

VARIAÇÃO BIOMÉTRICA DE DIÁSPOROS DE BURITI (*Mauritia flexuosa* L.f. – ARECACEAE) EM VEREDAS EM DIFERENTES ESTÁGIOS DE CONSERVAÇÃO¹BIOMETRIC VARIATIONS OF DIASPORES OF BURITI (*Mauritia flexuosa* L.f. – ARECACEAE) IN ‘VEREDAS’ AT DIFFERENT CONSERVATION STAGESFabiano dos Santos Matos² Yule Roberta Ferreira Nunes³ Márcia Aparecida Pereira Silva⁴
Islaine de Sena Oliveira⁵**RESUMO**

As veredas são fitofisionomias do bioma Cerrado, onde, no estrato arbóreo, predomina a palmeira arbórea *Mauritia flexuosa* L.f. - buriti, espécie considerada recurso-chave para muitos animais, que a utilizam como moradia e fonte alimentar, e também pelo próprio homem, que usa suas folhas e frutos como matéria-prima e alimento. Apesar de ocorrerem em ambientes protegidos pela legislação ambiental, ações antrópicas nas veredas têm afetado as populações do buriti, por meio da diminuição do número de indivíduos ocasionada por desmatamento, assoreamento e drenagem dessas áreas. O objetivo desse trabalho foi avaliar a morfometria de frutos e sementes de buriti oriundos de seis veredas em diferentes estágios de conservação, situadas na Área de Proteção Ambiental do Rio Pandeiros (norte de Minas Gerais). Foram amostrados, no total, 1800 frutos e sementes, que foram mensurados em comprimento, largura, espessura e peso. Para detectar diferenças das medidas morfométricas dos frutos e das sementes entre as áreas de coleta foi feita a análise de variância. Foram observadas variações nas medidas morfométricas de frutos e sementes entre as áreas de estudo, sendo que 87,5% das maiores médias ocorreram em áreas com menores intervenções antrópicas. Esse fato, possivelmente, está relacionado aos impactos ocorridos nas veredas, além das variações genéticas que podem incidir sobre os indivíduos.

Palavras-chave: biometria; caracterização de frutos e sementes; impactos ambientais; brejos.

ABSTRACT

‘Veredas’ (palm swamps) are phytophysiognomies of the ‘Cerrado’ biome, where the palm tree *Mauritia flexuosa* L.f. - buriti predominates on the tree layer; this species is considered the key resource for many animals, that use it as shelter and source of food, and also by the man who uses their leaves and fruits as raw material and food. Although, they occur in environments protected by the environmental legislation, human actions have affected the populations of ‘buritis’, by means of the decrease of individuals caused by deforestation, siltation and drainage of these areas. The objective of this study was to evaluate the morphometric parameters of fruits and seeds of *Mauritia flexuosa* from six different ‘veredas’ at different conservation stages, located in the Environmental Protection Area of ‘Pandeiros’

1 Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor.

2 Biólogo, Msc., Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Departamento de Biologia Geral, Universidade Estadual de Montes Claros, Campos Universitário Prof. Darcy Ribeiro, Caixa Postal 126, CEP 39401-089, Montes Claros (MG), Brasil. fabianomatoss2@hotmail.com

3 Bióloga, Dr^a., Professora do Departamento de Biologia Geral, Laboratório de Ecologia e Propagação Vegetal, Universidade Estadual de Montes Claros, Campos Universitário Prof. Darcy Ribeiro, Caixa Postal 126, CEP 39401-089, Montes Claros (MG), Brasil. yule.nunes@unimontes.br

4 Bióloga, Laboratório de Ecologia e Propagação Vegetal, Departamento de Biologia Geral, Universidade Estadual de Montes Claros, Campos Universitário Prof. Darcy Ribeiro, Caixa Postal 126, CEP 39401-089, Montes Claros (MG), Brasil. marcingsilva@yahoo.com.br

5 Acadêmica de Graduação em Ciências Biológicas, Departamento de Biologia Geral, Universidade Estadual de Montes Claros, Campos Universitário Prof. Darcy Ribeiro, Caixa Postal 126, CEP 39401-089, Montes Claros (MG), Brasil. islainesena@hotmail.com

Recebido para publicação em 7/03/2012 e aceito em 9/05/2013

River (north of Minas Gerais state). In total, 1,800 fruits and seeds were sampled, they were measured in length, width and thickness and, after that, they were weighed. To detect differences in morphometric measurements of fruits and seeds among the sampling areas, the analysis of variance was done. There were differences in morphometric measurements between the studied areas, in which 87.5% of the highest averages occurred in areas with the slightest anthropic interventions. This fact is possibly related to the impacts occurred, besides the genetic variations that may fall upon the individuals.

