



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE
SANTANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS
GENÉTICOS VEGETAIS – PPGRGV**



JÉSSICA BARROS ANDRADE

**ESTRUTURA POPULACIONAL E BIOLOGIA
REPRODUTIVA DE *Syagrus harleyi* Glassman NO
MUNICÍPIO DE MUCUGÊ/BA**

Feira de Santana – BA
2018

JÉSSICA BARROS ANDRADE

**ESTRUTURA POPULACIONAL E BIOLOGIA
REPRODUTIVA DE *Syagrus harleyi* Glassman NO
MUNICÍPIO DE MUCUGÊ/BA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, da Universidade Estadual de Feira de Santana como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Recursos Genéticos Vegetais.

Orientador: Dr. José Geraldo de Aquino Assis
Co-orientador: Dr. Frederic Mendes Hughes

Feira de Santana – BA
2018

Ficha Catalográfica – Biblioteca Central Julieta Carteado

A567e Andrade, Jéssica Barros
Estrutura populacional e biología reprodutiva de *Syagrus harleyi* Glassman, no município de Mucugê/BA./ Jéssica Barros Andrade. – 2018.
89f.: il.

Orientador: José Geraldo de Aquino Assis
Coorientador: Frederic Mendes Hughes
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, 2018.

1.Espécies vegetais – Chapada Diamantina, BA. 2.Palmeirinha-de-raposa – Estrutura populacional. 3.Germinação. 4.Fenologia. I.Assis, José Geraldo de Aquino, orient. II.Hughes, Frederic Mendes, coorient. III.Universidade Estadual de Feira de Santana. IV. Título.

CDU : 582

BANCA EXAMINADORA

Dr. César Neubert Gonçalves

Prof. Dr. Abel Augusto Conceição

Prof. Dr. Frederic Mendes Hughes
Co-orientador

Prof. Dr. José Geraldo de Aquino Assis
Orientador e Presidente da Banca

Feira de Santana- BA
2018

Dedico a todos que me ajudaram na realização deste projeto!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por me permitir concretizar mais esta etapa em minha vida,

À minha família e amigos, Aracaju e Feira de Santana/Salvador, por todo o suporte que me deram, desde o momento que decidi me inscrever no mestrado até a finalização do mesmo, aguentando comigo não só nos perrengues, estresses, choros e quebra-cabeças rsrs, mas tanto nos risos, nas vitórias de quando ocorria evolução da planta, naquele café da manhã reforçado e o almoço/janta delicioso da pousada que me esperava depois de um longo dia de caminhada, e até mesmo ajudando, uns de perto e outros de longe, em várias partes dessa jornada chamada projeto de mestrado rsrs,

Às professoras Moema Bellintani e Alessandra Schnadelbach e aos alunos da disciplina de Métodos de Estudo em Biologia da UFBA pelo auxílio tanto no desenvolvimento do projeto como no acadêmico,

À professora Dra. Favízia Freitas de Oliveira pelo auxílio na identificação taxonômica dos visitantes florais fotografados para o presente trabalho,

Aos guias Nilton, Petrônio Rocha e Fagner Paraguassu da cidade de Mucugê por não me deixarem desanimar e aturar minha reclamação e minha forma nada física quando era necessário realizar caminhadas de 8 km só de ida para o Projeto Sempre-Viva e também ajudando na execução de várias etapas propostas aqui nesse estudo,

Ao Secretário de Turismo da cidade de Mucugê, Euvaldo Ribeiro Júnior, por dar suporte e permitir tanto o estudo da espécie no Projeto Sempre-Viva e Museu Vivo do Garimpo como no uso do transporte que levam os funcionários para os respectivos locais,

Ao meu orientador e co-orientador por todas as instruções dadas e quebra-cabeças resolvidos,

Por fim, a UEFS e a CAPES pela oportunidade e apoio dados para a concretização deste estudo, sem vocês nada disso poderia ter acontecido.

Deixo aqui o meu MUITO OBRIGADA gente!!

*“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito.
Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”.*
(Martin Luther King)

RESUMO

Estudos que abordam aspectos autoecológicos (p.e., estrutura populacional, fenologia vegetativa e reprodutiva, germinação) auxiliam na compreensão dos fatores ambientais que determinam a distribuição e esforço reprodutivo de espécies vegetais. Tais abordagens geram informações que são úteis tanto para a conservação e manejo de populações naturais, quanto para domesticação e melhoramento genético. O presente trabalho objetivou avaliar: a estrutura populacional, aspectos fenológicos e biométricos dos caracteres vegetativos e reprodutivos e comportamento germinativo de plantas de *Syagrus harleyi* Glassman. Ao todo foram marcadas 20 parcelas de 10x10 m, localizadas na cidade de Mucugê/BA – Chapada Diamantina, sendo cinco parcelas distribuídas em ambientes rochosos ou arenosos e conservados ou antropizados. No primeiro capítulo, informações sobre a estrutura populacional e distribuição espacial são apresentadas. Observamos que a estrutura populacional é significativamente diferente entre os ambientes, e as populações estudadas apresentam níveis significativos de agregação espacial. Adicionalmente, o fator antropização foi detectado como contributivo para as diferenças observadas nas estruturas populacionais. No segundo capítulo, apresentamos a variação de descritores morfométricos entre os ambientes, aspectos sobre a fenologia vegetativa e reprodutiva, bem como aspectos relacionados com a receptividade estigmática, viabilidade polínica e ensaios germinativos. Observou-se que os aspectos fenológicos e vegetativos e reprodutivos são significativamente diferentes em nível de ambiente, com estigmas e pólenes apresentando boa funcionalidade e uma quantidade de frutos razoáveis que também ocorre diferença estatística em nível de ambiente. Contudo, os ensaios germinativos de 600 sementes distribuídas em seis tratamentos foram muito baixos (i.e., < 1%). Porém um comportamento germinativo similar foi observado para a maioria das espécies de *Syagrus* estudadas, que podem ser classificadas como não uniformes.

Palavras-chave: Chapada Diamantina. Estrutura populacional. Fenologia. Germinação. Morfometria. Palmeirinha-de-raposa.

ABSTRACT

Studies that address autoecological aspects (e.g., population structure, vegetative and reproductive phenology, germination) help in understanding the environmental factors that determine the distribution and reproductive effort of plant species. Such approaches generate information that is useful for both the conservation and management of natural populations, and for domestication and plant breeding. The present work aimed to evaluate: the population structure, phenological and biometric aspects of vegetative and reproductive traits and germinative behavior of *Syagrus harleyi* Glassman plants. A total of 20 plots of 10x10m were marked in the city of Mucugê/BA - Chapada Diamantina, with five plots distributed in rocky or sandy and preserved or anthropized environments. In the first chapter, information on population structure and spatial distribution are presented. We observed that the population structure is significantly different between environments, and the populations studied have significant levels of spatial aggregation. Additionally, the anthropogenic factor was detected as contributory to the observed differences in population structures. In the second chapter, we present the variation of morphometric descriptors between environments, aspects on vegetative and reproductive phenology, as well as aspects related to stigmatic receptivity, pollen viability and germinative assays. It was observed that the phenological and vegetative and reproductive aspects are significantly different at the environment level, with stigmas and pollens presenting good functionality, and a reasonable amount of fruit that also occurs statistical difference at the environment level. However, the germinative assays of 600 seeds distributed in six treatments were very low (i.e., <1%). But similar germinative behavior was observed for most of the *Syagrus* species studied, which can be classified as non-uniform.

Key words: Chapada Diamantina. Germination. Morphometry. Palmeirinha-de-raposa. Phenology. Population structure.

LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1:** Mapa de registros de ocorrência populacional da espécie *Syagrus harleyi* dentro dos limites do Parque Nacional da Chapada Diamantina. 37
Fonte: Gonçalves et al. (2012).
- Figura 2:** Identificação das entradas dos três ambientes de estudo: A) Parque Municipal de Mucugê – Projeto Sempre-Viva; B) Museu Vivo do Garimpo e C) Balneário. 38
Fonte: Autora, 2017.
- Figura 3:** Método classificatório para distinção dos indivíduos em touceira ou roseta. A) uma touceira com dois *ramets*; B) uma roseta. 40
Fonte: Autora, 2017.
- Figura 4:** Esquema de uma parcela mostrando as medidas avaliadas para obtenção dos dados referentes a altura (a) e ao raio (b) de um aglomerado. 41
- Figura 5:** Mosaico obtido a partir do teste de X^2 para as quantidades de touceiras, rosetas, *ramets* e a relação r/t (*ramets* por touceira) observando os níveis de significância tanto por parcela como por ambiente. Sendo os níveis de significância de 1% de probabilidade indicadas pelas cores azul e vermelho fortes, enquanto que para essas mesmas cores mais claras, o nível de significância é de 5%. Onde: RA = rochoso antropizado, RC = rochoso conservado, AA = arenoso antropizado e AC = arenoso conservado. 43
- Figura 6:** Ilustração da tomada dos descritores de folha. A) Forma de mensurar o Comprimento da Folha Flecha (CFF) e B) Forma de mensurar o Comprimento da Maior Folha Verde (CMF). 60
Fonte: Autora, 2017.
- Figura 7:** Ilustração da tomada dos caracteres selecionados para a inflorescência. A) Foto de uma inflorescência aberta e B) Imagem mostrando uma ráquila com flores pistiladas e estaminadas. A seta vermelha na figura “a” mostra as ráquulas dessa estrutura floral, enquanto a seta azul na figura “b” indica a flor pistilada da *Syagrus harleyi*. 62
Fonte: Autora, 2017.
- Figura 8:** Ilustração mostrando a diferença entre a coloração nas infrutescências verdes (a), maduras (b) e secas (c). 63
Fontes: a e b) Autora, 2017; c) JGAA, 2017.
- Figura 9:** Estruturas reprodutivas para análise. A) Preparação do material das flores estaminadas e as flores pistiladas já em peróxido de hidrogênio, B) Formação das bolhas, indicando que o estigma é receptível, C) Lâminas preparadas para análise de viabilidade polínica, D) Pólen corado, seta preta não viável e seta vermelha viável. 64

- Figura 10:** Etapas do processo germinativo da palmeirinha de raposa. A) Coleta de Frutos Maduros, B) Secagem dos frutos com 15 dias, C) Frutos despolidos, D) Escarificação do poro germinativo, E) Fruto após escarificação mostrando embrião, F) Sementeira para distribuição dos frutos preparados nos seis tratamentos e G) Plântula da *Syagrus harleyi*. 65
- Figura 11:** Valores médios por ambiente nos respectivos meses de estudo para a quantidade de folhas flechas, quantidade de folhas verdes e folhas secas produzidas. Onde: RC = rochoso conservado, AC = arenoso conservado, AA = arenoso antropizado e RA = rochoso antropizado. 68
- Figura 12:** Caracteres morfométricos vegetativos avaliados para a *Syagrus harleyi*. Onde: RC = rochoso conservado, AC = arenoso conservado, AA = arenoso antropizado e RA = rochoso antropizado. 69
- Figura 13:** Tamanhos de brácteas encontrados em cada ambiente por mês avaliado. Onde: RC = rochoso conservado, AC = arenoso conservado, AA = arenoso antropizado e RA = rochoso antropizado. 70
- Figura 14:** Quantificação de infrutescências observadas no período de estudo nos ambientes rochosos ou arenosos e antropizados e conservados para a *Syagrus harleyi*. Onde IV = Infrutescência Verde; IM = Infrutescência Madura; IS = Infrutescência Seca, RC = rochoso conservado, AC = arenoso conservado, AA = arenoso antropizado e RA = rochoso antropizado. 71
- Figura 15:** Gráficos obtidos através das análises estatística de ANOVA e Teste de Newman-Keus para os caracteres de comprimento total da infrutescência (CTI), número de ráquias (NRAQ), total de frutos secos (TFS) e verdes (TFV) para a *Syagrus harleyi*. Onde: RC = rochoso conservado, AC = arenoso conservado, AA = arenoso antropizado e RA = rochoso antropizado. 73
- Gráfico 1:** Quantidade de visitantes florais observados em diferentes horários, bem como as espécies mais frequentes contabilizadas no estudo para a espécie *Syagrus harleyi*. 74

LISTAS DE QUADROS

Quadro 1: Corresponde aos dados obtidos através do GPS referentes a latitude, longitude e elevação de cada parcela em estudo.	39
Quadro 2: Ambientes onde as parcelas foram dispostas para o estudo e o tipo de ambiente que as caracterizam bem como a quantidade de <i>ramets</i> avaliados por região.	58
Quadro 3: Descritores avaliados na observação dos aspectos fenológicos e biométricos vegetativos da espécie <i>Syagrus harleyi</i> .	60
Quadro 4: Método de classificação adotado para a diferenciação dos tamanhos das brácteas estudadas de <i>Syagrus harleyi</i> .	61
Quadro 5: Caracteres avaliados a respeito das estruturas reprodutivas presentes na <i>Syagrus harleyi</i> .	61
Quadro 6: Descritores para avaliação das infrutescências verdes, maduras e secas da espécie <i>Syagrus harleyi</i> .	62

LISTAS DE TABELAS

- Tabela 1:** Valores descritivos de média, desvio padrão, máximo, mínimo, coeficiente de variação (CV) e média geral obtidos para a quantidade de touceiras, rosetas, *ramets* e a relação r/t (*ramets* por touceiras) da espécie *Syagrus harleyi* nos respectivos ambientes. Onde: RC = rochoso conservado, AC = arenoso conservado, AA = arenoso antropizado e RA = rochoso antropizado. 42
- Tabela 2:** Correlação Linear de Pearson para as respectivas quantidades de touceira, roseta e total de *ramets* avaliados. 44
- Tabela 3:** Análise descritiva e estatística dos caracteres altura, diâmetro e área (m²) obtidas para os ambientes selecionados, bem como o coeficiente de variação (CV) e a média geral de cada caráter. Onde: RC = rochoso conservado, AC = arenoso conservado, AA = arenoso antropizado e RA = rochoso antropizado. 44
- Tabela 4:** Dados referentes à Correlação Linear de Pearson para as variáveis de altura, diâmetro e área de *Syagrus harleyi*. 45
- Tabela 5:** Caracteres utilizados no acompanhamento dos aspectos fenológicos vegetativos. Onde: RC = rochoso conservado, AC = arenoso conservado, AA = arenoso antropizado e RA = rochoso antropizado. 67
- Tabela 6:** Quantidade de brácteas encontradas em cada ambiente por mês avaliado no presente estudo. Onde: RC = rochoso conservado, AC = arenoso conservado, AA = arenoso antropizado e RA = rochoso antropizado. 70
- Tabela 7:** Análise descritiva para os descritores analisados para a *Syagrus harleyi*. Onde: CTI = Comprimento Total da Infrutescência aberta, NRAQ = Número Total de Ráquilas, NTRFF = Número Total de Ráquilas com Flores Femininas, NTRFM = Número Total de Ráquilas só com Flores Masculinas, QFF = Quantidade Total de Flores Femininas, TFV = Total de Frutos Verdes, TFM = Total de Frutos Maduros, TFC = Total de Frutos Caídos e TFS = Total de Frutos secos, TF = Total de Frutos por cacho, RC = rochoso conservado, AC = arenoso conservado, AA = arenoso antropizado e RA = rochoso antropizado. 72
- Tabela 8:** Tabela descritiva para os parâmetros adotados referentes a viabilidade polínica para a espécie *Syagrus harleyi* nos ambientes estudados. Onde: RC = rochoso conservado, AC = arenoso conservado, AA = arenoso antropizado e RA = rochoso antropizado. 74
- Tabela 9:** Análise descritiva do comprimento (CPA) e espessura (EPA) da parte aérea das plântulas de *Syagrus harleyi* no quinquagésimo quarto dia de emergidas. Onde: 1 = Grupo controle (Frutos apenas despulpados), 2 = Embebição em água destilada dos frutos despulpados por 12h, 3 = Embebição em água destilada dos frutos despulpados por 24h, 4 = Escarificação mecânica do poro germinativos dos frutos despulpados, 5 = 75

Escarificação mecânica do poro germinativo mais embebição em água destilada dos frutos despulpados por 12h e 6 = Escarificação mecânica do poro germinativo mais embebição em água destilada dos frutos despulpados por 24h.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL	17
2. REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1 Área de estudo	18
2.2 A Família Arecaceae	19
2.3 O gênero <i>Syagrus</i> e a espécie <i>S. harleyi</i>	20
2.4 Estrutura populacional e Padrão Espacial	21
2.5 Fenologia e Morfometria dos caracteres vegetativos e reprodutivos	23
2.7 Germinação	25
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
CAPÍTULO 1: COMPARAÇÃO DA ESTRUTURA POPULACIONAL DA ESPÉCIE <i>Syagrus harleyi</i> GLASSMAN SOB EFEITO DE DIFERENTES AMBIENTES ENCONTRADOS NO MUNICÍPIO DE MUCUGÊ-BA.	35
Resumo	35
1. Introdução	36
2. Material e Métodos	37
2.1 Área de estudo	37
2.2 Determinação de parcelas e <i>ramets</i>	38
2.3 Estrutura populacional	40
2.4 Análise dos dados	41
3. Resultados	42
3.1 Determinação de parcelas e <i>ramets</i>	42
3.2 Estrutura populacional	44
4. Discussão	45
4.1 Determinação de parcelas e <i>ramets</i>	45
4.2 Estrutura populacional	48
5. Conclusão	51
Referências Bibliográficas	51
CAPÍTULO 2: ASPECTOS FENOLÓGICOS DE <i>Syagrus harleyi</i> Glassman EM QUATRO AMBIENTES DISTINTOS LOCALIZADOS NO MUNICÍPIO DE MUCUGÊ/BA.	55
Resumo	55
1. Introdução	56
2. Material e Métodos	58
2.1 Área de Estudo	58

2.2 Fenologia e Morfometria	59
2.2.1 Acompanhamento dos caracteres vegetativos e reprodutivos	59
2.2.1.1 Caracteres Vegetativos	59
2.2.1.2 Caracteres Reprodutivos	60
2.2.2 Funcionalidade dos órgãos reprodutivos	63
2.2.2.1 Receptividade estigmática	63
2.2.2.2 Viabilidade polínica	63
2.2.2.3 Visitantes Florais	64
2.3 Tratamentos pré-germinativos	64
2.4 Análise dos dados	66
3. Resultado	67
3.1 Fenologia	67
3.1.1 Acompanhamento dos caracteres vegetativos e reprodutivos	67
3.1.1.1 Caracteres vegetativos	67
3.1.1.2 Caracteres reprodutivos	69
3.1.2 Funcionalidade dos órgãos reprodutivos	73
3.1.2.1 Receptividade estigmática e Viabilidade polínica	73
3.1.2.2 Visitantes Florais	74
3.2 Tratamentos pré-germinativos	74
4. Discussão	75
4.1 Fenologia	75
4.1.1 Acompanhamento dos caracteres vegetativos e reprodutivos	76
4.1.1.1 Caracteres vegetativos	76
4.1.1.2 Caracteres reprodutivos	78
4.1.2 Funcionalidade dos órgãos reprodutivos	80
4.1.2.1 Receptividade estigmática e Viabilidade polínica	80
4.1.2.2 Visitantes Florais	81
4.2 Tratamentos pré-germinativos	82
5. Conclusão	84
Referências Bibliográficas	85

I. INTRODUÇÃO GERAL

A região da Chapada Diamantina abrange serras que atingem altitudes de 1000 metros acima do nível do mar (HARLEY, 1995). Possui diversos ecossistemas onde variam o substrato, clima e relevo proporcionando um elevado número de espécies e de endemismo na região (QUEIROZ et al., 2006). Devido a isso, foi que no ano de 1985 esta região passou a ser Parque Nacional através do Decreto Federal nº 91.655 de 17 de setembro e mais tarde foi fixado pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) na Lei 9.985/00 sobre os parques e unidades de conservação de proteção integral ou uso sustentável (GANEM E VIANA, 2006).

Uma das famílias de ocorrência e que tem certo grau de espécies endêmicas na região do Parque Nacional da Chapada Diamantina (PNCD) é a Família Arecaceae, popularmente conhecida como a família das palmeiras (DRANSFIELD et al., 2008). O gênero *Syagrus*, pertencente a esta família, tem como centro de diversidade a região do Brasil Central e do Leste brasileiro (LEITE E SCATENA, 2001; LORENZI E SOUZA, 2004), e é composto por 70 espécies no mundo, sendo 67 encontradas em território nacional, 25 no estado da Bahia e cinco na área da Chapada Diamantina (FLORA DO BRASIL, 2018).

A espécie *Syagrus harleyi* Glassman, é uma espécie acaule e endêmica da região, conhecida popularmente como palmeirinha-de-raposa e apesar de ser uma espécie constantemente citada em levantamentos florísticos feitos na Serra do Sincorá, a única referência relacionada a sua estrutura populacional e biologia reprodutiva é o estudo desenvolvido por Gonçalves et al. (2012) que estudaram a demografia da mesma.

Assim, estes estudos são de suma importância para a compreensão da relação do indivíduo com o ambiente e os processos de reprodução e desenvolvimento da planta, além de serem fundamentais para estudos taxonômicos, ecológicos, conservacionistas e de melhoramento genético (KUNIYOSHI, 1983; OLIVEIRA E PEREIRA, 1986; GENTIL E FERREIRA, 2005; ROCHA, 2009). Portanto, para conhecer aspectos biológicos da espécie aplicáveis à sua conservação e utilização sustentável, este trabalho apresenta aspectos da estrutura populacional, fenologia e reprodução de *Syagrus harleyi* no município de Mucugê/BA.

II. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Área de Estudo

O Parque Nacional da Chapada Diamantina (PNCD) passou a ser chamado de Parque Nacional em 17/09/1985 por causa do Decreto Federal nº 91.655, onde o mesmo visa preservar e conservar os recursos ali existentes enquanto proporciona uma base para o desenvolvimento de pesquisas científicas e visitas controladas. Sendo fixado mais tarde na Lei 9.985/00 do SNUC referente aos parques e unidades de conservação. Devido à grande extensão do PNCD, de 1.520 km², se faz necessário uma ligação com algumas UC's da região, como: a APA – Estadual de Marimbus-Iraquara na cidade de Lençóis; o Parque Municipal da Cachoeira do Buracão no município de Ibicoara; e o Parque Municipal de Mucugê, na cidade de Mucugê (GANEM E VIANA, 2006).

Este último, a mais antiga UC, é conhecida também como Projeto Sempre-Viva e foi criado em 1999 com uma extensão de 540 ha e teve como objetivo proteger os ecossistemas dos baixos cursos dos rios Cumbucas e Mucugezinho e principalmente a preservação da espécie sempre-viva (*Comanthera mucugensis* Giulietti) ameaçada de extinção (GANEM E VIANA, 2006; BESERRA et al., 2007; TANAN E CHAVES, 2011). Sua arquitetura, bem como a do Museu Vivo do Garimpo (extensão turística pertencente ao projeto), contam com uma construção baseada nas antigas casas de garimpeiros. O qual apresenta instalações como: laboratório, herbário e alojamentos para uso dos pesquisadores, como também apresenta escritório e centro de visitantes onde ocorre toda explicação a respeito do parque e venda de artesanatos feitos por moradores da cidade local. Além de conter equipamento para imagem de satélite e estação climatológica computadorizada (GUIA MUCUGÊ, 2018).

A Chapada Diamantina é uma parte da Cadeia do Espinhaço composta de áreas serranas com elevadas altitudes, em torno de 1000 metros acima do nível do mar. Apresenta uma alta diversidade fitofisionômica (florestas, caatinga, cerrados e campos rupestres). Por causa da sua elevada complexidade fisiográfica, de clima e heterogeneidade, acaba por comportar um grande número de espécies das quais muitas são endêmicas da região. Estas espécies muitas vezes ocorrem em afloramentos rochosos ou depósitos arenosos, e por causa desta especificidade de desenvolvimento, é que se encontram as plantas com maior eficiência para os sistemas radiculares devido a sua facilidade de fixação e alta resistência a diversos fatores estressores como: elevada

amplitude térmica diária, e com isso alta insolação durante o dia e ventos fortes principalmente à noite, além dos solos rasos e oligotróficos (QUEIROZ et al., 2006).

O clima tropical semiúmido presente na região é condicionado pelo relevo e as temperaturas médias anuais são em torno de 20°C e 24°C (GANEM E VIANA, 2006). De forma geral, o período de verão apresenta características de clima úmido e quente principalmente nos meses de agosto a novembro ou julho a outubro, e o período chuvoso compreende entre os meses de dezembro a abril ou novembro a março, com uma precipitação média anual entre 1000 a 1200 mm (NINER, 1989; CPRM, 1994; GANEM E VIANA, 2006).

