 2014.

JAIN, A.; CHOUBEY, S.; SINGOUR, P.K.; RAJAK, H.; PAWAR, R.S. *Sida cordifolia* (Linn) – An overview. **Journal of Applied Pharmaceutical Science**, Dongarpur Road, v.1, n.2, p.23-31, 2011.

LIMA, I.O.; COSTA, V.B.M.; MATIAS, W.N.; DA-COSTA, DA SILVA. D.A.; AGRA, M. de F.; SOUZA, M. de F.W.; LIMA, E.O.; BATISTA, L.M. Biological activity of *Herissantia crispa* (L.) Brizicky. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**. Amsterdã, v.19, n.1B, p.249-254, Jan./Mar. 2009.

REINJNTJES, C.; HAVERKORT, B.; WATERS-BAYER, A. **Agricultura para o futuro, uma introdução à agricultura sustentável e de baixo uso de insumos externos**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1994.

MARTINS BAB. Biologia e manejo da planta daninha *Borreria densiflora* DC. **Dissertação**. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2008.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York, Willey and Sons. 1974.

NUNES, X.P.; MAIA, G.L.A.; ALMEIDA, J.R.G.S.; PEREIRA, F. O.; LIMA, E. de O. Antimicrobial activity of the essential oil of *Sida cordifolia* L. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, Amsterdã, v.16, n.(Supl.), p.642-644, dezembro, 2006.

REIS, E.M.; CASA, R.T.; BIANCHIN, V. Controle de doenças de plantas pela rotação de culturas. **Summa phytopathol**. Botucatu, v.37, n.3, p.85-91, set. 2011.

ROENGSUMRAM, S.; SINGTOTHONG, P.; PUDHOM, K.; NGAMROCHANAVANICH, N.; PETSOM, A.; CHAICHANTIPYUTH, C. Neocrotocembranal from *Croton oblongifolius*. **J Nat Prod**, Columbus, v.62, n.8, p.1163–1164, jun 1999.

ROHELA, G.K.; SAINI, K.; SUREKHA, M.; CHRISTOPHER, T. Screening of Secondary metabolites and Antimicrobial activity of *Mimosa pudica*. **Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences**. v.2, n.3, p.474-79, jul 2011.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Chave de identificação: para as principais famílias de Angiospermas nativas e cultivadas no Brasil**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2007.

SUINAGA, F.A. (Ed.) **O cultivo do sisal**. Embrapa Algodão, Sistemas de Produção n.5. Versão eletrônica, 2006. <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Sisal/CultivadoSisal/index.html> Acesso em: 30.11.2014.

XIANG, L.; XING, D.M.; WANG, W.; WANG, R.F.; DU, L.J.; Review on chemical constituents of *Portulaca oleracea* L. **Asia-Pacific Traditional Medicine**, Beijing, v.7, p.64–68. 2006.

XIN, H.L.; HOU, Y.H.; XU, Y.F.; YUE, X.Q.; LI, M.; LU, J.C.; LING, C.Q. Portulacerebroside A: new

cerebroside from *Portulaca oleracea* L. **Chin. J. Nat. Med.** Amsterdã, v.6, n.6, p.401–403. nov 2008b.

XIN, H.L.; XU, Y.F.; HOU, Y.H.; ZHANG, Y.N.; YUE, X.Q.; LU, J.C.; LING, C.Q.; Two novel triterpenoids from *Portulaca oleracea* L. **Helv. Chim. Acta**, v.91, p.2075–2080. 2008a.

YAN, J. et al. Homoisoflavonoids from the medicinal plant *Portulaca oleracea*. **Phytochemistry**, v.80, p.37–41, 2012.

YANG, Z.J.; LIU, C.J.; XIANG, L.; ZHENG, Y.N.; Phenolic alkaloids as a new class of antioxidants in *Portulaca oleracea*. **Phytother. Res.** v.23, p.1032–1035. 2009.

ZUCO, V.; SUPINO, R.; RIGHETTI, S.C.; CLERIS, L.; MARCHESI, E.; GAMBACORTI-PASSERONI, C.; FORMELLI, F. Selective cytotoxicity of betulinic acid on tumor cell lines, but not on normal cells. **Cancer Lett**, v.175, p. 17–25. 2002.