Keywords: biometrics; fruits and seeds characterization; anthropic actions; swamps.

INTRODUÇÃO

A caracterização biométrica de plantas utiliza como parâmetro o tamanho e o peso dos vegetais, os quais são usados para os mais diversos trabalhos, com destaque para aqueles de conservação de espécies, já que os projetos de recuperação de áreas degradadas fundamentam-se na coleta de sementes para semeadura ou produção de mudas (MELO et al., 2008). Deste modo, a classificação das sementes por tamanho ou por peso é uma estratégia que pode ser adotada para uniformizar a emergência das plântulas e para obtenção de mudas de tamanho semelhante ou de maior vigor (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000). Além disto, estudos sobre biometria podem avaliar avariabilidade genética dentro de uma mesma população, gerando informações que podem direcionar a exploração de recursos com valor econômico, como madeira e produtos medicinais (VIEIRA e GUSMÃO, 2008). Aspectos biométricos podem, ainda, contribuir para diferenciação de espécies de um mesmo gênero (CRUZ et al., 2001), bem como caracterizar espécies pioneiras e não pioneiras em florestas tropicais (BASKIN e BASKIN, 1998).

Assim, em estudos ecológicos, a caracterização biométrica de diásporos é feita com os mais diversificados objetivos. Os diásporos são considerados como a unidade orgânica destinada à propagação das plantas superiores, que consiste essencialmente de embrião, acompanhado de estruturas acessórias, como semente ou fruto (AQUILA, 2004). Este conceito coincide com a visão fisiológica, ecológica e tecnológica de semente, uma vez que as sementes são as estruturas que têm por função garantir a sobrevivência, a disseminação e a variabilidade genética da espécie, constituindo a forma mais compacta e eficiente de preservação de um

genoma (AQUILA, 2004). Desta maneira, torna-se importante o estudo da biometria de diásporos para o melhor entendimento dos aspectos ecológicos envolvendo a germinação e o estabelecimento das espécies vegetais.

Características morfológicas, como tamanho dos frutos e das sementes, estão, nesse sentido, relacionadas principalmente com as estratégias reprodutivas das plantas. Por exemplo, o formato dos diásporos está diretamente associado à dispersão (MATHEUS e LOPES, 2007). Diásporos com dispersão anemocórica são leves, pequenos ou apresentam alas membranáceas, para se beneficiarem da ação das correntes de ar; sementes com dispersão hidrocórica possuem câmaras de ar ou células que diminuem a densidade, permitindo o transporte pela água; já as sementes que são dispersas por animais apresentam ganchos ou substâncias pegajosas que se prendem, nos pelos dos animais, ou ainda frutos, com recompensa nutritiva e de cheiro forte que os atraem (ALMEIDA-CORTEZ, 2004). Além disto, a germinação e o estabelecimento do vegetal dependem dos atributos das sementes. Para Garwood (1983), sementes que possuem maiores medidas morfométricas geram plântulas com mais reservas de nutrientes, o que favorece o estabelecimento em condições desfavoráveis. Assim, plântulas com maiores reservas apresentar-se-ão mais vigorosas e tolerantes às condições ambientais, enquanto que, no contrário, tornar-se-ão mais vulneráveis (SNOW, 1971).

Além da importância mencionada, as características biométricas representam o fenótipo, que é a resposta do genótipo do indivíduo e até mesmo das populações, em interação com as variáveis ambientais dos diferentes locais (GAMA e FISCH, 2003). A palmeira arbórea *Mauritia flexuosa* L.f. (buriti) pode ser um exemplo desta adaptação. Esta espécie predomina no estrato

arbóreo das veredas, fitofisionomia do cerrado, que representa um complexo vegetacional, composta de buriti e agrupamentos de espécies herbáceas e arbustivo-arbóreas, condicionada ao afloramento do lençol freático (BOAVENTURA, 2007; RIBEIRO e WALTER, 2008). Assim, o buriti apresenta intrínseca relação com a água, que dispersa seus frutos e auxilia na quebra da dormência da semente (ALMEIDA et al., 1998). Ainda que ocorram em ambientes protegidos pela legislação ambiental (as veredas são Áreas de Preservação Permanente), as ações antrópicas têm afetado as populações do buriti, através da diminuição dos indivíduos de suas populações, principalmente causada pelo desmatamento, assoreamento e drenagem das veredas (BAHIA et al., 2009). Nesse sentido, esse trabalho teve como objetivo comparar as medidas biométricas do buriti em seis veredas em diferentes estágios de conservação, localizadas no norte de Minas Gerais e, deste modo, verificar se existe interferência das ações humanas nos aspectos ecológicos desta espécie, atentando assim, para práticas de manejo e conservação dessas áreas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