2.2 A família Arecaceae

A Família Arecaceae, a única da ordem Arecales, são popularmente conhecidas como palmeiras, pertence ao grupo das monocotiledôneas e estão situadas em terceiro lugar no ranking de riqueza de espécies, além de estar entre as plantas mais antigas da terra, com aproximadamente 120 milhões de anos (LORENZI E SOUZA, 2004; DRANSFIELD et al., 2008; MAMEDE, 2008).

Com distribuição predominantemente tropical e subtropical (DRANSFIELD et al., 2008), Arecaceae compõe-se de espécies representadas por indivíduos que apresentam certas características, como: perenes, lenhosos – o que distingue esta família das demais monocotiledôneas – monoicas ou dioicas, modo de vida solitário ou agrupado em touceiras, com estipe delgado a robusto e subterrâneo a evidente; as folhas das palmeiras podem ser classificadas como palmadas, costa palmadas, pinada, bipinada, bífida ou inteira com pecíolo curto, médio ou longo em forma cilíndrica ou adaxialmente canaliculado onde se desprende folíolos caracterizados como lanceolado, linear, romboide ou sigmoide; as brácteas que protegem as inflorescências apresentam formas e tamanhos variados que crescem de forma axilar e lateral, de modo intrafoliar, interfoliar ou suprafoliar; as flores presentes nas inflorescências são unissexuais ou hermafroditas, esta apresenta um conjunto de flores pistiladas e estaminadas que podem ser classificadas como díades, tríades ou tétrades; a reprodução geralmente sexuada gera frutos com formato, cor e tamanhos variados, sendo seu epicarpo caracterizado como liso, armado ou escamoso, o mesocarpo como carnoso, fibroso ou seco e o endocarpo como fino,

membranoso, celulósico, espesso ou muito duro; as palmeiras podem apresentar uma ou mais sementes classificadas como duras e densas e seu endosperma homogêneo ou ruminado (MARTINS, 2012).

As características que mais diferenciam os táxons desta família estão relacionadas conforme a classificação do hábito em plantas de pequeno, médio e grande porte ou até mesmo acaule, e do tipo de folhas, inflorescências e infrutescências que as mesmas apresentam (DRANSFIELD et al., 2008).

Devido a ampla utilização das partes das palmeiras para a alimentação humana ou animal, ornamentação, palmito, madeira, compostos medicinais, fabricação de produtos industriais como cera, óleo e corantes e principalmente a importância ecológica tanto para as formações vegetais como na recomposição dos ecossistemas degradados devido a sua grande distribuição geográfica, fazem deste grupo a quarta família botânica de grande importância para o homem, ficando atrás das famílias: Poaceae com produção de arroz, milho, trigo, cevada e etc; Fabaceae com soja, ervilha, feijão, alfafa, grão de bico e etc.; e Solanaceae com batata, tomate e tabaco (JOHNSON, 2010).

2.3 O gênero *Syagrus* e a espécie *S. harleyi*

O termo *Syagrus* vem do latim e tem como significado “um tipo de palmeira”. Este gênero apresenta uma distribuição na região do Brasil Central e é composto por espécies de regiões secas, que em sua maioria são adaptadas a solos arenosos ou rochosos (MAMEDE, 2008). São em um total de 70 espécies no mundo, 67 no Brasil, 25 na Bahia e cinco na região da Chapada Diamantina (FLORA DO BRASIL, 2018), podendo assim considerar este grupo como sendo o mais rico dentre as palmeiras nativas do Brasil (LORENZI E SOUZA, 2004).

É um grupo constituído por espécies monoicas que apresentam estipe aéreo ou subterrâneo de caráter solitário ou grupal. Suas folhas pinadas apresentam folíolos reduplicados distribuídos de forma isolada ou agrupada pela estrutura foliar. Suas brácteas são na maioria das vezes lenhosas e persistentes, frequentemente estriada na superfície externa e emerge na planta de forma interfoliar. As inflorescências presentes no interior dessas estruturas apresentam poucos ou numerosos ramos florais as quais contém flores masculinas e femininas, ou seja, são classificadas como hermafroditas e o

conjunto floral disposto em tríades. O desenvolvimento da fase de maturação dos frutos, fase denominada de infrutescência, dão-se frutos ovoides, elipsoides ou globosos com uma a duas sementes (LORENZI E SOUZA et al., 2004; MARTINS, 2012).

A espécie *Syagrus harleyi*, conhecida popularmente como palmeirinha-de-raposa é comum nos municípios de Mucugê e Lençóis onde é endêmica da região (FUNCH et al., 2004; GONÇALVES et al., 2012). Durante a fase de exploração da sempre-viva, esta espécie sofreu grande exploração de seus cachos para ornamentação de arranjos florais além de apresentarem características semelhantes a outras espécies do gênero, o licuri (*S. coronata* (Mart.). Becc.) e o ariri (*S. microphylla* Burret) como: ornamentação por ser de pequeno porte (KIILL et al., 2013); alimentação humana e animal; e produção industrial como óleos e ceras (FUNCH et al., 2004).

É acaule e apresenta suas folhas e inflorescências sendo emitidas aparentemente do solo (FUNCH et al., 2004; ICMBIO, 2007; CONCEIÇÃO E PIVELLO, 2011). São muito eficientes no processo de colonização devido à facilidade que esta espécie consegue se fixar em fendas rochosas e depósitos arenosos comuns na região em que se encontram no PNCD. São também resistentes e fáceis de recolonizar habitats após ocorrências de incêndios nos períodos de secas na região (GONÇALVES et al., 2012).

Apesar de ser constantemente citada em estudos desenvolvidos na região da Serra do Sincorá (ICMBIO, 2007; CONCEIÇÃO E PIVELLO, 2011), não consta na literatura trabalhos relacionados aos aspectos fenológicos de âmbito vegetativo ou reprodutivo para esta espécie. Sendo o único trabalho desenvolvido para tal grupo de caráter estrutural e demográfico da população de *S. harleyi* em seis regiões da Chapada Diamantina realizado por Gonçalves et al. (2012).

2.4 Estrutura Populacional e Padrão Espacial

Todo vegetal necessita de recursos como luz, água e nutrientes para sobreviver em um determinado ambiente e para isso uma planta precisa ocupar certo espaço para poder obter esses recursos. Esta disposição das espécies no espaço é denominada padrão espacial (BROWER E ZAR, 1998).

Os estudos a respeito da distribuição espacial e demografia de uma espécie como a estrutura populacional, taxa de regeneração e densidade - número de indivíduos por

hectare, são primordiais para compreender os fatores que determinam as variações dos processos populacionais decorrentes da regeneração ou perturbação em dado local. Por isso, este estudo é uma base para entender como uma determinada espécie explora o ambiente que habita, sendo muito importante para conservação e entendimento da dinâmica de cada população estudada (SAMPAIO et al., 2008; ROZAINAH E ASLEZAEIM, 2010).

A estrutura populacional de uma espécie pode variar devido a diversos fatores bióticos e abióticos, como: herbivoria, disponibilidade e competição por recursos, heterogeneidade ambiental, habilidade de dispersão, recrutamento e mortalidade de novos indivíduos (HUTCHINGS, 2003). O conhecimento destes padrões de distribuição para as palmeiras também pode auxiliar estudos que visam a exploração dos frutos, palmitos, folhas e fibras para o consumo *in natura* ou industrializado (OLIVEIRA et al., 2014).

Os fatores ambientais que influenciam os processos de mortalidade e recrutamento de uma espécie podem identificar diversos padrões nos diferentes estádios ontogenéticos (p.e., plântula, juvenil, adulto) dentro de uma população e com isso, estas variáveis determinam o arranjo espacial, o qual pode ser classificado em três tipos: aleatório, agrupado e regular (DALE, 2000; BUDKE et al., 2004).

Alguns estudos com palmeiras detectaram um padrão espacial do tipo agregado, como pode ser visto em Lima et al. (2003) que estudaram seis espécies de palmeiras, sendo três acaules, em uma região de cerrado no Distrito Federal; Cabrera e Wallace (2007) estudaram palmeiras em uma área de bosque pré-andino amazônico na Bolívia; Santos e Souza (2007) estudaram a *S. romanzoffiana* (Cham.) Glassman em uma área de floresta ripícola no Rio Grande do Sul; Raupp et al. (2009) estudaram a *Euterpe edulis* Martius em uma área de floresta Atlântica no Rio Grande do Sul; Alves et al. (2011) estudaram a *S. pseudococos* (Raddi) Glassman em uma área de encosta na Serra do Mar em São Paulo; e Cappelatti e Schimit (2015) estudaram várias espécies de palmeiras em uma área de floresta ombrófila densa no Rio Grande do Sul.

Esta predominância do padrão espacial do tipo agregado em palmeiras pode ser devido a alguns fatores como o modo reprodutivo (p.e., sexuada ou assexuada) ou heterogeneidade ambiental resultante de condições edáficas, topográficas e altitudinais e que também se relacionam com fatores como a predação, dispersão, germinação e

estabelecimento (LIMA et al., 2003; CABRERA E WALLACE, 2007; ALVES et al., 2011; CAPPELATTI E SCHIMITT, 2015).

2.5 Fenologia e morfometria dos caracteres vegetativos e reprodutivos

Os conhecimentos a respeito dos aspectos vegetativos e reprodutivos de palmeiras são obtidos a partir de estudos que visam conhecer a fenologia com auxílio da biometria dos mesmos. Utilizados em conjunto, ambos se caracterizam como um estudo focado nos eventos biológicos repetitivos (TALORA E MORELLATO, 2000), visando conhecer os padrões sazonais de floração, frutificação, queda e brotamento foliar (MANTOVANI et al., 2003; D'ÊÇA-NEVES E MORELLATO, 2004; RUIZ E ALENCAR, 2004). Auxiliando na compreensão do quanto essas características estão relacionadas com os fatores ambientais (CRUZ et al., 2001; CALVI E RODRIGUES, 2005; SANTOS E TANAKI, 2005; MACEDO et al., 2009), ou seja, o fotoperíodo, a irradiação, precipitação e estresse hídrico (PEDRONI et al., 2002; BIANCHINI et al., 2006).

A sazonalidade de flores e frutos é mais evidenciada nas regiões mais frias do que em regiões quentes. Segundo Rathcke e Lacey (1985) as plantas de clima temperado tem que apresentar sincronia tanto com o período mais seco como o ritmo sazonal dos agentes polinizadores e dispersores, enquanto que as plantas de clima tropical não necessitam de tamanho sincronia, aferindo maior desenvolvimento de indivíduos e manutenção das populações em regiões frias do que em quentes. Contudo as palmeiras apresentam uma grande variabilidade de padrões fenológicos que não estão relacionados com as estações seca ou chuvosa, fazendo este grupo produzir flores e frutos durante todo o ano.

As folhas das palmeiras são denominadas de lâmina ou limbo e são constituídas pela bainha, pecíolo e raque. As duas primeiras são as regiões que fixam esta estrutura foliar ao estipe - no caso da *S. harleyi*, a bainha é, provavelmente, subterrânea e o pecíolo emerge do solo - enquanto a última, se dá pelo prolongamento do pecíolo e que, de modo geral, adentra a folha da palmeira, da qual partem os folíolos ou pinas. Todas essas partes que compõem a folha de uma palmeira são diferentes, principalmente, quanto ao tamanho e a espessura das mesmas, possibilitando a identificação de gênero ou até mesmo da espécie (SODRÉ, 2005).

Algumas folhas sofrem modificações para proteger o órgão reprodutor das palmeiras, estas são denominadas brácteas, espatas ou espádices. As quais são compostas por estrias verticais que ficam marcadas devido ao enturgimento das flores internas, indicando assim que a mesma está próxima a romper e expor suas inflorescências. Após a ruptura, essas estruturas apresentam raques e ramos florais com flores pistiladas (amarelas arredondadas) e estaminadas (amarelas cumpridas) (SODRÉ, 2005).

A fecundação é realizada através dos agentes polinizadores que chegam até a planta por causa do odor característico, meio adocicado, emitido pelas inflorescências das palmeiras (KUCHMEISTER et al., 1998), chamando atenção, principalmente, dos Coleópteros das famílias Escarabeidae, Nitidulidae e Curculionidae. Sendo os considerados como restritos das inflorescências de palmeiras os representantes desta última família, Curculionidae, principalmente os gêneros pertencentes a tribo Derelomini - *Phyllotrox*, *Derelominus*, *Derelomus*, *Meredolus*, *Notolumus*, *Derelomorphus*, *Prosoetus* e *Claidobius* (SILBERBAUER-GOTTSBERGER, 1990; OLIVEIRA et al., 2003). Além desses Coleópteros, há também as abelhas polinizadoras, que mesmo com baixa interação coletam o pólen da flor estaminada e depositam na flor pistilada, como fazem os representantes dos gêneros *Trigona* e *Apis* (BARFORD et al., 2003).

Após este transporte polínico, ocorre a formação dos frutos. Estes são conhecidos como coquinhos e são de suma importância na identificação das espécies. Suas formas, tamanhos e coloração são variáveis dentro da família das Arecaceae, contudo todos são considerados como uma importante fonte alimentar. Os frutos são classificados como drupas e apresentam três camadas, que são: pericarpo, uma camada fina e externa; mesocarpo, uma camada carnosa de espessura variável; e o endocarpo, que é uma camada mais interna e rígida que forma o albúmen, local onde o embrião se encontra imerso (SODRÉ, 2005).

Todas essas características vem sendo estudadas em diversas espécies de palmeiras, inclusive para espécies pertencente ao mesmo gênero da *S. harleyi*, como pode ser visto em Lopes (2007) que estudou a *S. vagans* (Bondar) Hawkes em uma área de caatinga na Bahia; Quevedo (2007) estudou a *Attalea geraensis* (Barb.) Rodr. e *S. petraea* (Mart.) Becc. em uma área de cerrado em São Paulo; Mamede (2008) estudou *S. flexuosa* (Mart.) Becc. em uma área de cerrado do Distrito Federal; Rocha (2009) estudou a *S. coronata* (Mart.) Becc. em uma ecorregião do Raso da Catarina/BA; Nunes (2010) estudou a *S.*

oleracea (Mart.) Becc. no estado de Goiás; Mendonça et al., (2012) que estudaram a *S. sancona* H. Karst no estado do Acre; Begnini et al., (2013) que estudaram a *S. romanzoffiana* em uma área de floresta Atlântica nas Ilhas de Santa Catarina; e Gárcia e Barbedo (2016) estudaram três espécies - *Bactris gasipaes* Kunth, *Euterpe edulis* e *S. romanzoffiana* no Vale da Ribeira/SP.

Enquanto que para a *S. harleyi* apenas Gonçalves et al. (2012) estudaram a sua demografia abordando também estudos fenológicos e morfométricos em seis populações ocorrentes na região da Chapada Diamantina, sendo duas delas existentes no município de Mucugê/BA.

De modo geral, todos esses estudos auxiliam tanto em programas de melhoramento como os de manejo e conservação dos recursos genéticos vegetais e domesticação das espécies nativas. Além de aumentar a renda dos produtores, uma vez que, sabendo o melhor horário para que haja deposição dos pólenos nos estigmas e assim melhorando a fase de fecundação com maior probabilidade de obter aumento no nível de produção, tamanhos e qualidade dos frutos gerados (VIANNA et al., 2007; SEREJO et al., 2012).

2.6 Germinação

As palmeiras apresentam, em sua maioria, propagação sexuada, ou seja, por via sementes. As mesmas, são classificadas como ortodoxas ou recalcitrantes, sendo esta última observada nas sementes das palmeiras. Ambas se caracterizam pela viabilização (ortodoxas) ou inviabilização (recalcitrantes) das sementes quando são armazenadas em baixas temperaturas ou conservadas *ex situ* após a secagem para deixá-las com baixo teor de água, tornando estes fatores fundamentais para o desenvolvimento de plântulas (ROBERTS, 1973). Aferindo a este grupo um desenvolvimento lento e desuniforme e que necessitam de mecanismos que visem agilizar este processo, como a embebição em água e escarificação mecânica, ou até mesmo por meio da utilização de métodos químicos, como o de embebição em ácido giberélico (BROSCHAT E DONSELMAN, 1988, CARVALHO et al., 2005).

A germinação dos representantes do grupo das Arecaceae é do tipo hipógea, esta é caracterizada a partir da não emergência da folha cotiledonar do solo, ou seja, a mesma fica parcialmente ou totalmente contida no substrato, diferentemente do que ocorre no

tipo epígea presente em outros vegetais (PINHEIRO E ARAUJO NETO, 1987). No entanto, Tomlinson (1960; 1961 apud BATISTA et al., 2011) observou três tipos de germinação com base em diferenças observadas nos cotilédones, que são: remota ligulada, que se dá pelo eixo cotiledonar estendido com lígula; remota tubular, caracterizada por um eixo cotiledonar sem lígula e mais ocorrentes em palmeiras (LEITE E SCATENA, 2001; LOPES, 2007); e, por fim, adjacente ligulada, que se dá pelo eixo cotiledonar sem alongamento e lígula geralmente presente.

Alguns fatores ajudam na germinação de uma espécie, como o substrato, temperatura, luz, água, época de colheita dos frutos e disposição das sementes no substrato e mesmo assim leva em torno de 30 a 90 dias para que ocorra as primeiras emergências de plântulas (BATISTA et al., 2011). A escolha do substrato é uma etapa de grande importância e por isso um melhor substrato deve apresentar uma boa estrutura, aeração e capacidade de retenção de água, além de ser livre de patógenos. Assim, os que são mais utilizados em tratamentos germinativos, são: a areia, o esfagno e a vermiculita. Este último é o mais utilizado na germinação de palmeiras por apresentarem uma boa drenagem e retenção de umidade (POPINIGIS, 1985).

A embebição das sementes em água preserva a umidade das mesmas e por isso pode facilitar ou limitar a velocidade de germinação (LUZ et al., 2011), uma vez que a água em excesso pode impedir a entrada de oxigênio no embrião e reduzir o metabolismo do mesmo (FLORIANO, 2004). Enquanto que a temperatura afeta não só a velocidade como interfere na absorção da água pelo embrião e na porcentagem total de emergência de plântulas. Devido a isso, a temperatura ideal para a germinação varia para cada espécie, sendo a ideal para as palmeiras, em torno de 24°C a 35°C, devido as mesmas serem plantas de climas tropicais (LORENZI E SOUZA, 2004; CUSTÓDIO, 2005).

Um outro fator que influencia a germinação de uma espécie, segundo Yocum (1969), é a forma que as sementes são distribuídas nos recipientes que contem substrato. Sendo as que apresentam formato elipsoides e ovoides colocadas de forma horizontal, diferentemente das arredondadas que não requerem maiores cuidados. O mesmo autor chama atenção para a região da micrópila, que deve permanecer exposta na superfície do substrato.

No entanto, mesmo em condições favoráveis, pode não ocorrer germinação devido a presença de algum tipo de dormência nas sementes de algumas espécies. Estas podem

ser causadas por fatores internos ou externos – na própria semente. Sendo este fenômeno ruim para a produção de mudas por causa da maior probabilidade de que não haja uniformidade no lote, além da maior perda por deterioração das sementes, principalmente, pelos insetos como a formiga (SMIDERLE et al., 2005).

Apesar da *S. harleyi* não apresentar pesquisas sobre o desenvolvimento germinativo, outras espécies de palmeiras, inclusive do mesmo gênero da palmeirinha-de-raposa, vem sendo cada vez mais estudadas. Como pode ser visto em Carvalho (2004) em estudo com a *S. coronata*; Matteucci et al. (1995), Batista (2009) e Alves (2014) com a *S. oleracea*; Oliveira et al. (2014) que estudou a *S. romanzoffiana*; Ribeiro e Macedo (2015) que estudaram a *S. ruschiana* (Bondar) Glassman; e Lima e Ferreira (2017) que estudaram a *S. sancona*. Nestes estudos, pode observar que estas espécies, mesmo sendo exposta as sementes em diversos tratamentos com intuito de acelerar e uniformizar a sua germinação, podem não responder de forma favorável aos tratamentos propostos.

De modo geral, os estudos sobre os aspectos germinativos das sementes, bem como o desenvolvimento de plântulas, auxiliam diversas outras avaliações, como a do ciclo vegetativo e regenerativo de uma espécie. Subsidiando pesquisas com enfoque tanto taxonômico, ecológico e agrônômico como para a domesticação e exploração racional do uso potencial - econômico e alimentar (KUNIYOSHI, 1983; OLIVEIRA E PEREIRA, 1986; GENTIL E FERREIRA, 2005) além das pesquisas com temas em silvicultura, conservação e utilização de recursos genéticos (LOPES, 2007).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, I.; FISCH, S. T. V.; MENDONÇA, C. B. G.; MONTEIRO, E. A. Distribuição e padrão espacial da palmeira *Syagrus pseudococos* (Raddi) Glassman (Arecaceae), em um trecho de encosta na Serra do Mar, Ubatuba-SP, Brasil. **Revista Biociências Unitaú**. 17 (2):52-59, 2011.
- ALVES, A. A. C. **Biometria dos diásporos e germinação de *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc. Em diferentes substratos**. 35 f. TCC (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade de Brasília. Brasília, 2014.
- BARFORD, A. S.; BURHOLT, T.; BORCHSENIUS, F. Contrasting pollination modes in three species of *Licuala* (Arecaceae: Coryphoideae). **Telopea**, Surrey. 10 (1):207-223, 2003.
- BATISTA, G. S. **Morfologia e germinação de sementes de *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc. (Arecaceae)**. 46 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”. Jaboticabal, São Paulo, 2009.
- BATISTA, G. S.; COSTA, R. S.; GIMENES, R.; PIVETTA, K. F. L.; MÔRO, F. V. Aspectos morfológicos dos diásporos e das plântulas de *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc. – Arecaceae. **Comunicata Scientiae**, 2 (3): 170-176. 2011.
- BEGNINI, R. M.; SILVA, F. R. da; CASTELLANI, T. T. Fenologia reprodutiva de *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Arecaceae) em Floresta Atlântica no sul do Brasil. **Biotemas**, 26 (4), 53-60. 2013.
- BESERRA, M. M. L.; FERREIRA, L. M.; GONÇALVES, C. N.; CASELLA, P. L. de C.; GONÇALVES, V.; FERREIRA, J. G.; COSLOPE, L. A. **Plano de manejo para o Parque Nacional da Chapada Diamantina**. Versão preliminar - Documento de Trabalho Parte I. Instituto Chico Mendes, Brasília, 2007. 506 p.
- BIANCHINI, E.; PIMENTA, J. A.; SANTOS, F. A. M. Fenologia de *Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler) Engl. (Sapotaceae) em floresta semidecídua do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, 29 (4): 595-602, 2006.
- BROWER, J. E.; ZAR, J. H.; ENDE, C. N. van. **Field and laboratory methods for general ecology**. 4th Ed. Boston: McGraw-Hill, 273 p, 1998.
- BROSCHAT, T. & H. DONSELMAN. Palm seed storage and germination studies. **Principes** 32(1): 3-12, 1988.
- BUDKE, J. C.; GIEHL, E. L. H.; ATHAYDE, A.; ZACHIA, R. A. Distribuição espacial de *Mesadenella cuspidata* (Lindl.) Garay (Orchidaceae) em uma floresta ribeirinha em Santa Maria, RS, Brasil. **Acta Bot. Bras.** 18 (1): 31-35, 2004.
- CABRERA, W. H.; WALLACE, R. Densidad y distribución espacial de palmeras arborescentes en un bosque preandino-amazónico de Bolivia. **Ecología en Bolivia**. 42: 121-135, 2007.

CALVI, G. P.; RODRIGUES, F. C. M. P. Fenologia e produção de sementes de *Euterpe edulis* – Mart em trecho de floresta de altitude no município de Miguel Pereira. **Revista Universidade Rural, Série Ciências da Vida**, Seropédica, 25 (1): 33-40, 2005.

CAPPELATTI, L.; SCHIMITT, J. L. Spatial distribution and population structure of palms (Arecaceae) in a forest fragment of lowland dense humid forest in south Brazil. **Ciência Florestal**, 25 (4), 817-825. 2015.

CARVALHO, N. O. S. **Germinação e crescimento inicial de plantas de licuri (*Syagrus coronata* Mart. Becc.) submetidas a diferentes níveis de luminosidade**. 51 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana/BA, 2004.

