

## DIVERSIDADE DE ESPÉCIES ESPONTÂNEAS EM CULTIVO AGROECOLÓGICO DE SISAL (*Agave sisalana*)

Erasto Viana Silva Gama<sup>1</sup>; Carla Teresa dos Santos Marques<sup>2</sup>; Karolina Batista Souza<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Lavouras Xerófilas - XERÓFILAS. Laboratório de Políticas Públicas, Ruralidades e Desenvolvimento Territorial – LaPPRuDes; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IF Baiano), Campus Serrinha – BA. E-mail: [erasto.ifbaianoserrinha@gmail.com](mailto:erasto.ifbaianoserrinha@gmail.com)

<sup>2</sup> Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Lavouras Xerófilas - XERÓFILAS. Laboratório de Políticas Públicas, Ruralidades e Desenvolvimento Territorial – LaPPRuDes; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IF Baiano), Campus Serrinha – BA. E-mail: [carlamarques.ifbaianoserrinha@gmail.com](mailto:carlamarques.ifbaianoserrinha@gmail.com)

<sup>3</sup> Programa de Pós-Graduação em Inovação Social, com ênfase em Economia Solidária e Agroecologia do IF Baiano, Campus Serrinha – BA; XERÓFILAS; LaPPRuDes, IF Baiano. E-mail: [karolinasouza@ymail.com](mailto:karolinasouza@ymail.com)

**Resumo:** O cultivo de sisal é estabelecido em sistema de monocultura, em regiões de solos pobres e com escassez de chuvas. Além disso, o baixo retorno econômico tem ocasionado uma série de problemas no sistema produtivo, o que tem levado ao declínio de produção e produtividade. Por ser monocultivo o sisal tem tido problema fitossanitário causado pela podridão vermelha. Visando investigar a influência da adoção de técnicas de manejo agroecológico sobre a biodiversidade de espécies espontâneas no agroecossistema, realizou o presente estudo. 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. O experimento foi conduzido em área experimental preparada com aração e gradagem e em seguida foi estabelecido o plantio do sisal no espaçamento 1m x 3m. As práticas de manejo adotadas foram, adubação de orgânica de fundação, com esterco bovino (1cm<sup>3</sup>) por cova de plantio; capinas nas linhas de plantio; adubação verde de cobertura com a espécie *Caesalpinia pyramidalis*; retiradas dos rebentos e aplicações de homeopatia (*Natrum muriaticum* 5 CH). A diversidade de plantas na área foi avaliada pelo método de parcelas, com parcelas de 1m<sup>2</sup>. E os índices de diversidade no agroecossistema estabelecido foram avaliados de acordo com 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. O manejo das espécies espontâneas nas entre linhas do cultivo de sisal deverá ser adotado como estratégia de manejo da cultura por proporcionar o aumento da biodiversidade no sistema produtivo, e tais espécies espontâneas podem ter multifuncionalidades, aumentando as relações ecológicas.

**Palavras-chave:** Biodiversidade, Espécies Espontâneas, Bioativos.

### INTRODUÇÃO

O sisal (*Agave sisalana*) tem como centro de origem a América Central, sendo cultivado de forma expressiva em países tropicais, principalmente no Brasil e Tanzânia. A produção mundial de fibra de sisal é de 40965 toneladas em 428104 hectares cultivados com a cultura (FAO STAT, 2014). 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.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### *Implantação da área experimental*

A área experimental foi instalada na Fazenda Santana, município de Antônio 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.

### *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 *Caesalpinia pyramidalis* e aplicação de homeopatia (*Natrum muriaticum* 5 CH).

O medicamento homeopático utilizado foi o *Natrum 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 *Caesalpinia 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.

A aplicação do medicamento homeopático, foi realizada cinco vezes por semana, vertendo 50 mL sobre o ápice da planta.