As áreas de estudo localizam-se na Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio Pandeiros (Figura 1), que abrange os municípios de Januária, Bonito de Minas e Cônego Marinho, no norte do Estado de Minas Gerais. A APA do Rio Pandeiros foi criada pela Lei 11.901 em 01/09/1995 e possui 393.060 ha, dividida em várias fitofisionomias vegetais, onde se destaca o cerrado sentido restrito, a mata seca (Floresta Estacional Decidual), as matas ciliares, as veredas e as áreas de planícies alagáveis (NUNES et al., 2009). O clima da região é o tropical úmido (Aw), segundo classificação de Köppen, com estações seca e chuvosa bem definidas (ANTUNES, 1994). A precipitação média anual dos anos de 1990 a 2009 foi de 920 mm e a temperatura de 26,8°C, segundo os dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2010), que foram coletados na Estação Climatológica de

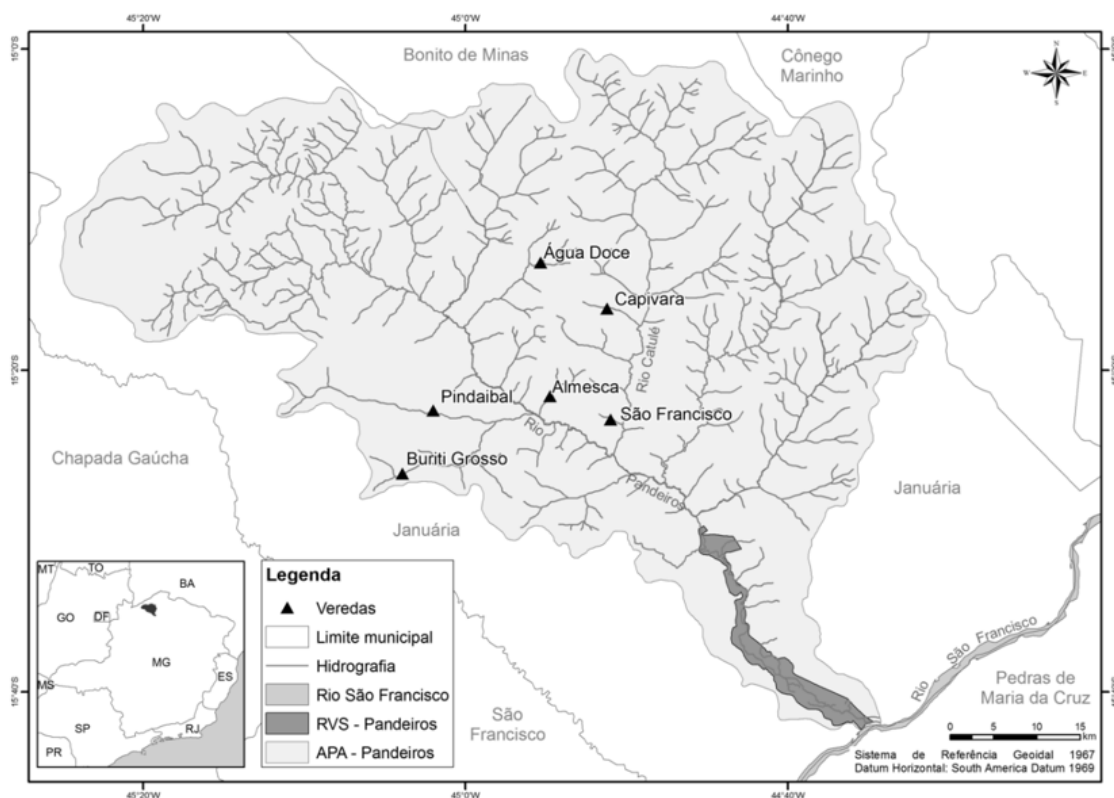


FIGURA 1: Localização e delimitação da Área de Proteção Ambiental do Rio Pandeiros, norte de Minas Gerais, situando as veredas selecionadas neste estudo.

FIGURE 1: Location and delimitation of the Environmental Protection Area of Pandeiros River, north of Minas Gerais state, placing the selected *veredas* (palm swamps) in this study.

TABELA 1: Localização geográfica e características das veredas amostradas na APA do Rio Pandeiros (norte de Minas Gerais).

TABLE 1: Geographical location and characteristics of the sampled *veredas* (palm swamps) in the Environmental Protection Area of Pandeiros River (north of Minas Gerais state).