CARVALHO, N. O. S.; PELACANI, C. R.; RODRIGUES, M. de S.; CREPALDI, I. C. Uso de substâncias reguladoras e não específicas na germinação de sementes de licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.). **Sitientibus**. Série Ciências Biológicas. 5 (1): 28-32, 2005.

CONCEIÇÃO, A. A.; PIVELLO, V. R. 2011. Biomassa combustível em campo sujo no entorno do Parque Nacional da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, 2: 146-160, 2011.

CPRM (Serviço Geológico do Brasil). **Informações Básicas para a Gestão Territorial**. Projeto Chapada Diamantina. Parque Nacional da Chapada Diamantina BA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)/Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Salvador. 108p, 1994.

CRUZ, E.D.; MARTINS, F.O.; CARVALHO, J.E.U. Biometria de frutos e sementes e germinação de jatobá-curuba (*Hymenaea intermédia* Ducke, Leguminosae - Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Botânica**, 24 (2): 161-165, 2001.

CUSTÓDIO, C. C. Testes rápidos para avaliação do vigor de sementes: uma revisão. **Colloquium Agrariae**, 1 (1): 29-41, 2005.

DALE, M. R. T. **Spatial Pattern Analysis in Plant Ecology (Cambridge Studies in Ecology)**. Cambridge University Press, 2000.

D'EÇA-NEVES, F. F.; MORELLATO, L. P. C. Métodos de amostragem e avaliação utilizados em estudos fenológicos de florestas tropicais. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana, 18 (1): 99-108, 2004.

DRANSFIELD, J.; UHL, N. W.; ASMUSSEN, C. B.; BAKER, W. J.; HARLEY, M. M.; LEWIS, C. E. Genera Palmarum: Evolution and classification of the palms. Kew Publishing, **Royal Botanic Gardens**, second edition, 13 - 15p., 2008.

FLORIANO, E. P. Germinação e dormência de sementes florestais. **Caderno Didático**. n. 2, ed. 1. p. 19. Santa Rosa, 2004.

FLORA DO BRASIL 2020. *Syagrus*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15732>>. Acesso em: 04 Jul. 2018.

FUNCH, L.S.; HARLEY, R.M.; FUNCH, R.; GIULIETTI, A.M.; MELO, E. **Plantas úteis da Chapada Diamantina**. Ed. Rima, São Carlos, 187p., 2004.

GANEM, R. S.; VIANA, M. B. **História ambiental do Parque Nacional da Chapada Diamantina/BA**. Consultores Legislativos da Area XI, Brasília, 34 p., 2006.

GARCIA, V. A.; BARBEDO, C. J. Estudo fenológico de *Bactris gasipaes* Kunth, *Euterpe edulis* Mart. E *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman no Vale do Ribeira, SP, Brasil. **Hoehnea**, 43 (1): 135-149, 2016.

GENTIL, D. F. O.; FERREIRA, S. A. N. Morfologia da plântula em desenvolvimento de *Astrocaryum aculeatum* Meyer (Arecaceae). **Acta Amazonica**, 35 (3):337-342, 2005.

GONÇALVES, C. N.; MESQUITA, F. W.; VIANA, F. A. Demografia de *Syagrus harleyi*, uma palmeira acaule endêmica da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **Sitientibus** série Ciências Biológicas, 12 (2): 313–321, 2012.

GUIA MUCUGÊ. **Projeto Sempre Viva**. Disponível em: <<http://guiamucuge.com.br/chapada-diamantina/mucuge/projeto-sempre-viva/>>, acesso em: 28 mai.

HARLEY, R. M. Introduction. In: STANNARD. B. L. (Ed). Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **Royal Botanic Gardens**, Kew, 1995.

HUTCHINGS, M. J. **The Structure of Plant Populations**. In: Crawley, Michael J. Plant ecology. 2nd ed. Oxford: Blackwell, 717 p, 2003.

ICMBIO (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). *Plano de Manejo do Parque Nacional da Chapada Diamantina*. ICMBIO, Brasília, 2007.

JOHNSON, D. V. Non-Wood Forest Products 10: Tropical Palms. **Food and Agriculture Organization of the United States (FAO)**. 2010.

KIILL, L. H. P.; TERAQ, D.; ALVAREZ, I. A. Plantas Ornamentais da Caatinga. 1. ed. Brasília-DF: **Embrapa**. 1:139, 2013.

KUNIYOSHI, Y. S. **Morfologia da semente e da germinação de 25 espécies arbóreas de uma floresta com araucária**. 233 f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil, 1983.

KÜCHMEISTER, H.; WEBBER, A. C.; SILBERBAUER-GOTTSBERGER, GOTTSBERGER, G. A polinização e sua relação com a termogênese em espécies de Arecaceae e Annonaceae da Amazônia Central. **Acta Amazonica Manaus**, 3 (28): 217-245, 1998.

LEITE, K. R. B.; SCATENA, V. L. Anatomia do segmento de espécies de *Syagrus* Mart. (Arecaceae) da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **Sitientibus** série Ciências Biológicas, 1(1): 3-14, 2001.

LIMA, E. S.; FELFILI, J. M.; MARIMON, B. S.; SCARIOT, A. Diversidade, estrutura e distribuição espacial de palmeiras em um cerrado *sensu stricto* no Brasil Central – DF. **Revista brasil. Bot.**, 26 (3), 361-370. 2003.

LIMA, P. R. F de; FERREIRA, E. J. L. Biometria de cachos, frutos e sementes e germinação de jaciarana (*Syagrus sancona* H. Karsten. Arecaceae). **Enciclopédia Biosfera – Centro Científico Conhecer**, 14 (25), 267-278. 2017.

LOPES, V. da S. **Morfologia e fenologia reprodutiva do ariri (*Syagrus vagans* (Bondar) Hawkes) – Arecaceae – numa área de Caatinga do município de Senhor do Bonfim – BA.** 87 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal da Paraíba. Areia, Paraíba, 2007.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Palmeiras brasileiras: e exóticas cultivadas.** Nova Odessa, SP: Plantarum, 416 p., 2004.

LUZ, P. B. da; PIVETT, K. F. L.; NEVES, L G.; PAIVA SOBRINHO, S. de; BARELLI, M. A. A. Germinação de sementes de palmeira-real-australiana (*Archontophoenix unninghamii*) sob efeito da imersão em água. **Revista Agraria.** n. 4 (11): 27-32, 2011.

MACEDO, M. C. de.; SCALON, S. DE P. Q.; SARI, A. P.; SCALON FILHO, H.; ROSA, Y. B. C. J.; ROBAINA, A. D. Biometria de frutos e sementes e germinação de *Magonia pubescens* St.Hil (Sapindaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, 31 (2): 202-211, 2009.

MAMEDE, M. de A. **Aspectos da ecologia reprodutiva de *Syagrus flexuosa* Mart. Becc.:** Sucesso reprodutivo e persistência em áreas de cerrado na região do DF. 123 f. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade de Brasília. Brasília, 2008

MANTOVANI, M.; RUSCHEL, A. R.; REIS, M. S.; PUCHALSKI, A.; NODARI, R. O. Fenologia reprodutiva de espécies arbóreas em uma formação secundária da floresta Atlântica. **Revista Árvore**, Viçosa, 27 (4): 451-458, 2003.

MARTINS, R. C. **A família Arecaceae (Palmae) no estado de Goiás:** Florística e etnobotânica. 316 f. Tese (Doutorado em Botânica). Universidade de Brasília. Brasília, 2012.

MATTEUCCI, M. B de A.; GUIMARÃES, N. N. R.; DUARTE, J. B.; TIVERON FILHO, D. Determinação do melhor tratamento para a superação da dormência em guariroba – *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc. **Anais Eng, Agron. E Vet.** 25 (2): 149 -153, 1995.

MENDONÇA, C. C. de; FERREIRA, E. J. L.; LIMA, A. F. de; BARBOSA, C. de S.; SILVA, G. M. da; BANDEIRA, J. de R. **Potencial produtivo e viabilidade da**

exploração da palmeira “jaciarana” (*Syagrus sancona*) para a produção de biodiesel no leste do acre. I Congresso de Iniciação Científica PIBIC/CNPq – PAIC/FAPEAM. Manaus, 2012.

NINER, N. **Climatologia do Brasil.** IBGE, Rio de Janeiro, 1989.

NUNES, H. F. **Estudo fenológico e morfológico da palmeira guarairoba (*Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.).** 64 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Goiás. Jataí/GO, 2010.

OLIVEIRA E. C.; PEREIRA, T. S. Euphorbiaceae – morfologia da germinação de algumas espécies. **Revista Brasileira de Sementes**, 9 (1): 9-29, 1986.

OLIVEIRA, M. do S. P. de; COUTURIER, G.; BESERRA, P.; Biologia da polinização da palmeira Tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) em Belém, Pará, Brasil. **Acta. Bot. Bras.** 17 (3): 343-353, 2003.

OLIVEIRA, K. F.; FISCH, S. T. V.; DUARTE, J. de S.; DANELLI, M. F.; MARTINS L. F. da S.; JOLY, C. A. Estrutura e distribuição espacial de populações de palmeiras em diferentes altitudes na Serra do Mar, Ubatuba, São Paulo, Brasil. **Rodriguésia**. 65 (4): 1043-1055, 2014.

PEDRONI, F.; SANCHEZ, M.; SANTOS, F. A. M. Fenologia da copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf. – Leguminosae, Caesalpinioideae) em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, 25 (2): 183-194, 2002.

PINHEIRO, C.U.B., ARAÚJO NETO, A. Descrição do processo germinativo de sementes de babaçu (*Orbignya phalerata* Martius). **EMAPA** (Comunicado Técnico, 14). São Luís. 7 p. 1987.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente.** 2. ed. Brasília: ABEAS, 289 p., 1985.

QUEIROZ, L. P. de; RAPINI, A.; GIULIETTI, A. M. **Rumo ao amplo conhecimento da biodiversidade do semiárido brasileiro.** Ed, Ministério da Ciência e Tecnologia, Brasília, 144 pag., 2006.

QUEVEDO, A. E. A. **Fenologia e sucesso reprodutivo de *Attalea geraensis* e *Syagrus petraea* (Arecaceae) na borda e interior de um fragmento de cerrado.** 76 f. Dissertação (Mestre em Ciências Biológicas – Biologia Vegetal). Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Rio Claro/SP. 2007.

RATHCKE, B.; LACEY, E. P. Phenological patterns of terrestrial plants. **Annual Review of Ecology and Systematics**, 16: 179-214, 1985.

RAUPP, S. V.; BRACK, P.; LEITE, S. L. de C. Aspectos demográficos de palmitreiro (*Euterpe edulis* Mart.) em uma área de Floresta Atlântica de Encosta, em Maquiné, Rio Grande do Sul. **Iheringia Ser. Bot.** 64 (1), 57-61. 2009.

RIBEIRO, D. F. F.; MACEDO, M. E.; Aspectos germinativos de *Syagrus ruschiana* (Bondar) Glassman (Arecaceae) e a importância da educação ambiental para a conservação de espécies vegetais ameaçadas. **Acervo da Iniciação Científica**, 1, 13 p., 2015.

ROBERTS, E.H. Predicting the storage life of seeds. **Seed Science and Technology**. 1: 499-514, 1973.

ROCHA, K. M. R. da. **Biologia reprodutiva da palmeira licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc) (Arecaceae) na ecorregião do Raso da Catarina, Bahia**. 103 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2009.

ROZAINAH, M. Z.; ASLEZAEIM, N. A demographic study of a mangrove palm, *Nypa fruticans*. **Scientific Research and Essays** 5: 3896–3902, 2010.

RUIZ, R. R.; ALENCAR, J. C. Comportamento fenológico da palmeira patauaú (*Oenocarpus bataua*) na reserva florestal Adolpho Ducke, Manaus, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, 34 (4): 553-558, 2004.

SAMPAIO, M. B.; SCHMIDT, I. B.; FIGUEIREDO, I. B. Harvesting effects and population ecology of the buriti palm (*Mauritia flexuosa* L. f., Arecaceae) in the Jalapão Region, Central Brazil. **Economic Botany** 62: 171–181, 2008.

SANTOS, D. L.; TANAKI, M. Fenologia de *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae) na região rural de Itirapina, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana, 19 (3): 625-632, 2005.

SANTOS, S. F.; SOUZA, A. F. Estrutura populacional de *Syagrus romanzoffiana* em uma floresta ripícola sujeita ao pastejo pelo gado. **Revista Brasileira de Biociências**, 5(1), 591-593. 2007.

SEREJO, J. A. S.; MENEZES, M. C; SOUZA, F. V. D. Efeito da desidratação na viabilidade de pólen de bananeira. **Anais...Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos**, Belém/PA. Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2012.

SILBERBAUER-GOTTSBERGER. Pollination na evolution in palms. **Phyton**. Horn, 30 (2): 213-223, 1990.

SMIDERLE, O.J.; MOURÃO JUNIOR, M.; SOUSA, R. de C. P. de. Tratamentos pré-germinativos em sementes de acácia. **Revista Brasileira de Sementes**, 27 (1): 78-85, 2005.

SODRÉ, J. B. **Morfologia das palmeiras como meio de identificação e uso paisagístico**. 65 f. Monografia (Especialização em Plantas Ornamentais e Paisagismo). Universidade Federal de Lavras. Lavras, Minas Gerais, 2005.

TANAN, K. C. R.; CHAVES, J. M. **Educação ambiental: Estudo do Parque Municipal de Mucugê - Chapada Diamantina (BA)**. 2011.

TALORA, D. C.; MORELLATO, L. P. C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, 23 (1): 13-26, 2000.

TOMLINSON, P.B. Essays on the morphology of palms; germination and seedlings. **Principes**. 4(2): 56-61, 1960.

TOMLINSON, P.B. Anatomy of the monocotyledons. In: METCALF, C.R. (Ed.) *Palmae*. **Clarendon Press**, Oxford, UK. p. 308-311, 1961.

VIANNA, M. R.; MARCO JUNIOR, P. de; CAMPOS, L. A. O. Manejo de polinizadores e o incremento da produtividade agrícola: uma abordagem sustentável dos serviços do ecossistema. **Revista Brasileira de Agroecologia**, 2 (1): 144-147, 2007.

YOCUM, H.G. Factors affecting the germination of palm seeds. **American Horticultural Magazine**. Washington, 43 (2): 200-201, 1964.

CAPÍTULO 1

Comparação da estrutura populacional da espécie *Syagrus harleyi* Glassman sob efeito de diferentes ambientes encontrados no município de Mucugê/BA

RESUMO

Os estudos sobre a estrutura populacional auxiliam no entendimento de como a *Syagrus harleyi* se encontra no ambiente e como o explora. Assim, o objetivo do trabalho foi compreender a distribuição espacial da espécie em ambientes rochosos ou arenosos e conservados ou antropizados existentes na cidade de Mucugê/BA. Ao todo foram 20 parcelas de 10x10m marcadas em áreas do município de Mucugê, Bahia, onde determinou-se: número de *ramets*, touceiras e rosetas por área, bem como a relação de *ramet* por touceira (r/t), altura média das plantas e diâmetro médio dos aglomerados de plantas. Foram aplicados os seguintes testes estatísticos: teste de χ^2 , Índice de Morisita (Id), Anova e teste de Newman-Keuls. Os resultados obtidos mostraram que o fator ambiente influencia o modo como esta espécie se encontra em seu habitat natural. Destacando para os ambientes rochosos uma maior quantidade de *ramets*, touceiras e rosetas, enquanto que os arenosos se destacaram para os demais caracteres, sendo ambos com diferenças mais significativas em regiões antropizadas. Além de obter um padrão espacial do tipo agregado para a *S. harleyi*.

Palavras-chave: Chapada Diamantina. Distribuição espacial. Palmeirinha-de-raposa.

ABSTRACT

Studies on population structure help in understanding how *Syagrus harleyi* is specially distributed in the environment and how it explores it. Thus, the objective of this work was to understand the spatial distribution of the species in rocky or sandy and preserved or anthropized environments existing in the city of Mucugê/BA. A total of 20 plots of 10 x 10m were marked in areas of the municipality of Mucugê, Bahia, where it was determined: number of *ramets*, clumps and rosettes per area, as well as the ratio of *ramets* per clump (r/t), mean height of plants and average diameter of the agglomerates of plants. The following statistical tests were applied: χ^2 test, Morisita Index (Id), Anova and Newman-Keuls test. The results obtained showed that the environmental factor influences the way this species is in its natural habitat. Stressing to the rocky environments a greater amount of *ramets*, clumps and rosettes, while the sandy ones stood out for the other characters, both of them with more significant differences in anthropized regions. In addition to obtaining an aggregate type spatial pattern for *S. harleyi*.

Key words: Chapada Diamantina. Palmeirinha-de-raposa. Spatial distribution.

1. INTRODUÇÃO

A região da Chapada Diamantina se encontra em uma zona de transição entre os biomas da Caatinga e Cerrado e por isso apresentam os tipos vegetacionais de ambos ocorrendo nesta região. Devido a estes diferenciados ecossistemas, é que esta região apresenta um elevado número de espécies e endemismo, além de ser composta por serras de elevadas altitudes e que causam o aparecimento de grandes extensões rochosas encontradas nos topos das mesmas. Nesses afloramentos há ocorrência de plantas com sistemas radiculares muito bem adaptadas para fixação nas rochas ou solos rasos, restrição hídrica, oscilações de temperatura, ventos fortes e alta insolação (QUEIROZ et al., 2006).

A espécie em estudo, *Syagrus harleyi* Glassman, é endêmica da Chapada Diamantina e constantemente citada em levantamentos florísticos feitos na Serra do Sincorá. É acaule e capaz de se fixar em fendas rochosas ou depósitos arenosos comuns nessas regiões, além da alta resistência e facilidade de recolonizar o habitat após estresse vegetacional devido a incêndios comuns em períodos de seca (GONÇALVES et al., 2012).

Está cada vez mais comum encontrar na literatura artigos a respeito da demografia e espacialização de palmeiras. Como pode ser visto em Lima et al. (2003) com seis espécies de palmeiras, sendo três acaules; Cabrera e Wallace (2007) e Cappelatti e Schmitt (2015) com diversas espécies de palmeiras; Santos e Souza (2007) com a *S. romanzoffiana* (Cham.) Glassman; Raupp et al. (2009) com *Euterpe edulis* Martius; e Alves et al. (2011) com *S. pseudococos* (Raddi) Glassman. No entanto, para a *S. harleyi*, há somente um trabalho desenvolvido por Gonçalves et al. (2012) com tal tema. Nesses estudos acima citados, pode-se observar a classificação dos padrões espaciais em três tipos: aleatório, agregado e regular (DALE, 2000; BUDKE et al., 2004) e certa predominância do tipo agregado para os representantes da família Arecaceae.

Assim, estes estudos são primordiais para compreender os fatores que determinam a variação dos processos populacionais decorrentes da regeneração ou perturbação em dado local, sendo então considerados base para entender como uma determinada espécie explora o ambiente que habita. Com isso, estes conhecimentos são de suma importância para a conservação e entendimento da dinâmica de cada população estudada (ROZAINAH E ASLEZAEIM, 2010). Portanto, este trabalho teve como objetivo

compreender a estrutura populacional da espécie *Syagrus harleyi* em quatro ambientes distintos nas proximidades da cidade de Mucugê/BA.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

A Chapada Diamantina/BA é uma extensão da Cadeia do Espinhaço/MG e se encontra na região central do estado baiano. Esta área é denominada pelo conjunto de serras com elevadas altitudes (ICMBIO, 2007; CONCEIÇÃO E PIVELLO, 2011) sendo uma delas, a Serra do Sincorá, localizada no centro geográfico do Parque Nacional da Chapada Diamantina (PNCD) e apresenta a cidade de Mucugê a mais próxima da sede, localizada no Projeto Sempre-Viva, a cinco quilômetros do município (TANAN E CHAVES, 2011). A figura 1, retirada do estudo de Gonçalves et al. (2012), mostra a delimitação do PNCD como também indica registros de ocorrência para a *S. harleyi*, mostrando que a mesma apresenta uma ampla distribuição na região, principalmente nos arredores do município de Mucugê/BA.

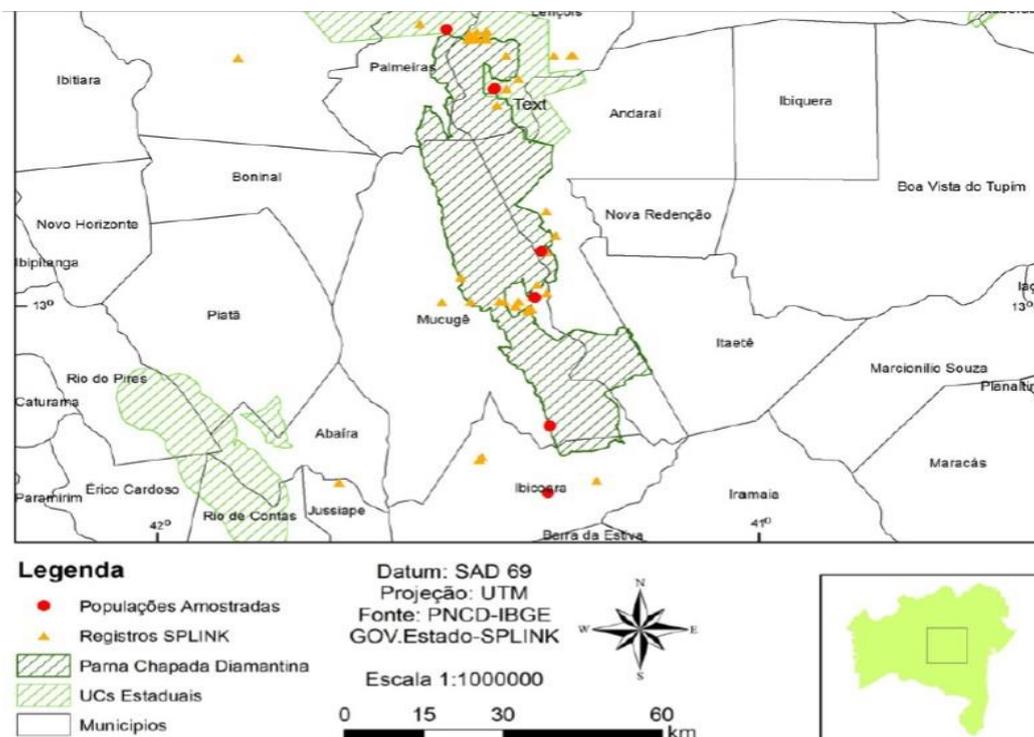


Figura 1: Mapa de registros de ocorrência populacional da espécie *Syagrus harleyi* dentro dos limites do Parque Nacional da Chapada Diamantina.

Fonte: Gonçalves et al. (2012)

O trabalho foi desenvolvido no município de Mucugê/BA durante os meses de agosto de 2016 a dezembro de 2017 em três locais: o Projeto Sempre-Viva, o Museu Vivo do Garimpo e Balneário. Cada local apresenta diferenciados ambientes, seja ele rochoso ou arenoso e antropizado ou conservado.

O Projeto Sempre-Viva é um atrativo turístico conservado que apresenta instalações como laboratório, herbário, escritório, centro de visitantes e alojamentos para pesquisadores. Além de portar imagem de satélite e uma estação climatológica computadorizada (TANAN E CHAVES, 2011). O Museu Vivo do Garimpo é também uma atração turística, pertencente ao Projeto, e que também apresenta um centro de visitantes. Contudo é uma área que sofreu muita antropização com atividade dos garimpeiros no passado para a retirada dos diamantes no local. Por fim, a região do balneário, é uma área localizada próximo a cidade, atrás de um empreendimento imobiliário residencial que está sendo construído atualmente, sendo assim, uma área bastante antropizada pela facilidade de acesso ao local. Na figura 2 pode-se observar as respectivas entradas desses locais selecionados para o estudo.



Figura 2: Identificação das entradas dos três ambientes de estudo: A) Parque Municipal de Mucugê – Projeto Sempre-Viva; B) Museu Vivo do Garimpo e C) Balneário.

Fonte: Autora, 2017.

2.2 Determinação de Parcelas e Ramets

Em todas as áreas de estudo foram demarcadas cinco parcelas de 10x10 metros, selecionadas de forma aleatória e respeitando um distanciamento entre elas de no mínimo 10 metros, conforme metodologia de Gonçalves et al. (2012). A distribuição e

coordenadas geográficas realizadas em GPS Garmin Etrex 10 das mesmas, encontram-se citadas no Quadro 1.