#### *A avaliação*

A avaliação ocorreu numa área experimental de aproximadamente 0,8 hectares de cultivo de sisal sob as condições descritas acima. A área foi dividida em vinte parcelas, nas quais localizou-se no centro a coleta em subparcelas de um metro quadrado (1 m<sup>2</sup>).

#### ***Levantamento fitossociológico das plantas espontâneas***

A avaliação ocorreu numa área experimental de 0,4 hectares de cultivo de sisal sob as condições descritas acima, a área foi dividida em vinte parcelas, de 200m<sup>2</sup>.

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.

#### *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): NPi/NTP
- Frequência Relativa (FR):  $(FA_i / \sum FA) \times 100$
- Abundância (ABA): (NI/ NPi)
- Abundância Relativa (ABR):  $(ABA_i / \sum ABA) \times 100$
- Índice de Valor de Importância (IVI): FRi + DRi + ABRi

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.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

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).

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” (ainda em fase de identificação), (Tabela 2).

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” (ainda em fase de identificação) (3,19%), *Mimosa pudica* L. (2,7%), “Mentrasto” (ainda em fase de identificação) (2,66%), *Herissantia crispa* (L.) Brizicky (2,51%), *Macroptilium atropurpureum* (Sessé & Moc. ex DC.) Urb. (2,39%) e “Pau da véia antônia” (ainda em fase de identificação) (2,13%), sendo a participação das demais espécies inferior a 2% (Tabela 2).



"Vassourina 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 oleraceae</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
"Malva desconhecida 1"	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>Emilia 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. 1	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</i> sp. 2	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

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

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 conhecida 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, estavam presentes em toda a área demonstrando que o manejo empregado na condução da cultura reativou o banco de sementes da área de cultivo e conseqüentemente aumento a biodiversidade do local dentro do agroecossistema. 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.

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 (REIJNTJES 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 agrônômico com base em princípios agroecológicos, sendo promotoras de desenvolvimento de novos processos e produtos de valor agregado e conseqüentemente aumento de renda ao agricultor.

## **CONCLUSÕES**

O manejo das espécies espontâneas nas entre linhas do cultivo de sisal deve ser estimulado como estratégia de manejo da cultura, pois é notório que esta prática proporciona o aumento da biodiversidade no sistema produtivo, estimulando as relações ecológicas.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ALTIERI, M.A.; SILVA, E.N.; NICHOLLS, C.I. O papel da biodiversidade no manejo de pragas. Ribeirão Preto: Holos, 226 p., 2003.
- ALTIERI, M. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: Agropecuária, 592 p. 2002.
- CONAB (2008). Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília: CONAB, 2008.

Disponível em: [www.conab.gov.br](http://www.conab.gov.br). Acesso 25/05/2011.

(83) 3322.3222

[contato@conidis.com.br](mailto:contato@conidis.com.br)

**[www.conidis.com.br](http://www.conidis.com.br)**

COUTINHO WM, SUASSUNA ND, LUZ CM, SUINAGA FA, SILVA ORRF (2006) Bole rot of sisal caused by *Aspergillus niger* in Brazil. Fitopatol Bras 31: 605.

DAUBENMIRE, R. Plant communities. Harper e Row, Nova York, 1968. 300p.

FAO (2014). FAO STAT Database. <http://faostat.fao.org/>. Accessed 24 March 2014

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

IBGE SIDRA (2014). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática. <http://www.sidra.ibge.gov.br/> Accessed 27 March 2014

REIJNTJES 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, 323p. 1994.

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

REIS, EM; CASA, RT; BIANCHIN, V. Controle de doenças de plantas pela rotação de culturas. Summa phytopathol., Botucatu , v. 37, n. 3, Sept. 2011 . p. 85-91

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. 31p.

SUINAGA, F.A. (Ed.) O cultivo do sisal. Embrapa Algodão, Sistemas de Produção n.5. Versão eletrônica, 2006. Disponível em <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Sisal/CultivodoSisal/index.html> Acesso 30.11.2011 12:10h.