Vereda	Localização geográfica	Características da área
Água Doce	15°13'18,7"S 44°55'21,2"W	Comunidade florestal densa e fechada; forma calha perene; baixa interferência antrópica.
Almescla	15°21'37,2"S 44°54'45,9"W	Comunidade florestal densa e fechada; forma calha perene; evidências de fogo, gado e lavouras em alguns pontos.
São Francisco	15°23'4,4"S 44°50'59,6"W	Comunidade florestal densa e fechada, limitada por população de babaçu; pastagens e evidências de fogo.
Pindaíbal	15°22'30,2"S 45°2'0,17"W	Comunidade florestal aberta, com agricultura de subsistência; calha intermitente; pastagens e muitos animais domesticados.
Buriti Grosso	15°26'26,6"S 45°3'55"W	Comunidade florestal aberta; calha com muitos drenos e barramento; pastagens e evidência de queimadas. A área já abrigou plantio de arroz extensivo.
Capivara	15°16'10,23"S 44°51'13,6"W	Comunidade florestal muito aberta; presença de agricultura de subsistência com drenos em toda sua extensão; intermitente; pastagens e evidências de queimadas.

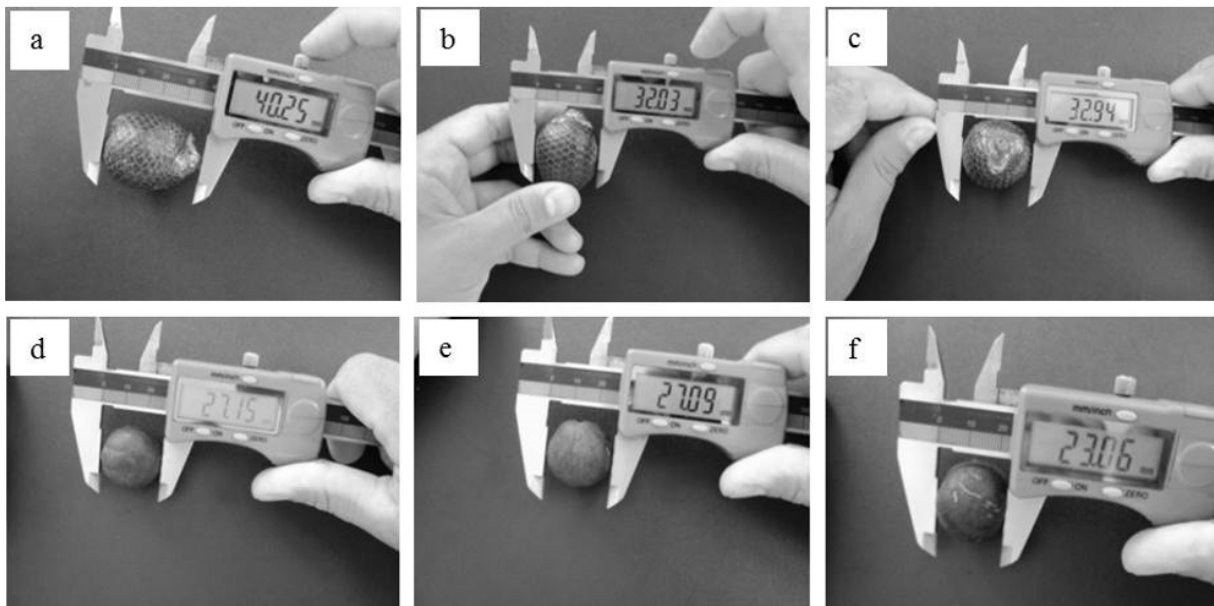


FIGURA 2: Medidas morfométricas dos frutos e sementes de *Mauritia flexuosa* L.f., com uso de paquímetro digital: (a) comprimento, (b) largura e (c) espessura do fruto; e (d) comprimento, (e) largura e (f) espessura da semente.

FIGURE 2: Morphometric measurements of *Mauritia flexuosa* L.f. fruits and seeds, using a digital caliper: (a) length, (b) width and (c) thickness of the fruit; and (d) length, (e) width and (f) thickness of the seed.

Januária, distante entre 70 a 120 km das áreas de estudo. Para a amostragem dos frutos das várias populações de buriti, foram selecionadas seis veredas em diferentes estágios de conservação, dentro da APA do Rio Pandeiros (Figura 1). As veredas selecionadas, denominadas: Água Doce, Almescla, Buriti Grosso, Capivara, Pindaibal e São Francisco, apresentam diferentes tipos e graus de intervenções humanas (Tabela 1).