Quadro 1: Corresponde aos dados obtidos através do GPS referentes a latitude, longitude e elevação de cada parcela em estudo.

Locais	Ambiente	Sigla	Parcela	Coordenadas		Elevação (m)
				Latitude	Longitude	
Projeto Sempre-Viva	Rochoso conservado	RC	1	12°59.640' S	041°20.491' W	933
			2	12°59.662' S	041°20.487' W	934
			3	12°59.665' S	041°20.510' W	935
			4	12°59.804' S	041°20.513' W	936
			5	12°59.858' S	041°20.803' W	917
	Arenoso conservado	AC	1	12°59.633' S	041°20.487' W	932
			2	12°59.680' S	041°20.478' W	937
			3	12°59.695' S	041°20.476' W	938
			4	12°59.708' S	041°20.467' W	939
			5	12°59.790' S	041°20.484' W	936
Museu Vivo do Garimpo	Arenoso antropizado	AA	1	12°59.674' S	041°21.201' W	945
			2	12°59.686' S	041°21.210' W	944
			3	12°59.698' S	041°21.210' W	944
			4	12°59.713' S	041°21.223' W	947
			5	12°59.726' S	041°21.219' W	946
Balneário	Rochoso antropizado	RA	1	13°00.752' S	041°22.018' W	989
			2	13°00.714' S	041°22.032' W	988
			3	13°00.692' S	041°22.033' W	988
			4	13°00.688' S	041°22.027' W	993
			5	13°00.688' S	041°22.019' W	996

Primeiramente, em agosto de 2016, foi realizada a limpeza das parcelas, quando foram retiradas as folhas e inflorescências secas que ocupavam a parte de baixo da planta, possibilitando assim visualizar melhor a disposição delas no solo, além de auxiliar etapas futuras do projeto.

Nos meses de novembro a dezembro de 2016 realizou-se a contagem dos *ramets* que são emitidos do solo e os categorizando de acordo com Gonçalves et al. (2012) em *ramets* agrupadas (touceiras) ou *ramets* isoladas (rosetas). Essa classificação ocorreu a partir do distanciamento entre elas, ou seja, plantas com distância de até 10 cm foram classificadas como touceiras, e as que apresentavam mais de 10 cm como rosetas (Figura 3).



Figura 3: Método classificatório para distinção dos *ramets* em touceira ou roseta. A) uma touceira com dois *ramets*; B) uma roseta.

Fonte: Autora, 2017.

2.3 Estrutura populacional

Para avaliar a estrutura populacional da *S. harleyi*, foi determinado a altura e o diâmetro dos aglomerados de plantas presentes em cada parcela estudada segundo metodologias adaptadas de Gonçalves et al. (2012) e Oliveira et al. (2014), respectivamente. E a partir do dado de diâmetro vezes o número de pi (π), foi possível calcular a área que a espécie ocupa na parcela e assim identificar um modelo espacial para a palmeirinha-de-raposa.

A figura 4 (a), ilustra como foi tomado o dado referente a altura da planta, sendo esta medição realizada de forma vertical na região central do aglomerado, indo do solo até a extremidade superior mais alta do mesmo. Enquanto que a figura 4 (b) ilustra a tomada do dado de diâmetro da planta, este sendo avaliado de forma horizontal, indo da ponta da extremidade superior mais alta do aglomerado na região central até o final da maior folha horizontal presente no mesmo. Obtendo assim o valor do raio do aglomerado, sendo o diâmetro calculado pela seguinte fórmula: $D = 2 \times R$ (Onde D = diâmetro e R = raio).

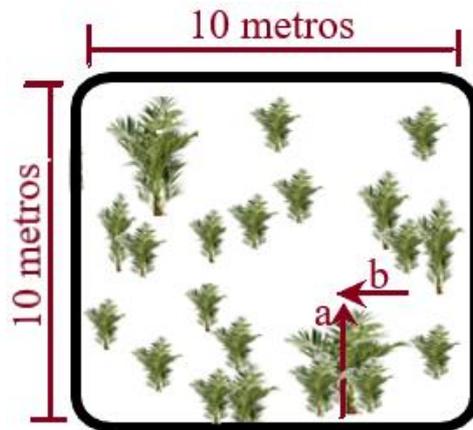


Figura 4: Esquema de uma parcela mostrando as medidas avaliadas para obtenção dos dados referentes a altura (a) e ao raio (b) de um aglomerado.

2.4 Análise de dados

Os dados foram tomados e tabulados em MS-Excel 2010, onde foram realizadas as análises descritivas e, em seguida, ocorreu à análise estatística em dois softwares apropriados. Foi feito para a quantificação de *ramets*, o teste de X^2 múltiplos através do programa R versão 3.4 e Índice de Morisita (Id) através do MS-Excel 2010, com base na fórmula proposta por Zar (2010), a qual é:

$$Id = \frac{n(\sum x^2 - N)}{N(N - 1)}$$

Onde: n = número total de parcelas.

N = número total de *ramets* presentes em cada ambiente.

$\sum x^2$ = somatório dos quadrados do número de *ramets* por parcela.

De acordo com a fórmula acima os padrões foram agrupados em três tipos: $Id > 1$ como padrão de distribuição agregado; $Id < 1$ como padrão de distribuição aleatório; e $Id = 1$ como padrão do tipo regular.

Os dados referentes à estrutura populacional foram submetidos ao teste de ANOVA, baseado na hipótese nula de homogeneidade de variância pelo Teste de Bartlett e normalidade pelo Teste de Shapiro-Wilk, adotando assim, que os dados apresentam variâncias homogêneas e resíduos normais. Seguiu-se então na realização do Teste de

Newman-Keuls para identificar possível diferença entre os ambientes em nível de 5% de probabilidade. Ambos, rodados no software Statistica versão 6.0.

Por fim, a Correlação Linear de Pearson foi realizada no MS-Excel 2010 para todos os dados tomados. Adotando um intervalo de -1 a 1 e que se encontram divididos, tanto para a correlação positiva como negativa, da seguinte forma: 0 a 0.29 existe uma correlação fraca, de 0.30 a 0.59 uma correlação moderada, de 0.60 a 0.89 uma forte e de 0.90 a 1 muito forte ou perfeita (LIRA, 2004).

3. RESULTADOS

3.1 Determinação de Parcelas e *Ramets*

Na tabela 1 é possível observar a análise descritiva da quantidade de touceiras, rosetas, *ramets* avaliados no presente estudo, bem como a relação de *ramets* por touceiras (r/t) para esses ambientes. As maiores médias foram observadas em ambientes rochosos, sendo apenas a relação r/t em ambientes arenosos.

Tabela 1: Valores descritivos de média, desvio padrão, máximo, mínimo, coeficiente de variação (CV) e média geral obtidos para a quantidade de touceiras, rosetas, *ramets* e a relação r/t (*ramets* por touceiras) da espécie *Syagrus harleyi* nos respectivos ambientes. Onde: RC = rochoso conservado, AC = arenoso conservado, AA = arenoso antropizado e RA = rochoso antropizado.

AMBIENTE	TOUCEIRA	ROSETA	RAMETS	R/T
RC	21.0 ± 5.7 (26 – 12)	16.8 ± 13.14 (35 – 3)	104.6 ± 39.92 (143 – 54)	4.88 ± 0.83 (5.78 – 3.68)
AC	11.0 ± 10.02 (26 – 1)	6.6 ± 6.73 (17 – 0)	66.4 ± 38.41 (132 – 37)	12.0 ± 13.89 (37.0 – 4.06)
AA	12.8 ± 4.74 (19 – 6)	5.2 ± 3.27 (9 – 2)	67.6 ± 33.35 (101 – 23)	5.09 ± 1.26 (7.14 – 3.83)
RA	29.4 ± 8.29 (42 – 20)	24.8 ± 9.85 (25 – 13)	131.6 ± 32.8 (187 – 103)	4.55 ± 0.61 (5.2 – 3.94)
CV	0.45	0.70	0.42	0.41
Média Geral	18.55	13.35	92.55	6.63

A partir da análise estatística obtida por meio do teste de X² (figura 5), observou-se para a quantidade de touceiras, rosetas e para a relação r/t diferenças significativas em nível de 5% de probabilidade, observadas principalmente nos ambientes arenosos, rochosos e arenosos, respectivamente. Enquanto que para a quantidade de *ramets*, houve

diferença significativa em nível de 1% e 5% de probabilidade, vistas principalmente em ambientes arenosos e rochosos, respectivamente.

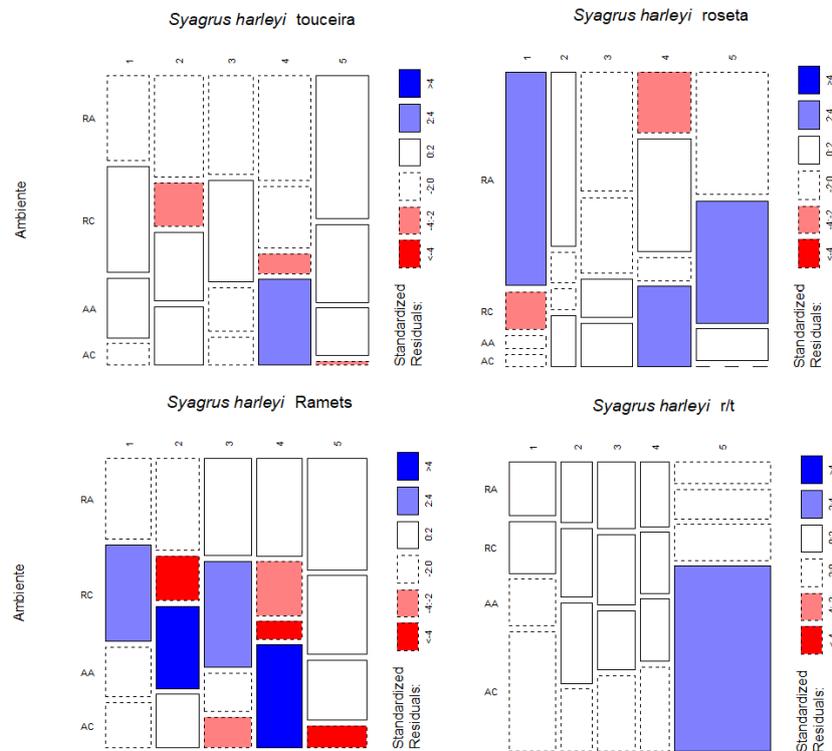


Figura 5: Mosaico obtido a partir do teste de X^2 para as quantidades de touceiras, rosetas, ramets e a relação r/t (ramets por touceira) observando os níveis de significância tanto por parcela como por ambiente. Sendo os níveis de significância de 1% de probabilidade indicadas pelas cores azul e vermelho fortes, enquanto que para essas mesmas cores mais claras, o nível de significância é de 5%. Onde: RA = rochoso antropizado, RC = rochoso conservado, AA = arenoso antropizado e AC = arenoso conservado.

Com a contagem total de ramets por parcela foi possível observar através do Índice de Morisita (I_d) um padrão de distribuição do tipo agregado para a *S. harleyi* por ambiente. Onde os valores de I_d para o RA e RC foram de 1.04 e 1.10 e para o AA e AC de 1.18 e 1.25, respectivamente.

Quanto a Correlação de Pearson (tabela 2) é possível observar uma forte e positiva correlação entre os caracteres observados, indicando assim que o aumento nesses caracteres são dependentes um do outro. Como pode ser visto, principalmente, entre a quantidade de touceiras e de ramets observados, onde a correlação de $r = 0.928$ pode ser considerada como muito forte entre eles, sugerindo assim que quanto maior o número de ramets em uma parcela maior será a quantidade de touceiras da mesma.

Tabela 2: Correlação Linear de Pearson para as respectivas quantidades de touceira, roseta e total de *ramets* avaliados.

	TOUCEIRA	ROSETA	RAMETS
TOUCEIRA	1		
ROSETA	0.623	1	
RAMETS	0.928	0.641	1

3.2 Estrutura populacional

Na tabela 3, encontram-se os dados descritivos e estatísticos a respeito da altura, diâmetro e a área de *Syagrus* em cada ambiente delimitado. Podendo observar que os ambientes arenosos apresentam maiores indivíduos com maiores diâmetros e assim ocupando uma maior área por ambiente. E a partir dos dados de área e número total de indivíduos foi possível obter a densidade populacional do presente estudo, sendo a mesma de 0.84 ind./m².

Tabela 3: Análise descritiva e estatística dos caracteres altura, diâmetro e área (m²) obtidas para os ambientes selecionados, bem como o coeficiente de variação (CV) e a média geral de cada caráter. Onde: RC = rochoso conservado, AC = arenoso conservado, AA = arenoso antropizado e RA = rochoso antropizado.

AMBIENTE	ALTURA (m)	DIÂMETRO (m)	ÁREA (m²)
RC	1.36 ± 0.27 a (1.8 – 0.7)	2.29 ± 0.66 a (4.8 – 1.2)	7.2 ± 2.08 bc (15.07 – 3.77)
AC	1.41 ± 0.23 a (1.9 – 1.00)	2.75 ± 0.93 a (5.0 – 1.2)	8.62 ± 2.92 ab (15.7 – 3.77)
AA	1.54 ± 0.27 a (2.0 – 1.0)	2.86 ± 0.76 a (4.3 – 1.8)	9.0 ± 2.41 a (13.5 – 5.65)
RA	1.29 ± 0.43 a (2.2 – 0.5)	2.16 ± 0.92 a (3.94 – 0.60)	6.8 ± 2.9 c (12.37 – 1.88)
CV	0.21	0.32	0.32
Média geral	1.40	2.51	7.90

*Letras iguais, significa que não houve diferença estatística entre si.

Para a realização da ANOVA, foi necessário analisar se estes dados não rejeitam a H₀, observando através do teste de Shapiro-Wilk a normalidade dos mesmos e de Bartlett a homogeneidade da variância. Assim, o resultado obtido no primeiro teste teve um valor de p = 0.17 e no segundo de p = 0.097, ou seja, não se rejeita a H₀, uma vez que p > 0.05. A partir desses resultados, realizou-se a ANOVA para o diâmetro, altura e área e obteve um quadrado médio de 3.028, 0.271 e 29.868, valor de F de 4.767, 2.329 e 4.771 e por

fim o valor de p de 0.36, 0.07 e 0.036, respectivamente. Sendo somente o caráter referente à área apresentando significância em nível de 5% de probabilidade.

Seguindo então a realização do Teste de Newman-Keuls para observar a diferenciação entre os ambientes estudados e assim obter o que mais se destaca para esta variável. Tendo assim o ambiente arenoso antropizado (AA) o com maior representatividade de área de *S. harleyi* com uma média de 9.0 m² desta espécie por parcela, como pode ser visto no tabela 3.

Enquanto que a tabela 4 mostra os valores de Correlação Linear de Pearson para as três variáveis estudadas. As quais apresentaram-se como sendo todas fortes e muito fortes, uma vez que o valor de “r” amostrado é maior que 0.60. Ressaltando a relação entre diâmetro e área de *Syagrus* com $r = 0.990$. O que sugere-se uma correlação quase perfeita entre essas variáveis, ou seja, quanto maior o diâmetro maior será a área representativa da palmeirinha no ambiente.

Tabela 4: Dados referentes à Correlação Linear de Pearson para as variáveis de altura, diâmetro e área de *Syagrus harleyi*.

	ALTURA	DIÂMETRO	ÁREA
ALTURA	1		
DIÂMETRO	0.744	1	
ÁREA	0.744	0.990	1

4. DISCUSSÃO

4.1 Determinação de Parcelas e *Ramets*

A quantificação dos *ramets* totais de uma parcela, bem como a quantidade de *ramets* isolados ou agrupados compõe uma ideia geral de quanto àquela espécie ocorre no ambiente. Enquanto a relação r/t estima o valor de quantos *ramets* há por touceiras em uma determinada região, seja ela arenosa ou rochosa e antropizada ou conservada, podendo sugerir que uma espécie pode estar bem representada em número de *ramets*, mas não em espaço, devido ao agrupamento dos mesmos.

Ao todo, o presente trabalho obteve um total de 1851 *ramets* contabilizados em todo o estudo, sendo 267 classificados como rosetas e os demais distribuídos em 371 touceiras. Quanto as médias encontradas para cada caráter, é possível observar que a *S. harleyi*

apresentou para os caracteres quantidade de *ramets*, rosetas, touceiras e relação r/t por parcela, médias respectivas de 92.55 ± 36.12 , 13.35 ± 8.24 , 18.55 ± 7.18 e 6.63 ± 4.14 .

Comparando o presente estudo com o único desenvolvido com a mesma espécie realizado por Gonçalves et al. (2012) em seis regiões da Chapada Diamantina e apenas em afloramentos rochosos com cinco parcelas de 5x5m em cada região, é possível observar que os autores encontraram um total de 787 rosetas e 62 touceiras, sendo uma média de 11.65 ± 4.47 rosetas e 3.91 ± 3.78 r/t, porém com duas touceiras com maiores quantidade de *ramets*, uma com 15 e outra com 28. Apesar da escala das parcelas estudadas serem diferentes, é possível observar semelhanças entre o atual estudo com esses dados obtidos por Gonçalves, porém o mesmo não obteve diferença estatística significativa pelo teste de Kolmogorov-Smirnov.

As áreas classificadas como rochosas apresentaram maior número de touceiras, rosetas e quantidade de *ramets*, enquanto a área arenosa apresentou maior relação r/t. Sugerindo assim uma compensação entre o total de *ramets* e o baixo número de rosetas.

Contudo, quando avaliamos pelo teste de χ^2 as regiões separadas e levando em conta as parcelas delimitadas, o caráter touceiras apresentou maior significância em nível de 5% de probabilidade na área arenosa e na parcela quatro e cinco, indicando assim que estas parcelas apresentaram maior número de touceiras, como pode ser visto no mosaico exposto na figura 5. Enquanto que no mosaico referente à roseta da mesma figura, pode ser visto maiores diferenciações entre as parcelas dos ambientes estudados, com destaque para a primeira parcela dos ambientes rochosos enquanto que as parcelas quatro e cinco foram mais destacadas no ambiente arenoso. E por fim, o número total de *ramets* foi bastante significativo entre todas as parcelas e em três ambientes delimitados (Rochoso conservado (RC), Arenoso Conservado (AC) e Arenoso Antropizado (AA)), porém este caráter apresentou significâncias em nível de 1% de probabilidade, o que infere que as parcelas dois, quatro e cinco foram as que mais apresentaram número total de *ramets*.

Estas diferenciações destacadas em nível de parcelas podem ser devido a diversos fatores como: maior quantidade de substrato e os mesmos com maior profundidade e com isso mais facilidade da obtenção do recurso necessário que a planta precisa para um melhor desenvolvimento vegetativo e reprodutivo, como também pode ser devido a maior intensidade de luz incidente na planta que auxilia na fixação destes recursos necessários (BROWER E ZAR, 1998).

Quanto a correlação linear de Pearson destes caracteres referentes a quantidade de *ramets*, touceiras e rosetas mostrou-se apenas correlações fortes e positivas. Destacando a correlação entre quantidade de touceiras e de *ramets*, a qual pode ser considerada muito forte, indicando assim que quanto mais touceiras em um ambiente mais *ramets* o mesmo apresentará, o que pode ser visto na tabela 2 onde as áreas que apresentaram maior número de touceiras também apresentaram maior quantidade de *ramets* presentes no ambiente.

Segundo Fantini e Guries (2007) e Melito et al. (2014), uma correlação positiva dessa característica infere um não recrutamento das populações ocorrentes nos respectivos locais de estudo, devido, principalmente, a fatores ligados a fenologia e/ou formação de plântulas. Assim, se faz necessário maiores estudos de contagem para poder afirmar esse não recrutamento ou negar tal pensamento.

Já os resultados obtidos para o padrão de distribuição espacial, a espécie estudada apresentou um Índice de Morisita (Id) acima de 1 para todos os ambientes estudados, indicando assim um modelo espacial do tipo agregado para a *S. harleyi*. Podendo ainda observar que os ambientes arenosos apresentam *ramets* mais agrupados do que os ambientes rochosos. E, segundo Ricklefs (2003), isso pode ser influenciado por diversos fatores, como: predisposição social, ocorrência de concentração de recursos em certo local neste ambiente e proteção da prole emitida próximo a planta mãe de forma tanto reprodutiva como vegetativa.

Esse tipo de arranjo espacial encontrado na palmeirinha-de-raposa corroboram com outros estudos com palmeiras pertencente ao mesmo gênero, como: a *S. romanzoffiana* (jervá) estudada por Bernacci (2001) em uma floresta paludícola no município de Campinas/SP, onde avaliou a espécie presente em subparcelas de 2x2 m dentro de 100 parcelas de 5x5, por Ferreira (2007) em um fragmento florestal de Mata Atlântica no município de SP, avaliando a espécie presente em 14 parcelas circulares de 100 m² e por Cappelatti e Schimitt (2015) em um fragmento florestal em Três Cachoeiras/RS, avaliando a espécie presente em 25 parcelas de 10x10 m; Para a *S. comosa* (côco-católé) Mart., *S. flexuosa* (aricuri) (Mart.) Becc. e *S. petraea* (coco de vassoura) (Mart.) Becc. estudadas por Lima et al. (2003) em uma área de cerrado no Brasil Central/DF, avaliando essas 3 espécies do mesmo gênero e mais 3 de outros gêneros de palmeiras presentes em 21 parcelas de 20x50m; Para a *S. coronata* (licuri) (Mart.) Becc. estudada por Silva (2010)

no município de Caldeirão Grande-Chapada Diamantina/BA em 16 parcelas de 50x50 metros; E para a *S. pseudococos* (pati) estudada por Alves et al. (2011) em um trecho de restinga na Serra do Mar/SP, avaliando a espécie ocorrente em 25 parcelas circulares de 100 m². Além de estudo com palmeiras de um bosque pré-andino amazônico na Bolívia, desenvolvido por Cabrera e Wallace (2007), onde observou diversas espécies de palmeiras ocorrentes em 514 parcelas de 50x4 m.

Esta predominância de um padrão espacial do tipo agregado pode ser explicado segundo Lima et al. (2003) e Matos e Alves (2008), onde ambos afirmam que fatores como a reprodução vegetativa, formação de touceiras, manchas de umidade no solo e requerimentos de habitat específicos contribuem para um padrão espacial do tipo agregado para as palmeiras.

4.2 Estrutura populacional

Os dados de altura, diâmetro e área de palmeirinha encontrados no presente trabalho apresentaram, respectivamente, uma variação média de 1.40 ± 0.30 m, 2.51 ± 0.81 m e 7.90 ± 2.32 m², sendo a área de maior destaque as arenosas, principalmente as antropizadas (AA). O que pode indicar que estas características possam estar diretamente correlacionadas, pois se referem a um determinado espaço ocupado pela planta ou aglomerado de plantas na parcela. O que nos remete a tabela 1, onde mostra que estas áreas apresentaram maior relação de r/t e assim maior diâmetro do agrupamento de plantas e por consequência acaba ocupando mais espaço na parcela, o que pode ser visualizado e respondido pela figura 5, onde mostra a diferenciação entre ambientes em nível de 1% e 5% de significância em algumas parcelas, sugerindo ainda que as mesmas tem maior representatividade destes caracteres avaliados.

Analisando os resultados encontrados no presente estudo e os comparando com os obtidos por Gonçalves et al. (2012) realizado com a mesma espécie, só que em seis regiões rochosas da Chapada Diamantina/BA e 5 parcelas de 5x5 m em cada região, é possível observar duas variações de altura, sendo de 1.01 a 1.10 m para *ramets* não férteis e 1.31 a 1.40 m para os *ramets* férteis existentes nas duas populações ao redor da cidade de Mucugê. A partir desses resultados, pode-se dizer que os *ramets* estudados recentemente se encontram em fase reprodutiva.

No entanto, outros estudos com palmeiras mostraram dados diferentes dos obtidos no presente trabalho. E isso pode ter sido resultado tanto dos diferentes tipos de hábito (médio à grande porte) das plantas como também devido a diferenciação na delimitação de escala da parcela estudada. Como pode ser visto no estudo de Lima et al. (2003) realizado em uma área de cerrado no Brasil Central/DF, avaliando 6 espécies de palmeiras presentes em 21 parcelas de 20x50m, onde obteve uma variação de altura entre 0.31 a 0.40 m e 0.81 a 0.90 m para as seis espécies estudadas, inclusive a *S. comosa*, *S. flexuosa* e *S. petraea*. E no estudo de Ferreira (2007) realizado em um fragmento florestal na Serra do Mar/SP com 14 parcelas circulares de 100 m², obteve uma média para indivíduos juvenis de *S. romanzoffiana* de 0.41 metros de altura, indicando já neste dado que esta espécie é de médio porte e não fértil, uma vez que o mesmo traz dados de adultos férteis com média de 11.13 metros de altura.

Lima et al. (2003) cita ainda que uma predominância das espécies acaules em um mesmo intervalo de altura pode indicar que a espécie apresenta problemas de recrutamento de novos indivíduos ou há ocorrência de recrutamentos episódicos. Contudo, para concluir esta afirmação se faz necessário maiores estudos com tal enfoque.

No entanto, Bernacci et al. (2008) mostraram em um estudo com a espécie *S. romanzoffiana* que as variações na altura ocorrem em função de emissão de folhas novas, uma vez que as mesmas apresentam folhas verticais e quando deixam de ser novas, ocorre uma inclinação da mesma. Para a espécie *S. harleyi* esta característica pode ser de suma importância, pois a medida de altura se dá através da medição da maior folha nova vertical nas plantas. O que explica então a presença de indivíduos em mesmo estágio fenológico nas áreas estudadas, devido à pouca variação dos dados referentes à altura desses *ramets*.

Segundo Marcos e Matos (2003), alguns fatores afetam o desenvolvimento da planta e com isso interferem em tais medidas como o diâmetro e a altura da mesma, e conseqüentemente na área de cobertura de *Syagrus*, como: característica etária da população, disponibilidade de água, fertilidade e profundidade do solo entre diversos outros. Como já foi observado que os ambientes arenosos apresentaram maior altura e diâmetro, levando a concordar com Marcos e Matos, uma vez que as áreas arenosas são teoricamente mais profundas e com isso a disponibilidade de recursos é maior do que em regiões pedregosas, como pode ser visto na tabela 3.

Quanto à correlação entre as variáveis referentes à altura, diâmetro e área foram todas positivas e fortes, tendo a relação entre a área e o diâmetro classificada como muito forte ou quase perfeita pelo seu valor de r bem próximo a 1. E esta correlação acaba por confirmar a afirmação de Marcos e Matos (2003) onde os ambientes arenosos apresentariam plantas com maiores taxas desses caracteres devido a melhor absorção de recursos necessários. No entanto, Lima et al. (2003) encontraram uma relação muito fraca entre os caracteres de altura e diâmetro para duas espécies de pequeno porte, sendo uma do mesmo gênero da espécie estudada no presente trabalho, a *S. comosa*, com um $r = 0.0002$, enquanto que para o *Butia archeri* um $r = 0.1247$. Totalmente destoante do valor obtido no presente estudo para a mesma correlação estudada.

Quanto à densidade, ou seja, o total de indivíduos de uma área pela área total avaliada, encontrada no presente estudo foi de 0.84 ind./m². Sendo esta, relativamente, semelhante a densidade obtida por Gonçalves et al. (2012) com a *S. harleyi*, de 0.98 ind/m². Igual ou superior a outros estudos com palmeiras, como visto em Homeier et al. (2002) em estudo de palmeiras dentro de 100 parcelas de 100 m² na Costa Rica, obteve duas densidades, 0.84 e 0.50 ind/m². Lima et al. (2003) que obteve cerca de 0.8 ind/m² para seis espécies palmeiras do cerrado, incluindo três do mesmo gênero em 21 parcelas de 20x50m. E em estudos mais recentes, realizado por Silva (2010), com plantas de licuri (*S. coronata*) encontradas em 16 parcelas de 50x50m distribuídas no município Caldeirão Grande-Chapada Diamantina/BA, obteve uma densidade que diminuiu de 0.14 a 0.013 ind/m² conforme o estudo foi se distanciando da comunidade escolhida como parâmetro. Alves et al. (2011) avaliando a *S. pseudococos* em 25 parcelas circulares de 100 m² localizadas em um trecho de restinga na Serra do Mar/SP, obteve uma densidade que variou de 0.23 ind/m² em uma altitude de 0 m até 0.11 ind/m² em uma altitude de 850 m acima do nível do mar. E Cappelatti e Schmitt (2015) avaliando a *S. romanzoffiana* ocorrente em 25 parcelas de 10x10 m em um fragmento florestal em Três Cachoeiras/RS, obteve uma densidade média de 0.20 ind./m², sendo a quarta maior densidade das palmeiras estudada por esses autores.

Neves e Conceição (2010) estudando diversas espécies ocorrentes em 80 subparcelas de 2x2 m dentro de 10 parcelas de 10x10 m na região da Chapada Diamantina obtiveram uma cobertura de 11 m² para a *S. harleyi*, sendo esta considerada como o sexto maior valor em cobertura dentre todos as espécies estudadas. Enquanto que no presente

trabalho a maior cobertura para a palmeirinha-de-raposa foi de 9.0 m² em 20 parcelas de 10x10 m.

Essa boa representatividade de cobertura da palmeirinha-de-raposa no ambiente natural pode ser explicada por alguns fatores como: a capacidade da planta se fixar e colonizar ambientes diferenciados, como depósitos arenosos e fendas rochosas presentes na região onde se encontram além da elevada resistência a incêndios, como visto em estudos que esta espécie em questão leva em torno de oito meses para se estabelecer em ambiente perturbado (NEVES E CONCEIÇÃO, 2010; GONÇALVES et al., 2011; MESQUITA et al., 2011).

5. CONCLUSÃO

As áreas rochosas se destacaram quanto a quantidade de touceiras, rosetas e *ramets*, enquanto que a arenosa foi com a relação r/t (*ramets* por touceiras), altura, diâmetro e cobertura de *Syagrus harleyi*, sendo os ambientes antropizadas os mais significativos.

A espécie *S. harleyi* apresentou um padrão de estrutura populacional do tipo agregado.

Foi possível observar que há apenas correlações positivas e fortes referentes a todos os caracteres aqui avaliados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, I.; FISCH, S. T. V.; MENDONÇA, C. B. G.; MONTEIRO, E. A. Distribuição e padrão espacial da palmeira *Syagrus pseudococos* (Raddi) Glassman (Arecaceae), em um trecho de encosta na Serra do Mar, Ubatuba-SP, Brasil. **Revista Biociências Unitaui**. 17 (2):52-59, 2011.

BERNACCI, L. C. **Aspectos da demografia da palmeira nativa *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman, jerivá, como subsídio ao seu manejo**. 138 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal). Universidade Estadual de Campinas, SP. 2001.

BERNACCI, L. C.; MARTINS, F. R.; SANTOS, F. A. M. dos. Estrutura dos estágios ontogenéticos em população nativa da palmeira *Syagrus romanzoffiana* (Charm.) Glassman (Arecaceae). **Acta Botânica Brasílica**, 22 (1), 119-130. 2008.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H.; ENDE, C. N. V. **Field and laboratory methods for general ecology**. 4th. Ed Boston: McGraw-Hill, 1998.

BUDKE, J. C.; GIEHL, E. L. H.; ATHAYDE, A.; ZACHIA, R. A. Distribuição espacial de *Mesadenella cuspidata* (Lindl.) Garay (Orchidaceae) em uma floresta ribeirinha em Santa Maria, RS, Brasil. **Acta Bot. Bras.** 18 (1): 31-35, 2004.

CABRERA, W. H.; WALLACE, R. Densidad y distribución espacial de palmeras arborescentes en un bosque preandino-amazónico de Bolivia. **Ecología en Bolivia.** 42: 121-135, 2007.

CAPPELATTI, L.; SCHIMITT, J. L. Spatial distribution and population structure of palms (Arecaceae) in a forest fragment of lowland dense humid forest in south Brazil. **Ciência Florestal**, 25 (4), 817-825. 2015.

CONCEIÇÃO, A. A.; PIVELLO, V. R. Biomassa combustível em campo sujo no entorno do Parque Nacional da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, 2: 146-160, 2011.

DALE, M. R. T. **Spatial Pattern Analysis in Plant Ecology (Cambridge Studies in Ecology)**. Cambridge University Press, 2000.

FANTINI, A. C.; GURIES, R. P. Forest structure and productivity of palmito (*Euterpe edulis* Martius) in the Brazilian Mata Atlântica. **Forest Ecology and Management**, 242, 185-194. 2007.

FERREIRA, V. N. **Distribuição espacial de indivíduos de *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman em um fragmento florestal da Mata Atlântica, São Luiz do Paraitinga-SP.** 61 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais). Universidade de Taubaté. Taubaté-SP. 2007.

GONÇALVES, C. N.; MESQUITA, F. W.; LIMA, N. R. G.; COSLOPE, L. A.; LINTOMEN, B. S. Recorrência dos incêndios e Fitossociologia da vegetação em áreas com diferentes regimes de queima no Parque Nacional da Chapada Diamantina. **Biodiversidade Brasileira**, 2, 161-179. 2011.

GONÇALVES, C. N.; MESQUITA, F. W.; VIANA, F. A. Demografia de *Syagrus harleyi*, uma palmeira acaule endêmica da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **Sitientibus** série Ciências Biológicas, 12 (2): 313–321, 2012.

HOMER, J.; BRECKLE, S. W.; DALITZ, H.; LEYERS, C.; ORTIZ, R. Demograph, spatial distribution, and growth of three arborescent palm species in a tropical premontane rain forest in Costa Rica. **Ecotropica**, 8, 239-247. 2002.

ICMBIO (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). *Plano de Manejo do Parque Nacional da Chapada Diamantina*. ICMBIO, Brasília, 2007.

LIMA, E. S.; FELFILI, J. M.; MARIMON, B. S.; SCARIOT, A. Diversidade, estrutura e distribuição espacial de palmeiras em um cerrado *sensu stricto* no Brasil Central – DF. **Revista brasil. Bot.**, 26 (3), 361-370. 2003.

LIRA, S. A. **Análise de correlação: abordagem teórica e de construção dos coeficientes com aplicação.** 209 f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia dos Setores de Ciências Exatas e de Tecnologia. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2004.

MARCOS, C. S.; MATOS, D. M. S. Estrutura de populações de palmito (*Euterpe edulis* Mart.) em áreas com diferentes graus de impactação na floresta da tijuca, RJ. **Floresta e Ambiente**, 10 (1), 27-37. 2003.

MATOS, D. M.S.; ALVES, L. F. Palm species distribution and soil moisture in a swampy area of the atlantic forest, South-eastern Brazil. **Ecotropica**, 14: 69-74. 2008.

MELITO, M. O.; FARIA, J. C.; AMORIM, A. M.; CAZETTA, E. Demographic structure of a threatened palm (*Euterpe edulis* Mart.) in a fragmented landscape of Atlantic Forest in northeastern Brazil. **Acta Botânica Brasilíca**, 28 (2), 249-258. 2014.

MESQUITA, F. W.; LIMA, N. R. G.; GONÇALVES, C. N.; BERLINCK, C. N.; LINTOMEN, B. S. Histórico dos Incêndios na vegetação do Parque Nacional da Chapada Diamantina, entre 1973 e abril de 2010, com base em Imagens Landsat. **Biodiversidade Brasileira**, 2, 228-246. 2011.

NEVES, S. P. S.; CONCEIÇÃO, A. A. Campo rupestre recém-queimado na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil: plantas de rebrota e sementes, com espécies endêmicas na rocha. **Acta Bot. Bras.** 24 (3):697-707, 2010.

OLIVEIRA, K. F. de; FISCH, S. T. V.; DUARTE, J. de S.; DANELLI, M. F.; MARTINS, L. F. da S.; JOLY, C. A. Estrutura e distribuição espacial de populações de palmeiras em diferentes altitudes na Serra do Mar, Ubatuba, São Paulo, Brasil. **Rodriguésia**, 65 (4), 1043-1055. 2014.

QUEIROZ, L. P. de; RAPINI, A.; GIULIETTI, A. M. **Rumo ao amplo conhecimento da biodiversidade do semiárido brasileiro.** Ed, Ministério da Ciência e Tecnologia, Brasília, 2006, 144 pag.

RAUPP, S. V.; BRACK, P.; LEITE, S. L. de C. Aspectos demográficos de palmito (*Euterpe edulis* Mart.) em uma área de Floresta Atlântica de Encosta, em Maquiné, Rio Grande do Sul. **Iheringia Ser. Bot.** 64 (1), 57-61. 2009

RICKLEFS, R. **Economia da Natureza.** Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, p. 503, 2003.

ROZAINAH, M. Z.; ASLEZAEIM, N. A demographic study of a mangrove palm, *Nypa fruticans*. **Scientific Research and Essays**, 5 (24), 3896-3902. 2010.

SANTOS, S. F.; SOUZA, A. F. Estrutura populacional de *Syagrus romanzoffiana* em uma floresta ripícola sujeita ao pastejo pelo gado. **Revista Brasileira de Biociências**, 5(1), 591-593. 2007.

SILVA, E. G. da. **Implicações da atividade sobre a estrutura populacional, densidade e viabilidade do banco de sementes de *Syagrus coronata* (Mart.) Beccari.** 82 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Biomonitoramento). Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010.

TANAN, K. C. R.; CHAVES, J. M. **Educação ambiental:** Estudo do Parque Municipal de Mucugê - Chapada Diamantina (BA). 2011.

CAPÍTULO 2

Aspectos fenológicos de *Syagrus harleyi* Glassman em quatro ambientes distintos localizados no município de Mucugê/BA

RESUMO

Esse trabalho objetivou avaliar os aspectos fenológicos e germinativos da *S. harleyi* na cidade de Mucugê na Chapada Diamantina/BA. A fenologia ocorreu por meio da marcação de 20 parcelas e 100 indivíduos avaliados nos quais houve acompanhamento visual e métrico para os aspectos vegetativos e reprodutivos e apenas visual para os visitantes florais. Avaliou, ainda, a receptividade estigmática e viabilidade polínica através de métodos químicos. Para a germinação, distribuiu-se 100 sementes em seis tratamentos pré-germinativos, avaliando o tempo de emergência, porcentagem (G) e velocidade de germinação (IVG) e comprimento (CPA) e espessura da parte aérea (EPA). Os resultados mostraram que a espécie não produz folhas novas e secas constantemente, diferente das folhas verdes. Estas apresentam uma média de comprimento de 140.59 cm e 47 folíolos. As brácteas começam a ser formadas em agosto e abrem-se em abril, quando ocorre a exposição das inflorescências que medem em média 102.01 cm com 20.5 ráquulas. A fertilidade das plantas, com base em análise da receptividade do estigma e viabilidade do pólen, foi alta, tendo *Trigona spinipes* como principal visitante floral tanto em inflorescências masculinas como femininas, gerando uma média de 48 frutos por época reprodutiva. Na germinação, a plântula emergiu no 43º dia e no 54º apresentou um CPA de 20.1 mm e EPA de 2.27 mm. Porém, os dados de G (0.83%) e IVG (0.092) foram baixos. Concluindo que os tratamentos germinativos foram ineficientes e os ambientes antropizados são mais destacados vegetativamente enquanto arenosos reprodutivamente.

Palavras-chave: Chapada Diamantina. Fenologia. Germinação. Receptividade estigmática. Viabilidade polínica. Visitantes Florais.

ABSTRACT

This work aimed to evaluate the phenological and germinative aspects of *S. harleyi* in the city of Mucugê in Chapada Diamantina/BA. The phenology was studied through the marking of 20 plots and 100 individuals evaluated in which there was visual and metric monitoring for the vegetative and reproductive aspects and only visual for the floral visitors. It also evaluated stigmatic receptivity and pollen viability through chemical methods. For germination, 100 seeds were distributed in six pre-germinating treatments, evaluating the emergence time, percentage and twinning speed and length and shoot thickness. The results showed that the species does not produce new and dry leaves constantly, different from green leaves. These have a mean length of 140.59 cm and 47 leaflets. The bracts begin to form in august and open in april, when the inflorescences exposure occurs, which measure in average of 102.01 cm with 20.5 rattles. Plant fertility, based on analysis of stigma receptivity and pollen viability, was high, with *Trigona spinipes* as the main floral visitor in both male and female inflorescences, generating an

average of 48 fruits per reproductive season. On germination, the seedling emerged on the 43rd day and on the 54th it presented a CPA of 20.1 mm and EPA of 2.27 mm. However, the data of G (0.83%) and IVG (0.092) were low. Concluding that the germinative treatments were inefficient and the anthropized environments are more vegetatively highlighted while reproductively sandy.

Key words: Chapada Diamantina. Floral visitors. Germination. Phenology. Pollen viability. Stigmatic receptivity.

1. INTRODUÇÃO

Os padrões de desenvolvimento das espécies como a fenologia e a biometria dos caracteres vegetativos e reprodutivos estudam os eventos biológicos repetitivos, entendendo como ocorrem e a sua relação com os fatores bióticos e abióticos (TALORA E MORELLATO, 2000). Nos vegetais ela inclui os padrões sazonais de floração, frutificação, queda e brotamento foliar (MANTOVANI et al., 2003; D'EÇA-NEVES E MORELLATO, 2004; RUIZ E ALENCAR, 2004). Contudo, estes estudos podem sofrer muita interferência, pois estão ligados diretamente a variação do fotoperíodo, da irradiação, da precipitação e do estresse hídrico presentes na região que se encontra a espécie a ser estudada (PEDRONI et al., 2002; BIANCHINI et al., 2006).

Com reprodução sexuada, as palmeiras que geralmente são propagadas via sementes, contam com uma germinação lenta e desuniforme. Este processo pode ainda sofrer influência de fatores que dificultam o desenvolvimento das sementes, que são: dormência física, temperatura e substrato inadequados, sementes fora do estágio de maturação ideal, tempo entre colheita e semeadura que alteram a umidade do fruto e com isso diminui a viabilidade da mesma, e até mesmo a presença ou não do pericarpo (LORENZI E SOUZA, 2004). Com sementes recalcitrantes, as palmeiras dos gêneros *Syagrus*, *Phoenix* e *Euterpe* apresentam uma germinação do tipo hipógea, o qual o cotilédone se encontra no exterior da semente e que gera a conexão do mesmo com a futura plântula de forma parcial ou totalmente contida no solo (IOSSI, 2002).

Todas essas características fenológicas e germinativas vem sendo estudadas em diversas espécies do gênero *Syagrus*. Para o primeiro, há Lopes (2007) em estudo com *S. vagans* (Bondar) Hawkes; Mamede (2008) em estudo com *S. flexuosa* (Mart.) Becc.; Rocha (2009) em estudo com *S. coronata* (Mart.) Becc.; Mendonça et al. (2012) em

estudo com a *S. sancona* H. Karst; Begnini et al. (2013) que estudaram a *S. romanzoffiana* (Cham.) Glassman; Gárcia e Barbedo (2016) que estudaram três espécies, *Bactris gasipaes* Kunth, *Euterpe edulis* Mart. e *S. romanzoffiana*. Enquanto que para o segundo, há Matteucci et al. (1995) que estudaram a *S. oleracea* (Mart.) Becc.; Carvalho (2004) em estudo com *S. coronata*; Batista (2009) e Alves (2014) em estudo com *S. oleracea*; Oliveira (2014) em estudo com *S. romanzoffiana*; Ribeiro e Macedo (2015) que estudaram a *S. ruschiana* (Bondar) Glassman; e Lima e Ferreira (2017) que estudaram a *S. sancona*.

Estes estudos são de suma importância para compreender o desenvolvimento da espécie tanto nos aspectos vegetativos como nos reprodutivos, e acabam por subsidiar trabalhos com finalidades conservacionistas, manejo e melhoramento genético (ROCHA, 2009). Além das pesquisas relacionadas a domesticacao, exploracao – economica e alimentar – e silvicultura (LOPES, 2007).

No entanto, para a *S. harleyi* (palmeirinha-de-raposa) são raras as informações que constam na literatura, mesmo apresentando variáveis bastante favoráveis para o estudo da mesma, como: 1) planta acaule e por isso são classificadas de pequeno porte, o que proporciona maior facilidade para exploracao com intuito ornamental para esta espécie, como já foi muito explorada em conjunto com a sempre-viva (*Comanthera mucugensis* Giul.) para realizacao de buquês, e hoje ainda é, na época junina as folhas desta palmeirinha decoram a cidade de Mucugê; 2) endêmica de uma região com elevada altitude e de solos arenosos e pedregosos, caracterizando assim plantas resistentes a diversos fatores, como o estresse hídrico e mesmo assim nota-se de forma abundante a presença dela nestes ambientes, e devido a isso, 3) está espécie apresenta também maior facilidade de recolonizacao de habitat que sofreu perturbações, como por exemplo, os incêndios recorrentes na região (NEVES E CONCEICAO, 2010; GONÇALVES et al 2012).

Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar aspectos fenológicos da espécie *Syagrus harleyi* Glassman em quatro ambientes distintos no município de Mucugê/BA, com ênfase nas observações e medições periódicas de produçao e perda foliar bem como na inflorescência e infrutescência, analisando todo o processo de amadurecimento destas últimas estruturas. Além das avaliações de viabilidade polínica, receptividade estigmática, observacao dos visitantes florais e germinacao desta palmeira.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

A Serra do Sincorá está localizada no centro geográfico do Parque Nacional da Chapada Diamantina (PNCD) e nas proximidades do município de Mucugê, o qual apresenta uma latitude de 13°00'19" S e longitude de 41°22'15" O e uma elevação de 983 metros acima do nível do mar. O clima na região é do tipo tropical semiúmido – verões quentes e úmidos que duram por volta de quatro meses (julho a outubro ou agosto a novembro) e inverno chuvoso por cinco meses (novembro a março ou dezembro a abril) e precipitação anual média entre 1.000 a 1.200 mm - e temperaturas médias anuais variando entre 20°C a 24°C. (NINER, 1989; CPRM, 1994; GANEM E VIANA, 2006).

O trabalho foi desenvolvido em três locais próximos ao município de Mucugê durante os meses de fevereiro a dezembro de 2017 como pode ser observado no quadro 2. E devido a estação climatológica do parque se encontrar em manutenção no período avaliativo, as alterações climáticas foram baseadas no clima regional padrão e em observações via aplicativo climático de computador, Clima - Microsoft Corporation versão 4.24.11294.0.

Quadro 2: Ambientes onde as parcelas foram dispostas para o estudo e o tipo de ambiente que as caracterizam bem como a quantidade de *ramets* avaliados por região.

Locais	Ambientes	Sigla	Nº de Parcelas	Nº de Indivíduos
Projeto Sempre-Viva	Rochoso Conservado	RC	05	25
	Arenoso Conservado	AC	05	25
Museu Vivo do Garimpo	Arenoso Antropizado	AA	05	25
Balneário	Rochoso Antropizado	RA	05	25

O Projeto Sempre-Viva é um atrativo turístico conservado que apresenta instalações como laboratório, herbário, escritório, centro de visitantes e alojamentos para pesquisadores. Além de portar imagem de satélite e uma estação climatológica computadorizada (TANAN E CHAVES, 2011). O Museu Vivo do Garimpo é também uma atração turística que apresenta um centro de visitantes. Contudo é uma área que sofreu muita antropização com a atividade dos garimpeiros no passado para a retirada dos diamantes no local. E a região do balneário, é uma área antropizada localizada próximo a

cidade, atrás de um empreendimento residencial que está sendo construída atualmente. A figura 2 mostra as respectivas entradas para os ambientes estudados.



Figura 2: Entrada para os três ambientes de estudo: A) Parque Municipal de Mucugê – Projeto Sempre-Viva; B) Museu Vivo do Garimpo e C) Balneário.
Fonte: Autora, 2017.

Para os estudos de germinação das sementes, as coletas dos frutos foram realizadas na área do Balneário, onde foi possível encontrar plantas com infrutescências maduras, coletando-se aquelas que apresentassem a coloração laranja nos frutos.

2.2 Fenologia e morfometria

2.2.1 Acompanhamento dos caracteres vegetativos e reprodutivos

Os caracteres vegetativos e reprodutivos foram obtidos através de cinco indivíduos devidamente marcados nas parcelas, somando-se um total de 25 por ambiente e 100 ao todo.

2.2.1.1 Caracteres vegetativos

Esta análise foi dividida em duas etapas conforme metodologia proposta por Bernacci et al. (2008) com o jerivá (*S. romanzoffiana*). A primeira, onde foi realizada a primeira marcação e medição da folha flecha com fitas coloridas e então realizada a contagem total de folhas verdes e mortas presentes no *ramet* selecionado. E a segunda, se deu através da periodicidade de observações e medições dos mesmos caracteres para tentar compreender o desenvolvimento vegetativo dos *ramets* desta espécie em diferentes ambientes. Os caracteres observados estão listados e descritos no quadro 3.

Quadro 3: Descritores avaliados na observação dos aspectos fenológicos e biométricos vegetativos da espécie *Syagrus harleyi*.

Descritor	Sigla	Descrição
Folha Flecha	FF	É a folha verde mais nova, ou a folha verde fechada que parece uma flecha, emitida pela planta. A avaliação deste dado se deu através da marcação dessa folha no <i>ramet</i> selecionado com fitas coloridas, sendo utilizado uma cor diferenciada em cada mês avaliado (Figura 6a).
Comprimento da Folha Flecha	CFF	Dado tomado em centímetro com auxílio da fita métrica. Avaliado a partir da inserção da folha verde mais nova no solo até a ponta mais alta de sua extremidade (Figura 6a).
Folhas Verdes	FT	Dado caracterizado pela contagem de todas as folhas verdes presentes no <i>ramet</i> selecionado.
Comprimento da Maior Folha Verde	CMF	Dado tomado em centímetro com auxílio da fita métrica. Avaliado a partir da inserção da mesma no solo até a sua extremidade posterior, sendo esta considerada a região de onde se desprende o último folíolo (Figura 6b).
Número Total de Folíolos	NTFOL	Dado avaliado através da contagem dos folíolos que saem da raque da maior folha verde presente no <i>ramet</i> selecionado, sendo contabilizado o número de folíolos da mesma folha que foi avaliado o comprimento.
Folhas Mortas	FM	Dado caracterizado pela contagem de todas as folhas do <i>ramet</i> selecionado que apresentassem mais de 50% de sua estrutura na cor amarronzada, caracterizando-as como sendo folhas secas ou mortas.



Figura 6: Ilustração da tomada dos descritores de folha. A) Forma de mensurar o Comprimento da Folha Flecha (CFF) e B) Forma de mensurar o Comprimento da Maior Folha Verde (CMF).

Fonte: Autora, 2017.

2.2.1.2 Caracteres reprodutivos

Seguindo a metodologia de Begnini et al. (2013) com o jerivá (*S. romanzoffiana*), foi possível avaliar todo o processo de amadurecimento desta estrutura, desde o momento que a mesma aponta na planta até o momento que ocorre o amadurecimento da inflorescência em seu interior e ocasiona assim a ruptura da bráctea e exposição das flores pistiladas e estaminadas.

As brácteas foram caracterizadas em três classes de tamanhos, pequena, média e grande, como descrito no quadro 4. A partir disso, seguiu-se com a contagem da quantidade de estruturas por tamanho presente em cada mês, visando assim uma compreensão do tempo de produção e abertura destas estruturas.

Quadro 4: Método de classificação adotado para a diferenciação dos tamanhos das brácteas estudadas de *Syagrus harleyi*.

Tamanho	Descrição
Pequeno	Brácteas com tamanhos desde o aparecimento da estrutura até metade da maior folha vertical presente na planta.
Médio	Brácteas com tamanhos entre a metade da maior folha vertical presente na planta até o final da mesma.
Grande	Brácteas com tamanhos maiores que a maior folha vertical presente na planta.

Quinzenalmente foram tomados os seguintes dados biométricos de inflorescência aberta (Quadro 5).

Quadro 5: Caracteres avaliados a respeito das estruturas reprodutivas presentes na *Syagrus harleyi*.

Descritor	Sigla	Descrição
Comprimento Total da Inflorescência	CTI	Dado tomado em centímetro com auxílio da fita métrica. Onde se mede a bráctea aberta a partir da sua inserção no solo até a extremidade posterior da inflorescência presente no <i>ramet</i> selecionado.
Número Total de Ráquilas	NRAQ	Dado avaliado através da contagem de todas as ráquilas, ou ramos florais, presentes na inflorescência aberta do <i>ramet</i> selecionado (Figura 7a).
Número Total de Ráquilas Pistiladas	NTRFF	Dado avaliado através da contagem de todas as ráquilas que apresentassem flores femininas (figura 7b).
Número total de Ráquilas Estaminadas	NTRFM	Dado avaliado através da contagem de todas as ráquilas que apresentassem somente flores masculinas.
Quantidade de Flores Pistiladas	QFF	Dado avaliado através da contagem de todas as flores femininas, ou botões florais, presentes na inflorescência avaliada do <i>ramet</i> selecionado (Figura 7b).



Figura 7: Ilustração da tomada dos caracteres selecionados para a inflorescência. A) Foto de uma inflorescência aberta e B) Imagem mostrando uma ráquila com flores pistiladas e estaminadas. A seta vermelha na figura “a” mostra as ráquulas dessa estrutura floral, enquanto a seta azul na figura “b” indica a flor pistilada da *Syagrus harleyi*.

Fonte: Autora, 2017.

Após o período de formação e floração, realizou-se o acompanhamento do processo de amadurecimento dos frutos através da contagem da quantidade de infrutescências verde (IV), madura (IM) e seca (IS) (Figura 8) de quinze em quinze dias. E a cada dois meses foi realizado o acompanhamento do processo de maturação dos frutos. Podendo assim observar o tempo necessário que a planta leva da fecundação até a secagem dos frutos. Para a análise, todos os tipos de infrutescências foram avaliadas pelos mesmos descritores (Quadro 6) devido a possibilidade da estrutura apresentar diferentes tipos de frutos na mesma infrutescência avaliada, como pode ser visto na figura 8 (b).

Quadro 6: Descritores para avaliação das infrutescências verdes, maduras e secas da espécie *Syagrus harleyi*.

Descritor	Sigla	Descrição
Número Total de Frutos Secos	TFS	Corresponde a contagem total de frutos secos (coloração marrom à cinza) presentes em cada infrutescência analisada (Figura 8c).
Número Total de Frutos Verdes	TFV	Corresponde a contagem total de frutos verdes presentes em cada infrutescência analisada (Figura 8a).
Número Total de Frutos Maduros	TFM	Corresponde a contagem total de frutos maduros (coloração alaranjada) presentes em cada infrutescência analisada (Figura 8b).
Número Total de Frutos Caídos	TFC	Corresponde a contagem total de frutos maduros no solo ao redor da planta avaliada.



Figura 8: Ilustração mostrando a diferença entre a coloração nas infrutescências verdes (a), maduras (b) e secas (c).

Fontes: a e b) Autora, 2017; c) JGAA, 2017.

2.1.1 Funcionalidade dos órgãos reprodutores

2.1.1.1 Receptividade estigmática

Foram analisados estigmas de dez botões florais coletados em diferentes horários ao decorrer do dia em indivíduos localizados fora da parcela, seguindo-se a metodologia de Venturieri et al. (2006) com o açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.). Os botões foram imersos em uma placa de Petri com solução de Peróxido de Hidrogênio (H_2O_2) a 3%, conhecido popularmente como água oxigenada. Após imergir, observou-se a liberação de bolhas nos estigmas, que indica que o botão floral se encontra receptível. Esta reação se dá devido à presença de enzimas peroxidases nos botões florais (Figura 9).

2.1.1.2 Viabilidade polínica

Os testes de viabilidade polínica seguiu-se a metodologia de Rocha (2009) com o licuri (*S. coronata*) utilizando-se flores masculinas de seis plantas fora da parcela. As flores coletadas foram armazenadas por uma hora em potes de plástico dentro de um recipiente com um pouco de água para a manutenção da umidade das amostras até o momento do preparo das lâminas.

Foram feitas duas lâminas (Figura 9) de amostras de grãos de pólen de cada ambiente delimitado cobertas com o corante carmim acético a 1%. Foram contados cinco áreas da lâmina com 100 pólenes, totalizando 500 por lâmina. Assim, pode-se obter uma média da porcentagem da viabilidade dos grãos de pólen. Os grãos de pólen com formato regular e corados, geralmente, na cor vermelha, foram considerados viáveis, e os que não

apresentam coloração ou pouca coloração com formato irregular, foram considerados inviáveis.



Figura 9: Estruturas reprodutivas para análise. A) Preparação do material das flores estaminadas e as flores pistiladas já em peróxido de hidrogênio, B) Formação das bolhas, indicando que o estigma é receptível, C) Lâminas preparadas para análise de viabilidade polínica, D) Pólen corado, seta preta não viável e seta vermelha viável.

2.1.1.3 Visitantes florais

A observação dos visitantes florais foi baseada segundo a metodologia de Rocha (2009) com o licuri (*S. coronata*). Onde a tomada desse dado se deu através da observação dos visitantes em cada inflorescência aberta presente nas parcelas delimitadas, sendo a análise feita por 20 minutos em horários diversificados durante todo o dia de exposição floral. Para o auxílio na avaliação de quantos visitantes a espécie recebeu e qual grupo estes pertencem, foi realizado uma quantificação do número de indivíduos por hora de visita avaliada, com registros fotográficos para posterior identificação.

2.3 Tratamentos pré-germinativos das sementes

Com base em estudo de Lima e Ferreira (2017) com a *S. sancona*, seguiu-se com a exposição dos frutos maduros coletados em recipientes à sombra por 30 dias para que ocorresse o processo de secagem da polpa e assim tornasse mais fácil o procedimento do despulpamento dos frutos.

Após a secagem dos frutos, seguiu-se com o despulpamento de 600 frutos com auxílio de uma faca. Em seguida, separou 300 frutos sem escarificação e 300 para a

realização da escarificação mecânica, com auxílio de uma lixa elétrica de parede. Após a escarificação dos frutos, deu-se seguimento em um delineamento inteiramente casualizado com a distribuição horizontal de 100 frutos para cada tratamento em sementeiras de 3.5 cm de diâmetro e 5.7 cm de altura composta de terra vermiculita.

Os tratamentos utilizados estão listados abaixo:

- 1) Grupo Controle: apenas frutos despolpados.
- 2) Embebição dos frutos despolpados em água destilada por 12 horas (AD 12h).
- 3) Embebição dos frutos despolpados em água destilada por 24 horas (AD 24h).
- 4) Escarificação do poro germinativo dos frutos despolpados (EPG).
- 5) Escarificação do poro germinativo mais embebição em água destilada dos frutos despolpados por 12 horas (EPG + AD 12h).
- 6) Escarificação do poro germinativo mais embebição em água destilada dos frutos despolpados por 24 horas (EPG + AD 24h).

Quando ocorreu a realização da distribuição dos frutos para começar a avaliação da emergência dos mesmos, foi realizada irrigação manual uma vez por dia. Na figura 10, pode-se observar todo o procedimento desde da coleta até a emergência das plântulas.



Figura 10: Etapas do processo germinativo da palmeirinha de raposa. A) Coleta de Frutos Maduros, B) Secagem dos frutos com 15 dias, C) Frutos despolpados, D) Escarificação do poro germinativo, E) Fruto após escarificação, mostrando embrião, F) Sementeira para distribuição dos frutos preparados nos seis tratamentos e G) Plântula da *Syagrus harleyi*.

Fonte: Autora, 2017.

Foram calculados a Porcentagem de Germinação (G) e o Índice de Velocidade de Germinação (IVG) com base nas metodologias propostas de Brasil (1992) e Borghetti e Ferreira (2004), conforme as fórmulas descritas abaixo:

$$G = \frac{NG \times 100}{NT} \qquad IVG = \frac{\sum Ngi}{Ti}$$

Onde: NG é igual ao número de sementes germinadas no total.

NT é o número de sementes colocadas pra germinar.

$\sum Ngi$ é o somatório da quantidade de sementes germinadas no dia “i”.

Ti é o tempo (em dias) após a sementeira, necessário para que a germinação ocorresse.

Outras características também foram avaliadas, com base no estudo de Lopes et al. (2011) que foi o tempo de início de emergência das plântulas, determinado pela diferença em dias entre a quantidade de dias decorridos após a sementeira até a emergência da primeira plântula; e o período em dias entre primeira e última plântula germinada, além do comprimento e diâmetro da parte aérea da estrutura emergida.

2.4 Análise de Dados

Os dados foram tomados e tabulados em MS-Excel 2010 e analisados tanto de forma descritiva como estatisticamente, sendo os dados germinativos avaliados por ambos métodos, enquanto que para os dados fenológicos foram avaliados de forma descritiva para o aspecto foliar, tamanho de inflorescência, infrutescência, receptividade estigmática e visitantes florais e de forma estatística para a viabilidade polínica.

Os dados avaliados estatisticamente foram submetidos aos pressupostos da ANOVA, por meio do Teste de Levene's para homogeneidade de variância e Teste de Shapiro-Wilk para observar a normalidade dos dados amostrados. Baseando-se que a H_0 refere-se que os valores apresentaram variâncias homogêneas e normalidade dos resíduos, e a H_1 se dá que os dados não apresentaram valores homogêneos e normais. Uma vez que não se rejeita a H_0 , seguiu-se com a realização da ANOVA e do Teste de Tukey através do software Past versão 2.17.

Para as mensurações morfométricas, os dados analisados apenas por meio da estatística descritivas foram os referentes aos caracteres reprodutivos (NTRFF, NTRFM, QFF, TFM e TFC). Enquanto que para os demais, fez o teste de Bartlett e de Shapiro-Wilk para observar, respectivamente, se os dados apresentam ou não uma homogeneidade de variância e normalidade dos resíduos e assim se não há rejeição da H_0 . Não ocorrendo rejeição, fez a ANOVA e o Teste de Newman-Keuls no software Statistica versão 6.0.

3. RESULTADOS

3.1 Fenologia

3.1.1 Acompanhamento dos caracteres vegetativos e reprodutivos

3.1.1.1 Caracteres vegetativos

A tabela 5 traz os resultados descritivos referentes aos dados de produção de folha flecha, total de folha verdes e folhas mortas por ambiente avaliado. Assim, nota-se que para a *Syagrus harleyi* houve uma diferença, em nível de ambiente, sendo o antropizado apresentando maior destaque para a produção e perda foliar. Enquanto que para a quantidade de folhas verdes totais por planta, os resultados obtidos foram bastante aproximados.

Tabela 5: Caracteres utilizados no acompanhamento dos aspectos fenológicos vegetativos. Onde: RC = rochoso conservado, AC = arenoso conservado, AA = arenoso antropizado e RA = rochoso antropizado.

AMBIENTE	FOLHA FLECHA	FOLHAS VERDES	FOLHAS SECAS
RC	6.83 ± 9.13 (25 - 1)	4.12 ± 0.42 (4.40 - 3.28)	5.83 ± 4.87 (15 - 1)
AC	6.50 ± 9.22 (25 - 1)	3.65 ± 0.40 (4.00 - 2.88)	5.50 ± 5.57 (14 - 1)
AA	7.66 ± 8.89 (25 - 2)	4.16 ± 0.42 (4.44 - 3.36)	6.00 ± 3.63 (11 - 2)
RA	8.00 ± 8.67 (25 - 2)	3.98 ± 0.57 (4.44 - 2.88)	6.66 ± 5.31 (13 - 1)
CV	1.24	0.11	0.80
Média Geral	7.25	3.97	5.99

Quanto a análise mensal dos caracteres vegetativos, foi tomado como base o mês de fevereiro, quando tomou-se os dados pela primeira vez. Assim, encontrou-se 25 folhas

novas e 3 folhas verdes por planta para todos os ambientes estudados e de 15 folhas secas nos ambientes conservados e 9 nos antropizados, as quais foram eliminadas para que não houvesse nova contabilização no mês seguinte.

A figura 11 mostra a quantidade de folhas produzidas, perdidas e totais nos meses seguintes avaliados. Onde é possível observar um pico principal de emissão foliar no mês de outubro e outro no mês de junho. Enquanto que os meses de outubro e dezembro observou-se os maiores incrementos no número de folhas secas, o que pode justificar a manutenção de folhas verdes ao longo do período, uma vez que o surgimento de folhas secas seria compensado pelas novas folhas verdes surgidas em outubro.

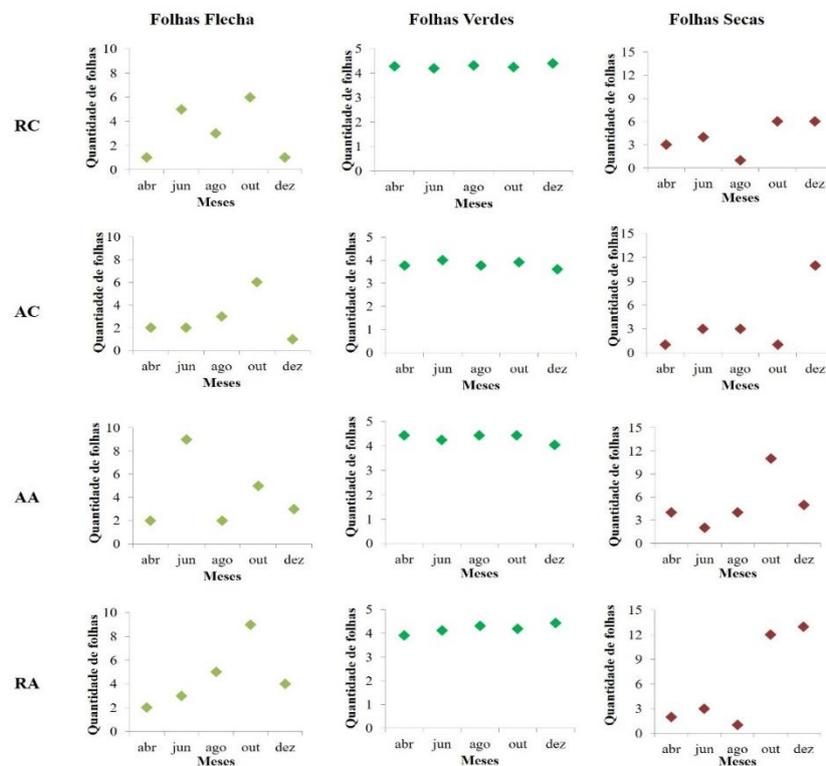


Figura 11: Valores médios por ambiente nos respectivos meses de estudo para a quantidade de folhas flechas, quantidade de folhas verdes e folhas secas produzidas. Onde: RC = rochoso conservado, AC = arenoso conservado, AA = arenoso antropizado e RA = rochoso antropizado.

Quanto a caracterização morfométrica das folhas, os dados obtidos foram submetidos aos testes de Bartlett e Shapiro-Wilk para observar se os mesmos apresentaram variâncias homogêneas e normalidade dos resíduos e assim não havendo a rejeição da H_0 seguiu-se com a realização da ANOVA e Teste de Newman-Keuls, onde os valores de F e o respectivo p se encontram no próprio gráfico ilustrado na figura 12.

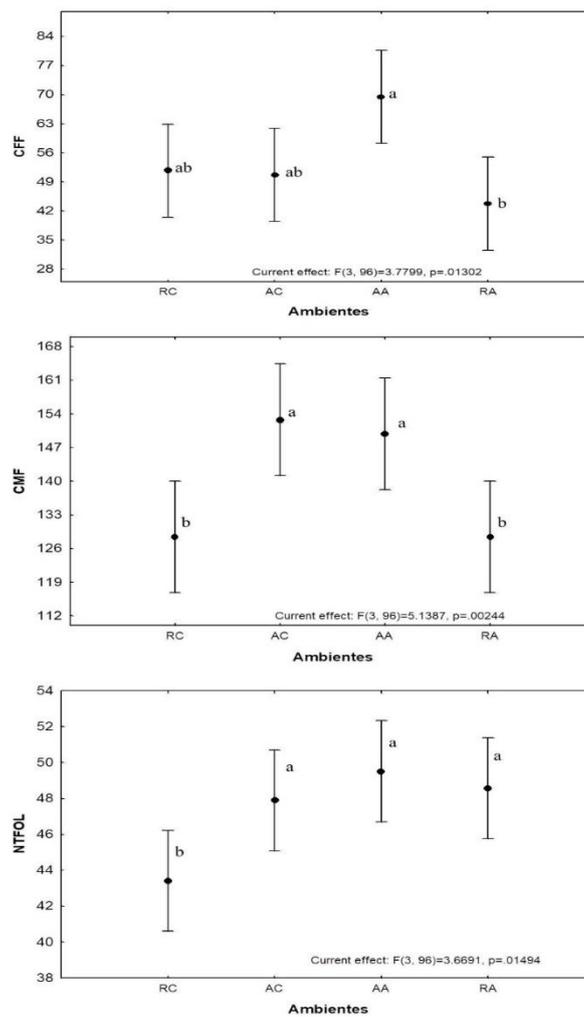


Figura 12: Caracteres morfométricos vegetativos avaliados para a *Syagrus harleyi*. Onde: RC = rochoso conservado, AC = arenoso conservado, AA = arenoso antropizado e RA = rochoso antropizado.

A partir da análise estatística observada na figura acima, nota-se que a *S. harleyi* apresentou um maior comprimento da folha flecha e quantidade de folíolos da maior folha verde no ambiente AA. Enquanto que o comprimento da maior folha verde por planta foi no AC, sugerindo então que o crescimento das folhas é maior nos ambientes arenosos.

3.1.1.2 Caracteres reprodutivos

A tabela 6 mostra a quantidade total de brácteas contabilizadas por mês de estudo. Assim, tendo como base o mês de fevereiro onde ocorreu a primeira contagem dessas estruturas, obteve-se um total de 42 brácteas. A partir desse dado observa-se que no mês de abril já ocorre abertura dessas estruturas marcadas pelo declínio de 7 brácteas, porém

apresenta um pico no mês de junho, como a abertura de mais 23. E a partir do mês de agosto, é possível observar surgimento de novas brácteas da *S. harleyi*.

Tabela 6: Quantidade de brácteas encontradas em cada ambiente por mês avaliado no presente estudo. Onde: RC = rochoso conservado, AC = arenoso conservado, AA = arenoso antropizado e RA = rochoso antropizado.

AMBIENTE	ABR.	JUN.	AGO.	OUT.	DEZ.
RC	5	2	1	3	3
AC	10	2	1	3	4
AA	9	3	0	2	3
RA	11	5	1	3	2
TOTAL	35	12	3	11	12

Quando se analisa as brácteas por tamanho nos respectivos ambientes avaliados no primeiro mês de estudo (fevereiro), tem-se para o RC um total de 8 (4 brácteas pequenas e 4 grandes), para o AC um total de 13 (2 pequenas, 6 médias e 5 grandes), para o AA, um total de 11 (3 pequenas, 4 médias e 4 grandes) e para o RA um total de 10 (2 pequenas, 5 médias e 3 grandes).

A figura 13, traz as gráficos referentes aos tamanhos de brácteas analisados por mês em cada ambiente selecionado. Onde os mesmos mantêm um padrão de abertura e produção igual ao padrão geral expostos na tabela 6, com aberturas entre abril e junho e produção em agosto.

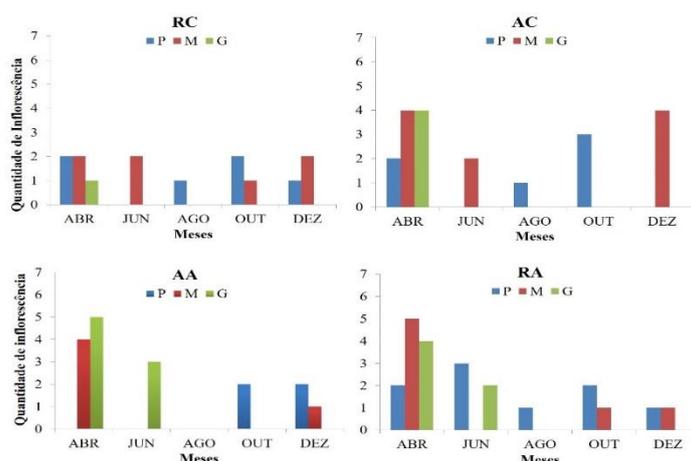


Figura 13: Tamanhos de brácteas encontrados em cada ambiente por mês avaliado. Onde: RC = rochoso conservado, AC = arenoso conservado, AA = arenoso antropizado e RA = rochoso antropizado.

Quando a bráctea se rompe, leva em torno de 15 dias para começar a formação dos frutos e o processo de frutificação se estende até o final da fase reprodutiva. No estudo foi observado um total de 119 infrutescências verdes (IV) onde as mesmas foram contínuas durante o período avaliado, 11 maduras (IM) e 68 secas (IS). Sendo, no mês de fevereiro contabilizadas 16 IV, 1 IM e 10 IS. Na figura 14, nota-se que as IV apresentaram um pico no mês de agosto, as IM nos meses de abril e dezembro e as IS no mês de junho. Com o ambiente conservado apresentando mais infrutescências do que o antropizado.

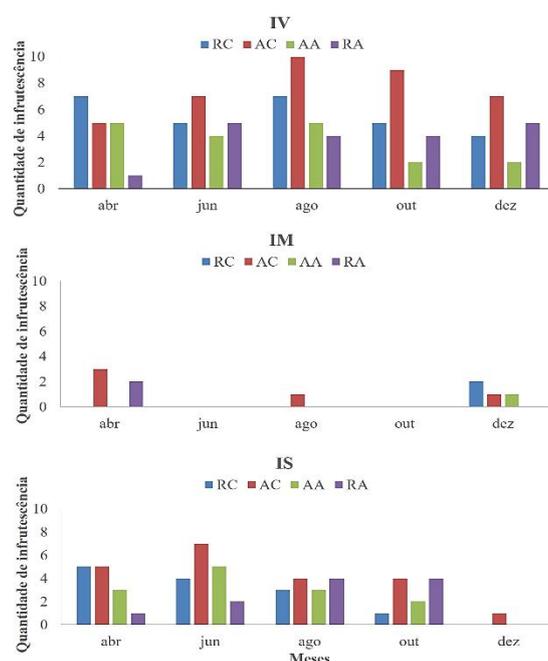


Figura 14: Quantificação de infrutescências observadas no período de estudo nos ambientes rochosos ou arenosos e antropizados e conservados para a *Syagrus harleyi*. Onde IV = Infrutescência Verde; IM = Infrutescência Madura; IS = Infrutescência Seca, RC = rochoso conservado, AC = arenoso conservado, AA = arenoso antropizado e RA = rochoso antropizado.

No entanto, para os dados descritivos sobre a caracterização morfométrica dos caracteres reprodutivos expostos na tabela 7, nota-se que os caracteres CTI, NRAQ, NTRFF, QFF, TFV, TFS e TF foram maiores no ambiente AA, enquanto que NTRFM, TFC no AC e TFM no RA. Contudo, quando se compara estes resultados em nível de ambiente, observa-se que os caracteres que mais se destacaram foram CTI, NRAQ e TFC em ambientes arenosos. Enquanto que a comparação a partir do estado de conservação, os caracteres que mais se destacaram foram NTRFF, QFF, TFV, TFM, TFS e TF nos ambientes antropizados, sendo apenas o NTRFM nos conservados.

Tabela 7: Análise descritiva para os descritores analisados para a *Syagrus harleyi*. Onde: CTI = Comprimento Total da Infrutescência aberta, NRAQ = Número Total de Ráquilas, NTRFF = Número Total de Ráquilas com Flores Femininas, NTRFM = Número Total de Ráquilas só com Flores Masculinas, QFF = Quantidade Total de Flores Femininas, TFV = Total de Frutos Verdes, TFM = Total de Frutos Maduros, TFC = Total de Frutos Caídos e TFS = Total de Frutos secos, TF = Total de Frutos por cacho, RC = rochoso conservado, AC = arenoso conservado, AA = arenoso antropizado e RA = rochoso antropizado.

DESC.	RC	AC	AA	RA	CV	MG
CTI	90.55 ± 20.49 (121.5 – 31.2)	103.88 ± 14.64 (129 – 82)	113.47 ± 22.18 (148.2 – 78)	91.88 ± 27.08 (133 – 27.1)	0.21	99.94
NRAQ	18.75 ± 4.02 (26 – 11)	21.63 ± 4.79 (29 – 13)	23.5 ± 4.74 (30 – 18)	19.15 ± 5.5 (27 – 10)	0.22	20.75
NTRFF	14.5 ± 0.7 (15 – 14)	14.8 ± 3.7 (19 – 10)	18.5 ± 0.7 (19 – 18)	17.7 ± 11.15 (26 – 5)	0.23	16.37
NTRFM	7.5 ± 4.94 (11 – 4)	8.6 ± 3.84 (15 – 5)	-	3.7 ± 5.50 (10 – 0)	0.86	4.95
QFF	58 ± 22 (74 – 42)	32.8 ± 15.3 (53 – 11)	134 ± 5.65 (138 – 130)	105.3 ± 73.67 (157 – 21)	0.39	82.52
TFV	63.37 ± 45.87 (131 – 5)	42.94 ± 41.32 (191 – 3)	122.9 ± 80.65 (258 – 1)	84.71 ± 58.72 (205 – 12)	0.70	78.48
TFM	25 ± 29.54 (58 – 1)	7.2 ± 7.79 (20 – 1)	40.25 ± 34.24 (75 – 1)	49.0 ± 0 (49 – 49)	1.03	30.36
TFC	1.5 ± 0.7 (2 – 1)	25 ± 0 (25 – 25)	12.5 ± 16.26 (24 – 1)	-	0.88	9.75
TFS	37.33 ± 32.93 (131 – 1)	30.36 ± 24.55 (90 – 10)	94.8 ± 60.95 (214 – 1)	65.21 ± 47.44 (155 – 12)	0.73	56.92
TF	31.8 ± 27.26 (131 – 1)	26.37 ± 18.41 (191 – 1)	67.61 ± 48.02 (258 – 1)	66.3 ± 35.38 (205 – 12)	1.26	48.02

A partir da obtenção dos dados de caracterização foi possível submetê-los aos testes de Bartlett para análise da homogeneidade de variância e aos de Shapiro-Wilk para a normalidade dos dados, assim, os resultados destes testes mostraram valores de $p > 0.05$ e por isso não se rejeita a H_0 . Seguindo então com a avaliação estatística por meio da ANOVA onde se obteve um $QM = 120743$, $F = 70.81$ e um $p = 1.647e-87$, mostrando assim que os caracteres apresentaram diferença significativa em nível de 1% de probabilidade entre os ambientes. Porém, a partir do Teste de média de Newman-Keuls, observou-se que apenas os caracteres CTI, NRAQ, TFS e TFV foram significantes, onde os dois primeiros foram mais expressivos nos ambientes arenosos enquanto que os dois últimos nos ambientes antropizados (Figura 15).

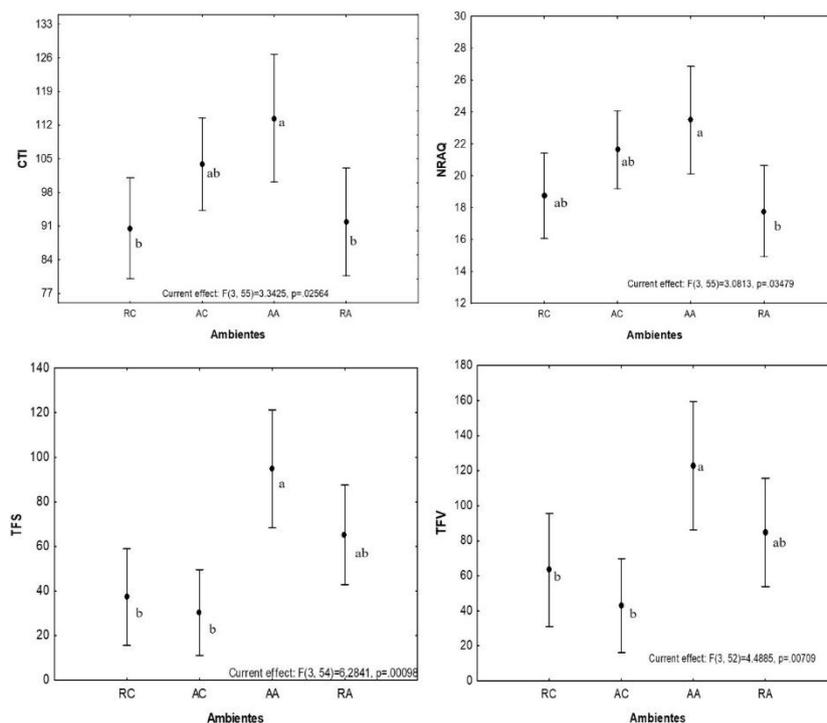


Figura 15: Gráficos obtidos através das análises estatística de ANOVA e Teste de Newman-Keus para os caracteres de comprimento total da infrutescência (CTI), número de ráquias (NRAQ), total de frutos secos (TFS) e verdes (TFV) para a *Syagrus harleyi*. Onde: RC = rochoso conservado, AC = arenoso conservado, AA = arenoso antropizado e RA = rochoso antropizado.

3.1.2 Funcionalidade dos órgãos reprodutores

3.1.2.1 Receptividade estigmática e viabilidade polínica

A avaliação a respeito da funcionalidade dos órgãos reprodutivos resultou em uma receptividade estigmática de 100% em todos os horários avaliados e uma média para a viabilidade polínica de 73.3%. A tabela 8 mostra os respectivos valores médios de pólen corado e não corado, onde se pode observar uma maior viabilidade no ambiente AA e menor no RC.

Os dados obtidos na análise da viabilidade polínica foram submetidos aos Testes de Levene's para a homogeneidade de variância e Shapiro-Wilk para a normalidade dos dados, onde resultou-se um $p = 0.07$ e 0.75 , respectivamente, e por isso não se deve rejeitar a H_0 . Assim, seguiu-se com a realização da ANOVA que mostrou valores de QM = 13.10.820000, $F = 12.239$ e $p = 0.0003$, respectivamente, sugerindo significância em nível de 1% de probabilidade. Como pode ser visto na tabela 8 que o ambiente mais significativo foi o arenoso antropizado (AA).

Tabela 8: Tabela descritiva para os parâmetros adotados referentes a viabilidade polínica para a espécie *Syagrus harleyi* nos ambientes estudados. Onde: RC = rochoso conservado, AC = arenoso conservado, AA = arenoso antropizado e RA = rochoso antropizado.

AMBIENTE	POLÉN CORADO	PÓLEN NÃO CORADO
RC	62.4 ± 11.99 b (73 – 45)	37.6 ± 11.99 b (55 – 27)
AC	-	-
AA	86.9 ± 5.95 a (94 – 73)	13.1 ± 5.95 a (27 – 7)
RA	70.7 ± 12.33 ab (82 – 72)	29.3 ± 12.33 ab (60 – 18)
CV	13.43	42.98
Média Geral	73.33	26.67

*Letras iguais, significa que não houve diferença estatística entre si.

3.1.2.2 Visitantes florais

O gráfico 1 apresenta os visitantes florais encontrados no período de estudo do presente trabalho, distribuídos conforme os horários observados, apontando assim que os indivíduos que mais visitaram foram: abelha-europeia (*Apis mellifera* L.) – as mais observadas, abelha irapuá (*Trigona spinipes* Fabricius), as moscas (Díptera) e formigas (Formicidae). A única espécie vista visitando tanto a flor masculina como feminina foi a abelha *Trigona spinipes*.

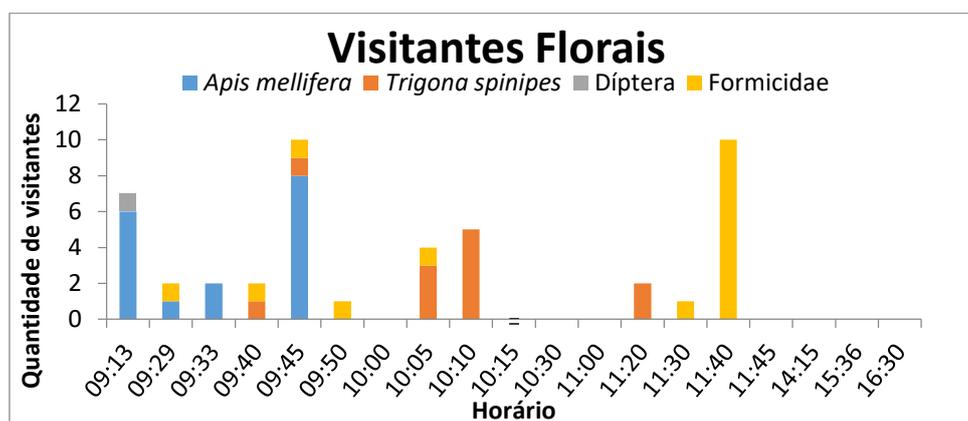


Gráfico 1: Quantidade de visitantes florais observados em diferentes horários, bem como as espécies mais frequentes contabilizadas no estudo para a espécie *Syagrus harleyi*.

3.2 Tratamentos pré-germinativos

O experimento germinativo para a *S. harleyi* no presente estudo ocorreu durante 115 dias de observação, onde de 600 sementes que foram postas para germinar apenas cinco brotaram. Sendo uma do tratamento 3 (em embebição em água destilada por 24h),

duas do tratamento 4 (escarificação do poro germinativo) e duas do tratamento 6 (escarificação mais embebição por 24h). Devido a isso, resultou-se em um G de 0.83% e IVG de 0.092 para a espécie estudada. O início da germinação ocorreu por volta do 43º dia e a medição do comprimento (CPA) e espessura (EPA) da parte aérea foram realizados no 54ª dia.

Os dados obtidos nesses experimento foram submetidos ao Teste de Shapiro-Wilk para a avaliação da normalidade dos dados do CPA e EPA, onde o mesmo resultou em um p de 0.8807 e 0.9401, respectivamente. Enquanto que o teste de Levene's para avaliar a homogeneidade das variâncias apresentou um p = 0.05. Sendo assim, não houve rejeição da H_0 podendo então realizar a ANOVA para verificar se há diferença estatística entre os tratamentos.

A avaliação da ANOVA mostrou um QM = 744.769, F = 26.03 e um p = 0.000927, sendo então considerado que houve diferença estatística em nível de 1% de probabilidade entre os tratamentos estudados. Contudo, como pode ser visto na tabela 9, o Teste de média de Tukey não mostrou significância entre os tratamentos avaliados.

Tabela 9: Análise descritiva do comprimento (CPA) e espessura (EPA) da parte aérea das plântulas de *Syagrus harleyi* no quinquagésimo quarto dia de emergidas. Onde: 1 = Grupo controle (Frutos apenas despolpados), 2 = Embebição em água destilada dos frutos despolpados por 12h, 3 = Embebição em água destilada dos frutos despolpados por 24h, 4 = Escarificação mecânica do poro germinativos dos frutos despolpados, 5 = Escarificação mecânica do poro germinativo mais embebição em água destilada dos frutos despolpados por 12h e 6 = Escarificação mecânica do poro germinativo mais embebição em água destilada dos frutos despolpados por 24h.

TRAT	CPA	EPA
1	0	0
2	0	0
3	22.8 ± 0.0 a (22.8 – 22.8)	2.4 ± 0.0 a (2.4 – 2.4)
4	17.45 ± 10.25 a (24.7 – 10.2)	1.8 ± 0.28 a (2 – 1.6)
5	0	0
6	20.05 ± 10.11 a (27.2 – 12.9)	2.75 ± 0.77 a (3.3 – 2.2)
CV	0.36	0.14
Média Geral	20.1	2.31

*Letras iguais, significa que não houve diferença estatística entre si.

4 DISCUSSÃO

4.1 Fenologia

4.1.1 Acompanhamento dos caracteres vegetativos e reprodutivos

4.1.1.1 Caracteres vegetativos

A *S. harleyi* apresentou uma maior emissão de novas folhas, com comprimento médio de 53.98 cm, e queda foliar por todo o período avaliado, ambos com pico no período mais quente e úmido, ou seja, meses de junho a outubro. E uma quantidade de folhas totais que se manteve contínua com uma média de 3.97 ± 0.45 folhas por planta que medem cerca de 139.86 cm e com 47.34 folíolos. Os comprimentos das folhas novas e verdes foram mais representativos nos ambientes arenosos, enquanto que o número de folíolos para o antropizado. Isto sugere que ambientes com mais substratos apresentam mais recursos e por isso as plantas acabam se desenvolvendo mais. Podendo observar também que houve uma continuidade de folhas totais durante o ano avaliado, sugerindo uma possível compensação entre a emissão e a perda foliar.

Quando se compara com Gonçalves et al. (2012), único estudo desenvolvido com a mesma espécie, porém avaliando-se 30 parcelas de 5x5 m distribuídas em 6 regiões rochosas da Chapada Diamantina, estes autores obtiveram valores bem aproximados para a variável folhas verdes totais analisadas. Sendo as médias para as populações de Mucugê de 4.14 ± 0.26 na localidade Sempre-Viva e 4.60 ± 0.12 em Campo Alegre.

No entanto, outros estudos com palmeiras do mesmo gênero, porém de médio a grande porte, mostraram que o tamanho da folha pode variar conforme a maturação da planta. Como pode ser observado em Ferreira (2007) em um estudo com a espécie *S. romanzoffiana* (jerivá) desenvolvido em uma área de fragmento florestal da Mata Atlântica no estado de SP onde adotou-se 14 parcelas circulares de 100 m² cada. Assim, este estudo obteve uma variação média de 3.8 folhas verdes totais em plantas jovens inférteis a 9.1 folhas totais em plantas adultas férteis com comprimentos médios de 170 e 304 cm, respectivamente. E em Alves et al. (2011) em estudo com a *S. pseudococos* (Raddi) Glassman, onde foi adotado 25 parcelas circulares de 100 m² em um trecho de restinga na Serra do Mar/SP, sendo então obtido uma média de 4.6 folhas em plantas novas a 11.6 folhas em plantas adultas com comprimentos, respectivamente, de 120.5 a 291.1 cm e em torno de 45.5 a 149.4 folíolos.

Com isso, sugere-se para a palmeirinha-de-raposa um mesmo estágio ontogenético (adulto), devido ao fato que esta espécie não mostrou aumento no número foliar de cada

planta avaliada no presente estudo, e embora Gatsuk et al. (1980) indique que não só a produção foliar mas também a altura e o diâmetro sejam bons indicadores de alterações na ontogenia, nem sempre se confirma tal relação. Como por exemplo, Rosa et al. (1998) observou em uma área de 50x50 m de restinga em Laguna/SC a espécie de médio porte, o *Butia capitata*, onde estes autores notaram que o comprimento da folha verde analisada não tem relação com a fase reprodutiva, uma vez que os indivíduos estudados apresentaram em todas as classes de comprimento foliar representantes reprodutivos.

Quanto aos meses de maior emissão e queda foliar, os dados aqui apresentados não corroboram com dados obtidos para outras espécies de grande porte do gênero *Syagrus*, como foi observado por Nunes (2010) e Garcia e Barbedo (2016). Sendo o primeiro, desenvolvido com a guariroba (*S. oleracea*) em duas áreas no campo experimental da Universidade Federal de Jataí/GO, sendo uma com 253 e outra com 80 plantas, onde o autor obteve uma maior produção foliar em fevereiro, outubro e novembro. Enquanto o segundo, estudando 15 plantas de pupunha (*Bactris gasipaes*), do palmito-juçara (*Euterpe edulis*) e do jerivá (*S. romanzoffiana*) no Polo Regional de Desenvolvimento Sustentável dos Agronegócios do Vale da Ribeira/SP, apresentaram constância na quantidade de folhas verdes e secas, e uma maior produção de folhas novas entre os meses de abril e junho.

No entanto, os dados na recente pesquisa se assemelham a outras espécies de palmeiras, como observado em Oliveira et al. (2003) em um estudo com 10 plantas da palmeira de grande porte tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) pertencente ao campo experimental da Embrapa Amazônia Oriental em Belém/PA, onde estes autores observaram uma emissão e queda foliar durante todo o ano de estudo. E com Ostrorog e Barbosa (2009) o qual desenvolveram um estudo dentro de em um transecto de 150 m localizado em uma região de mata de galeria inundável na cidade de Uberlândia/MG com a espécie de pequeno porte cana preta (*Geonoma brevispatha* Barb. Rodr.), onde observaram nova emissão e queda foliar durante os meses de agosto a dezembro.

A partir dessas comparações e segundo Oliveira et al. (2003) pode-se observar que uma produção foliar contínua em espécies de palmeira pode ser considerada um evento comum entre os membros desta família, uma vez que as mesmas são classificadas como espécies perenes e por isso não há perda foliar após o evento de frutificação.

4.1.1.2 Caracteres reprodutivos

A *S. harleyi* apresenta apenas uma bráctea por época reprodutiva, porém pode ocorrer sobreposição de fenofases reprodutivas, como foi visto em campo com a ocorrência de infrutescência seca com nova estrutura sendo produzida.

Quanto a produção, foi possível observar que a partir do mês de agosto, com pico em outubro, começa uma nova produção de brácteas, período este considerado quente e úmido. Como também foi observado um período de floração iniciando no final do período chuvoso, a partir do mês de abril, com pico em junho, o qual é corroborativo com o estudo de Lenza e Klink (2006) com 19 espécies lenhosas do cerrado de Brasília/DF. Assim, pode sugerir que a *S. harleyi* carece de seis meses para amadurecer a inflorescência no interior da bráctea.

Contudo, uma produção de brácteas a partir do mês de novembro pode estar relacionada com alguns fatores como: a fenofase climática (MAMEDE, 2008); a sincronia com a produção de folhas novas (GARCIA E BARBEDO, 2016) ou com picos de produção foliar (BIONDI et al. 2007). No entanto, foi possível observar em campo que a partir do mês de maio houve diminuição de temperatura e a partir de meados de outubro iniciou-se o período chuvoso na região que se estendeu até meados de fevereiro, sugerindo que a palmeirinha pode necessitar de temperaturas mais amenas para produção. Como também foi possível notar que não houve sincronia entre o pico de emissão foliar com o desenvolvimento de novas brácteas, levando a acreditar que o aparecimento de novas estruturas ocorram diretamente a partir de algum sistema caulinar existente no subsolo, porém necessita de maiores estudos, como avaliação subterrânea da planta, para afirmar tão especulação.

No momento que a bráctea se rompe, a inflorescência exposta apresenta um comprimento médio de 99.94 cm, a qual comporta uma média de 20.75 ráquulas. Destas, 16.37 apresentam flores pistiladas em conjunto com estaminadas e 4.95 só com flores estaminadas, além de apresentar em média 82.52 flores pistiladas por inflorescência. Sendo o ambiente arenoso e antropizado o destaque para todas essas características métricas analisadas.

Quando ocorre a fecundação e assim desenvolvimento dos frutos, nota-se uma maior quantidade de infrutescência verde em campo, seguida pelas secas e muito pouco

de maduras. Com isso, as infrutescências verdes e secas foram constantes por todo o período estudado, porém foram mais intensas nos meses de junho a outubro – período quente e úmido, enquanto que as maduras foram vistas em abril e dezembro, ou seja, período chuvoso. Quanto aos ambientes, pode dizer que o arenoso apresentou melhor resultado do que o rochoso, sendo o conservado com mais destaque em número de infrutescências verdes, maduras e secas e o antropizado em número de frutos por infrutescência, com uma média geral de 48.02 frutos por estrutura frutífera. No entanto, a *S. harleyi* mostrou poucas infrutescências com frutos maduros, o que pode ser consequência de sua dispersão ou reprodução vegetativa. Porém, este tema ainda precisa ser melhor estudado para inferir tal observação.

Assim, comparando os resultados obtidos na recente pesquisa com os obtidos por Gonçalves et al. (2012) estudando seis populações existentes da mesma espécie dentro de 30 parcelas de 5x5m em afloramentos rochosos presentes na Chapada Diamantina, pode notar que as duas populações ao redor de Mucugê (Sempre-Viva e Campo Alegre) apresentaram médias para emissão de bráctea de 0.37 ± 0.22 a 1.48 ± 0.10 e um comprimento médio de 84.9 ± 8.0 a 84.0 ± 6.0 cm. Podendo então dizer que estes resultados foram menores que os resultados obtidos no presente trabalho, contudo esta diferença pode ser devido a distinção tanto na escala como na localização entre as populações avaliadas em ambos os trabalhos, uma vez que as áreas arenosas aqui estudadas foram mais destacadas que as rochosas para tais características.

No entanto, os dados aqui apresentados corroboram mais com o estudo de Lopes (2007) desenvolvido com o ariri (*S. vagans*), palmeira também acaulescente que ocorre em uma área de caatinga no município de Senhor do Bonfim/BA, onde o mesmo adotou parcelas de 100 m² dentro de um 1 ha nessa região. Obtendo assim, duas brácteas fechadas por planta e a emissão da mesma ocorre no mês de agosto com pico em dezembro e término em janeiro. No momento de sua abertura, a estrutura tem um comprimento de 139.1 ± 22.93 cm com uma média de 22.0 ± 5.18 ráquias e 168.4 ± 91.32 flores femininas por inflorescência e sua frutificação ocorreu de novembro a maio, com concentração de frutos verdes de dezembro a março e os frutos maduros de março a maio.

Porém, outros estudos com espécies do mesmo gênero trazem modelos fenológicos diferenciados dos obtidos no presente trabalho. Como visto em Quevedo (2007) com a *S. petraea* Mart. (coco-de-vassoura, acaulescente) e *Attalea geraensis* (Barb.) Rodr. (indaiá,

pequeno porte) existentes em 16 parcelas de 25x4 m de fragmentos do cerrado em São Paulo, Mamede (2008) com a *S. flexuosa* (acumã, pequeno porte) ocorrentes em 4 parcelas de 50x50 m dentro de uma área de cerrado no Distrito Federal, Mendonça et al. (2012) com a *S. sancona* (jaciarana, grande porte) dentro de 1 ha no estado do Acre, e em Beghini et al. (2013) com a *S. romanzoffiana* (jerivá, grande porte) dentro de uma área de 1.500 ha de Floresta Atlântica na ilha de Santa Catarina. Assim, estes estudos mostram uma produção de bráctea em torno de 1 a 2 por planta e nos meses de março a maio para a espécie acaule e de dezembro a março para as de pequeno/grande porte. Enquanto a floração para as espécies acaules nos meses de agosto a outubro e para as pequeno/grande porte a partir de janeiro a março. E por fim a frutificação é contínua para todas as espécies de palmeiras sendo nas acaules picos nos meses de novembro e dezembro e para as demais com picos de junho a março, sendo principalmente os meses de fevereiro a abril com frutos verdes e de março a novembro com maduros.

Com isso, estes estudos mostram que a produção de brácteas pode variar de espécie para espécie e não necessariamente estando relacionado com o hábito da planta, uma vez que algumas plantas de grande porte apresentaram uma espata por planta e as acaulescentas duas ou mais. Porém, influencia no comprimento, número de ráquulas e flores pistiladas entre as estruturas reprodutivas. Inclusive, os estudos abordados corroboram com a afirmação feita por Henderson et al. (2000) o qual afirma que os representantes da família Arecaceae não apresentam padrões de florescimento e frutificação que se diferenciem entre os períodos secos e chuvosos.

4.1.2 Funcionalidade dos órgãos reprodutores

4.1.2.1 Receptividade estigmática e viabilidade polínica

As análises a respeito da funcionalidade dos órgãos reprodutivos, como a avaliação da receptividade estigmática e a viabilidade polínica, são bons indicadores de sucesso reprodutivo para uma espécie. Sendo assim, o presente trabalho obteve um total de 100% de receptividade ao longo do período de avaliação dos botões florais de *S. harleyi*. Os quais corroboram com dados obtidos com outras espécies de palmeiras estudadas, como o açazeiro (*Euterpe oleraceae*), a cana preta (*Geonoma brevispatha*) e a macaúba (*Acrornomia aculeata* Jacq. Lodd. ex Mart.), que foram avaliadas tanto em estágio de pré-antese, antese e pós-antese, totalizando assim um período de quatro a cinco dias de

análise. (VENTURIERI et al., 2006; OSTROROG E BARBOSA, 2009; BRITO, 2013). No entanto, Venturieri (2015) com o açazeiro mostrou que os estigmas obtiveram maiores índices de receptividade no período das 11h às 16h da tarde podendo se estender um pouco mais em dias chuvosos.

Entretanto, a viabilidade polínica avaliada resultou em uma média geral de 73.3% dos pólen viáveis na *S. harleyi*, sendo menor que as encontradas para outras espécies de palmeira. Como observado para a tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) com 85.5%, a cana preta (*Geonoma brevispatha*) com 84.3%, o licuri (*S. coronata*) com 96.9% \pm 0.74 e o buriti (*Mauritia flexuosa*) com 95% (OLIVEIRA et al, 2003; OSTROROG E BARBOSA, 2009; ROCHA, 2009; MENDES, 2013).

Esta menor viabilidade observada para a palmeirinha-se-raposa em comparação a outras espécies de palmeiras, pode ter sido influenciada pela pouca amostragem extraída dos ramos florais presentes na palmeirinha. Contudo, segundo Souza et al. (2002) uma viabilidade maior que 70% pode ser considerada alta devido ao fato que a mesma não causaria danos em trabalho futuros que visam melhoramento para a espécie. E segundo Oliveira et al. (2003) quanto maior a viabilidade polínica de uma espécie mais a mesma apresentará estratégias que garantiram a fecundação, além disso, a alta viabilidade e a produção de grande quantidade de grãos de pólen são características mais comuns em espécies tropicais. O que pode explicar também uma quantidade mais baixa de pólen viáveis para a *S. harleyi*, pois esta espécie se encontra em região serrana de campos rupestres.

4.1.2.2 Visitantes florais

Henderson et al (2000) disseram que o comportamento dos polinizadores podem influenciar o sincronismo no período reprodutivo das palmeiras, uma vez que notaram que as espécies que sofreram polinização por coleópteros (Curculionidae) foram mais sincrônicas e com menor período entre as fenofases de floração do que as espécies que sofreram polinização por himenópteros, dípteros ou coleópteros (Scarabeidae). Segundo Barford et al. (2003), os principais polinizadores para as palmeiras são os besouros, seguidos pelas abelhas e moscas.

Neste recente estudo, foram obtidos um total de 46 indivíduos observados nas palmeiras de *S. harleyi* onde a abelha-europeia (*Apis mellifera*) foi a mais representativa, seguida pelas formigas (Formicidae), abelha irapuã (*Trigona spinipes*) e moscas (Díptera). Sendo as visitas contabilizadas apenas no período da manhã e, em sua maioria, apenas nas flores estaminadas. A única espécie observada na flor feminina foi a *Trigona spinipes*.

Assim, estes resultados apresentados corroboram com os estudos de Oliveira et al. (2003) que observou a abelha *Trigona spinipes* como a espécie mais frequente visitando a inflorescência da *Astrocaryum vulgare*; Ramírez et al (2004) observou Hymenopteras (abelhas nativas e outras abelhas e formigas), Díptera, Coléptera, Homoptera, Hemíptera e Thysanoptera para *Cocos nucifera* L; Quevedo (2007) observou para a *Attalea geraensis* e *S. petraea* representantes das famílias Lycidae (*Celestes fadermani* Boheman e *Celestes sp.*), Nitidulidae (*Lobiopa sp.*, *Colopterus sp* e *Mistrops sp.*), Curculionidae, Erihrininae e Apidae (*Trigona spinipes* Fabr.); Rocha (2009) observou as famílias Apidae (*Apis mellifera* L. e *Trigona spinipes* Fabr.), a Vespidae (*Polistes*), a Formicidae e a Curculionidae (*Microstrates ypsilon* Mars.) na *S. coronata*, e o mesmo autor também concluiu que a visitação pela espécie *Trigona spinipes*, principalmente no turno da tarde nas flores pistiladas, pode ser considerada como possível polinizador do licuri; E Ostrorog e Barbosa (2009) observaram para a *Geonoma brevispatha* insetos da ordem díptera, coleópetros e hymenópteros, principalmente no turno da manhã, porém foram poucas observações a respeito das abelhas que visitaram as inflorescências, sendo as mais observadas em flores estaminadas, classificando assim estes animais como polinizadores ocasionais.

A partir destes estudos comparativos, sugere-se que a *S. harleyi* possa ter a abelha *Trigona spinipes* como polinizador efetivo, enquanto as demais espécies observadas possam ser consideradas apenas polinizadores ocasionais.

4.2 Tratamentos pré-germinativos

A propagação seminífera é de suma importância para iniciar o processo de domesticação de uma espécie. Sendo que estes estudos estão cada vez mais se intensificando a partir de espécies que apresentam potencial econômico e ornamental.

Assim, algumas fases como a introdução em um novo substrato, acompanhamento e caracterização são atividades consideradas básicas da fase de pré-melhoramento e melhoramento genético, bem como a elaboração de descritores referentes a biologia reprodutiva de uma espécie (TOMBOLATO et al., 2004).

Com isso, alguns fatores podem influenciar a germinação, como a temperatura, luz, oxigênio e água, este último é o que mais influência no processo, uma vez que a mesma enfraquece o tegumento e ajuda na respiração das sementes (CARVALHO E NAKAGAWA, 2000). Contudo, mesmo em condições naturais, as palmeiras levam cerca de um ano (COSTA E MARCHI, 2008) para emitir as primeiras plântulas enquanto que em condições favoráveis controladas variam para cada espécie.

Para a *S. harleyi*, as primeiras plântulas começaram a se desenvolver a partir do 43º dia após a semeadura, observada no tratamento com sementes embebidas em água por 24 h. No entanto, de 600 sementes postas para germinar, apenas 5 viraram plântulas e por isso o presente experimento apresentou índices muito baixos de porcentagem de germinação (G) e velocidade germinativa (IVG), sendo respectivamente de 0.83% e 0.092.

Quando se analisa os tratamentos, nota-se que não obteve diferença estatística e isto se deve ao fato da baixa germinabilidade obtida para a espécie. Contudo, o tratamento quatro (frutos despulpados com escarificação do poro germinativo) e seis (frutos despulpados com escarificação e embebição em água destilada por 24 horas) foram os que mais germinaram (G = 2%; IVG = 0.046). Enquanto que o tratamento três (frutos despulpados com embebição em água destilada por 24 horas) foi o que menos germinou (G = 1%; IVG = 0.023).

Assim, estes dados obtidos corroboram com Matteucci et al. (1995) com a guariroba (*S. oleracea*) a qual germinou após 50 dias de semeados e apenas 5% emergiu, porém Alves (2014) obteve, para a mesma espécie, um período de 90 dias para emitir plântulas e um G menor que 30%. Carvalho (2004) com o licuri (*S. coronata*) observou um G em frutos despulpados embebidos em água por 12h de 6% e em 24h de 18% e um IVG de 0.08 e 0.19, respectivamente. Oliveira (2014) estudando o jerivá (*S. romanzoffiana*) obteve um G de 11% para os frutos que sofreram escarificação e 14% para os que não sofreram. Ribeiro e Macedo (2015) com o coco-de-pedra (*S. ruschiana*) encontrou um G e IVG de 25% e 0.02, respectivamente. Lima e Ferreira (2017) para a

jaciarana (*S. sancona*) obteve maior emergência de plântulas para as sementes que foram submetidas ao tratamento em imersão de água por 24 horas (35%). No entanto, Batista (2009) em estudo com a guariroba (*S. oleracea*) obteve plântulas com 20 dias após a semeadura e um G de 53.78% em frutos não escarificados e 46.16% nos escarificados, e um IVG de 0.32 e 0.20, respectivamente.

Segundo Lorenzi e Souza (2004) as espécies de palmeiras apresentam de fato um baixo G e IVG, o que caracterizam um processo germinativo lento e desuniforme para estes integrantes da família das Arecaceae. Nassif (2001) observou que uma heterogeneidade de germinação dentro de um lote de sementes influencia no melhor estabelecimento dos indivíduos em habitat natural, porém para a utilização de sementes em grande escala procura-se homogeneidade do lote. Devido a isso, a produção de mudas para esta espécie necessita de novos estudos que visem à elaboração de métodos pré-germinativos que quebrem a dormência e melhore os índices de germinação.

5 CONCLUSÃO

Ocorre pouca produção de emissão de novas folhas e perda foliar, porém de forma contínua e com pico em outubro e dezembro, respectivamente. Contudo, não ocorre alteração na quantidade de folhas totais presentes na planta.

Quanto a emissão de brácteas, ocorre formação a partir do mês de agosto e abertura a partir do mês de abril. E para a frutificação, foram observadas infrutescências verdes e secas durante todo o período avaliativo com pico no mês de junho e agosto, e para as maduras, foi contabilizadas apenas nos meses de abril e dezembro.

Os botões florais se apresentaram bastante viáveis e a abelha irapuã (*Trigona spinipes*) sendo a única com potencial de polinizar a *Syagrus harleyi*.

Os ambientes antropizadas apresentaram melhores respostas para os caracteres vegetativos, enquanto que os conservados para os reprodutivos.

Quanto à germinação para a espécie, se faz necessário maiores estudos para inferir qualquer conclusão a respeito, devido as baixas porcentagens e velocidade germinativas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, I.; FISCH, S. T. V.; MENDONÇA, C. B. G.; MONTEIRO, E. A. Distribuição e padrão espacial da palmeira *Syagrus pseudococos* (Raddi) Glassman (Arecaceae), em um trecho de encosta na Serra do Mar, Ubatuba-SP, Brasil. **Revista Biociências Unitau**, 17 (2):52-59, 2011.
- ALVES, A. A. C. **Biometria dos diásporos e germinação de *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc. Em diferentes substratos**. 35 f. TCC (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade de Brasília. Brasília, 2014.
- BATISTA, G. S. **Morfologia e germinação de sementes de *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc. (Arecaceae)**. 46 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”. Jaboticabal, São Paulo, 2009.
- BARFORD, A. S.; BURHOLT, T.; BORCHSENIUS, F. Contrasting pollination modes in three species of *Licuala* (Arecaceae: Coryphoideae). **Telopea**, Surrey. 10 (1): 207-223, 2003.
- BEGNINI, R. M.; SILVA, F. R. da; CASTELLANI, T. T. Fenologia reprodutiva *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Arecaceae) em Floresta Atlântica no sul do Brasil. **Biotemas**, 26 (4), 53-60. 2013.
- BERNACCI, L. C.; MARTINS, F. R.; SANTOS, F. A. M. dos. Estrutura dos estágios ontogenéticos em população nativa da palmeira *Syagrus romanzoffiana* (Charm.) Glassman (Arecaceae). **Acta Botânica Brasília**, 22 (1), 119-130. 2008
- BIANCHINI, E.; PIMENTA, J. A.; SANTOS, F. A. M. Fenologia de *Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler) Engl. (Sapotaceae) em floresta semidecídua do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, 29 (4): 595-602, 2006.
- BIONDI, D.; LEAL, L.; BATISTA, A. C. Fenologia do florescimento e frutificação de espécies nativas dos campos. **Acta. Sci. Biol. Sci.** 29 (3): 269-276, 2007.
- BORGHETTI, F.; FERREIRA, A. G. **Germinação: do básico ao aplicado**. Artmed, Porto Alegre/RS. 323 p., 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regra para análise de sementes**. Brasília: Secretaria Nacional de Defesa da Agropecuária. 365 p, 1992.
- BRITO, A. C. **Biologia reprodutiva de macaúba: floração, polinizadores, frutificação e conservação de pólen**. 59 f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento) – Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais, 2013.
- CARVALHO, N. M. de; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: Funep, 301 p. 2000.
- CARVALHO, N. O. S. **Germinação e crescimento inicial de plantas de licuri (*Syagrus coronata* Mart. Becc.) submetidas a diferentes níveis de luminosidade**. 51

f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana/BA, 2004.

COSTA, C. J.; MARCHI, E. C. S. Germinação de sementes de palmeiras com potencial para produção de agroenergia. **Embrapa Serrados**, Documento 229. Planaltina/DF, 2008.

CPRM (Serviço Geológico do Brasil). **Informações básicas para a gestão territorial**. Projeto Chapada Diamantina. Parque Nacional da Chapada Diamantina/BA. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)/Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Salvador, 994, 108 p.

D'EÇA-NEVES, F. F.; MORELLATO, L. P. C. Métodos de amostragem e avaliação utilizados em estudos fenológicos de florestas tropicais. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana, 18 (1): 99-108, 2004.

FERREIRA, V. N. **Distribuição espacial de indivíduos de *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman em fragmento florestal da Mata Atlântica, São Luiz do Paraitinga-SP**. 61 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade de Taubaté, São Paulo /SP. 2007.

GANEM, R. S.; VIANA, M. B. **História ambiental do Parque Nacional da Chapada Diamantina/BA**. Consultores Legislativos da Área XI. Brasília, 2006, 34 p.

GARCIA, V. A.; BARBEDO, C. J. Estudo fenológico de *Bactris gasipaes* Kunth, *Euterpe edulis* Mart. E *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman no Vale do Ribeira, SP, Brasil. **Hoehnea**, 43 (1): 135-149, 2016.

GATSUK, L. E.; SMIRNOVA, O. V.; VORONTZOVA, L. I.; ZAUGOLNOVA, L. B.; ZHUKOVA, L. A. Age states of plants of various growth forms: a review. **Journal of Ecology**. 68: 675 – 696, 1980.

GONÇALVES, C. N.; MESQUITA, F. W.; VIANA, F. A. Demografia de *Syagrus harleyi*, uma palmeira acaule endêmica da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **Sitientibus** série Ciências Biológicas, 12 (2): 313–321, 2012.

HENDERSON, A.; FISCHER, B.; SCARIOT, A.; PACHECO, M. A. W.; PARDINI, R. Flowering phenology of a palm community in a central Amazon forest. **Brittonia**. 52 (2): 149-159, 2000.

IOSSI, E. **Morfologia e germinação de sementes de Tamareira-anã (*Phoenix roebelenii* O'Brien)**. 51f. Dissertação (Mestre em Agronomia). Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal-SP. 2002.

LENZA, E.; KLINK, C. A. Comportamento fenológico de espécies lenhosas em um cerrado sentido restrito de Brasília, DF. **Revista Brasil. Bot.** 29 (4): 627-638, 2006.

- LIMA, P. R. F de; FERREIRA, E. J. L. Biometria de cachos, frutos e sementes e germinação de jaciarana (*Syagrus sancona* H. Karsten. Arecaceae). **Enciclopédia Biosfera – Centro Científico Conhecer**, 14 (25), 267-278. 2017.
- LOPES, V. da S. **Morfologia e fenologia reprodutiva do ariri (*Syagrus vagans* (Bondar) Hawkes) – Arecaceae – numa área de Caatinga do município de Senhor do Bonfim – BA.** 87 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal da Paraíba. Areia, Paraíba, 2007.
- LOPES, P. S. N.; AQUINO, C. F.; MAGALHÃES, H. M.; BRANDÃO JUNIOR, D. da S. Tratamentos físicos e químicos para superação de dormência em sementes de *Butia capitata* (Martius) Beccari. **Pesq. Agropec. Trop.** 41 (1): 120 – 125, 2011.
- LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Palmeiras brasileiras: e exóticas cultivadas.** Nova Odessa, SP: Plantarum, 416 p., 2004.
- MAMEDE, M. de A. **Aspectos da ecologia reprodutiva de *Syagrus flexuosa* Mart. Becc.:** Sucesso reprodutivo e persistência em áreas de cerrado na região do DF. 123 f. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade de Brasília. Brasília, 2008.
- MANTOVANI, M.; RUSCHEL, A. R.; REIS, M. S.; PUCHALSKI, A.; NODARI, R. O. Fenologia reprodutiva de espécies arbóreas em uma formação secundária da floresta atlântica. **Revista Árvore**, Viçosa, 27 (4): 451-458, 2003.
- MATTEUCCI, M. B de A.; GUIMARÃES, N. N. R.; DUARTE, J. B.; TIVERON FILHO, D. Determinação do melhor tratamento para a superação da dormência em guariroba – *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc. **Anais Eng, Agron. E Vet.** 25 (2): 149 -153, 1995.
- MENDES, F. N. **Ecologia da polinização do buriti (*Mauritia flexuosa* L. – Arecaceae) na floresta de Barreirinhas, Maranhão, Brasil.** 90 f. Tese (Doutorado em Zoologia) – Universidade Federal do Pará. Belém, 2013.
- MENDONÇA, C. C. de; FERREIRA, E. J. L.; LIMA, A. F. de; BARBOSA, C. de S.; SILVA, G. M. da; BANDEIRA, J. de R. **Potencial produtivo e viabilidade da exploração da palmeira “jaciarana” (*Syagrus sancona*) para a produção de biodiesel no leste do acre.** I Congresso de Iniciação Científica PIBIC/CNPq – PAIC/FAPEAM. Manaus, 2012.
- NASSIF, S. M. L. **Aspectos da germinação e emergência de plântulas de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. (FABACEAE - MIMOSOIDEAE).** 153f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2001.
- NEVES, S. P. S.; CONCEIÇÃO, A. A. Campo rupestre recém-queimado na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil: plantas de rebrota e sementes, com espécies endêmicas na rocha. **Acta Bot. Bras.**, 24 (3): 697 – 707, 2010.
- NINER, N. **Climatologia do Brasil.** IBGE, Rio de Janeiro, 1989.

NUNES, H. F. **Estudo fenológico e morfológico da palmeira guariroba (*Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.)**. 64 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Goiás. Jataí/GO, 2010.

OLIVEIRA, M. do S. P. de; COUTURIER, G.; BESERRA, P.; Biologia da polinização da palmeira Tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) em Belém, Pará, Brasil. **Acta Bot. Bras.** 17 (3): 343-353, 2003.

OLIVEIRA, T. G. S. **Aspectos ecofisiológicos da germinação e armazenamento de sementes de jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) (Cham.) Glassman**. 67 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Lavras. Lavras/MG, 2014.

OSTROROG, D. R. V.; BARBOSA, A. A. A. Biologia reprodutiva de *Geonoma brevispatha* Barb. Rodr. (Arecaceae) em mata de galeria inundável em Uberlândia, Mg, Brasil. **Revista Brasil. Bot.** 32 (3): 479-488, 2009.

PEDRONI, F.; SANCHEZ, M.; SANTOS, F. A. M. Fenologia da copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf. – Leguminosae, Caesalpinioideae) em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, 25 (2): 183-194, 2002.

QUEVEDO, A. E. A. **Fenologia e sucesso reprodutivo de *Attalea geraensis* e *Syagrus petraea* (Arecaceae) na borda e interior de um fragmento de cerrado**. 76 f. Dissertação (Mestre em Ciências Biológicas – Biologia Vegetal). Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Rio Claro/SP. 2007.

RAMIRÉZ, V. M.; TABLAT, V. P.; KEVANT, P. G.; MORILLO, I; R.; HARRIES, H. Mixed mating strategies and pollination by insects and wind in coconut palm (*Cocos nucifera* L. (Arecaceae)): importance in production and selection. **Agricultural and Forest Entomology**. 6: 155-163, 2004.

RIBEIRO, D. F. F.; MACEDO, M. E.; Aspectos germinativos de *Syagrus ruschiana* (Bondar) Glassman (Arecaceae) e a importância da educação ambiental para a conservação de espécies vegetais ameaçadas. **Acervo da Iniciação Científica**, 1, 13 p., 2015.

ROCHA, K. M. R. da. **Biologia reprodutiva da palmeira licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc) (Arecaceae) na ecorregião do Raso da Catarina, Bahia**. 103 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2009.

ROSA, L.; CASTELLANI, T. T.; REIS, A. Biologia reprodutiva de *Butia capitata* (Martius) Beccari var. *odorata* (Palmae) na restinga do município de Laguna, SC. **Revta. Brasil. Bot.** [online], 21 (3), 1998.

RUIZ, R. R.; ALENCAR, J. C. Comportamento fenológico da palmeira patauá (*Oenocarpus bataua*) na reserva florestal Adolpho Ducke, Manaus, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, 34 (4): 553-558, 2004.

- SOUZA, M. M.; PEREIRA, T. N. S.; MARTINS, E. R. Microsporogênese e microgametogênese associadas ao tamanho do botão floral e da antera e viabilidade polínica em maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener). **Ciênc. Agrotec.** Lavras. 26 (6): 1209-1217, 2002.
- TALORA, D. C.; MORELLATO, L. P. C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, 23 (1): 13-26, 2000.
- TANAN, K. C. R.; CHAVES, J. M. **Educação ambiental**: Estudo do Parque Municipal de Mucugê - Chapada Diamantina (BA). 2011.
- TOMBOLATO, A. F. C.; VEIGA, R. E. de A.; BARBOSA, W.; COSTA, A. A.; BENATTI JUNIOR, R.; PIRES, E. G. Domesticação e pré-melhoramento de plantas: I. Ornamentais. **O agrônomo**, 56 (1): 12 – 14, 2004.
- VENTURIERI, G. C.; PEREIRA, C. A. B.; RODRIGUES, S. T. **Manejo de polinizadores autóctones de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) na Amazônia Oriental**. VII Encontro sobre abelhas, Ribeirão Preto, 2006.
- VENTURIERI, G. R. **Ecologia da polinização do açazeiro (*Euterpe oleracea*) com e sem a introdução de colônias da abelha urucu-amarela (*Melipona flavolineata*)**. 120 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2015.