Análise biométrica

Foram amostrados 300 frutos de 10 árvores reprodutivas (30 frutos/árvore) de cada vereda selecionada, totalizando 1800 frutos. Esses frutos foram levados para o Laboratório de Ecologia e Propagação Vegetal da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES) e mensurados (Figuras 2a-c) em comprimento (em sentido longitudinal), espessura e largura (em sentido transversal), com uso de paquímetro digital (modelo DIGIMESS®),

e pesados, em balança analítica (modelo AG/HAGEAKA). Depois de tomados os parâmetros morfométricos do fruto, os mesmos foram abertos com auxílio de estilete. Para as sementes, também foram realizadas as mesmas medidas morfométricas feitas para os frutos (Figuras 2d-f).

Para detectar diferenças das medidas morfométricas dos frutos e das sementes entre as áreas de coleta foi realizada a Análise de Variância - ANOVA (ZAR, 1996) e o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Anteriormente às análises estatísticas, os dados foram testados pelo teste de Kolmogorov-Smirnov & Lileifors, para verificação da normalidade de sua distribuição (ZAR, 1996).

RESULTADOS

Os frutos de buriti coletados apresentaram as seguintes médias morfométricas: $44,95 \pm 5,69$ mm para o comprimento, $36,49 \pm 5,39$ mm

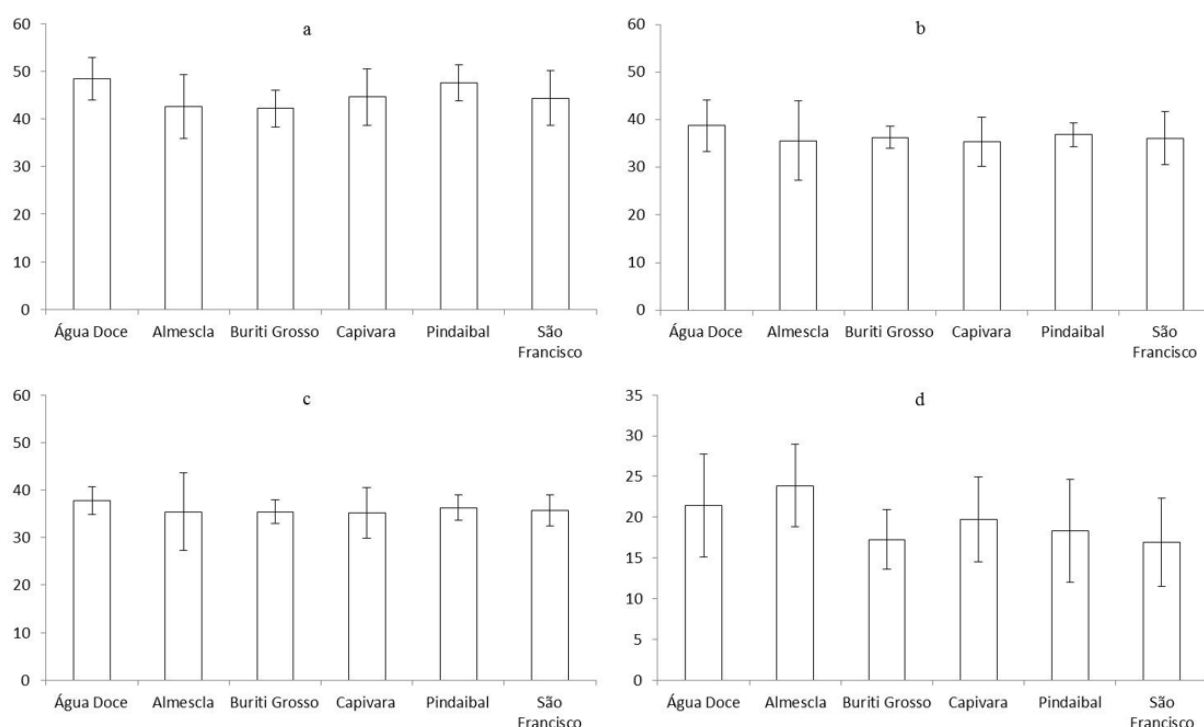


FIGURA 3: Médias (\pm desvio padrão) das medidas morfométricas dos frutos de *Mauritia flexuosa* L.f. amostrados em seis veredas da APA do Rio Pandeiros (norte de Minas Gerais). (a) Comprimento, (b) espessura, (c) largura e (d) peso.

FIGURE 3: Mean (\pm standard deviation) of morphometric measurements of *Mauritia flexuosa* L.f. fruits sampled in six *veredas* (palm swamps) of the Environmental Protection Area of Pandeiros River (north of Minas Gerais state). (a) Length, (b) thickness, (c) width and (d) weight.

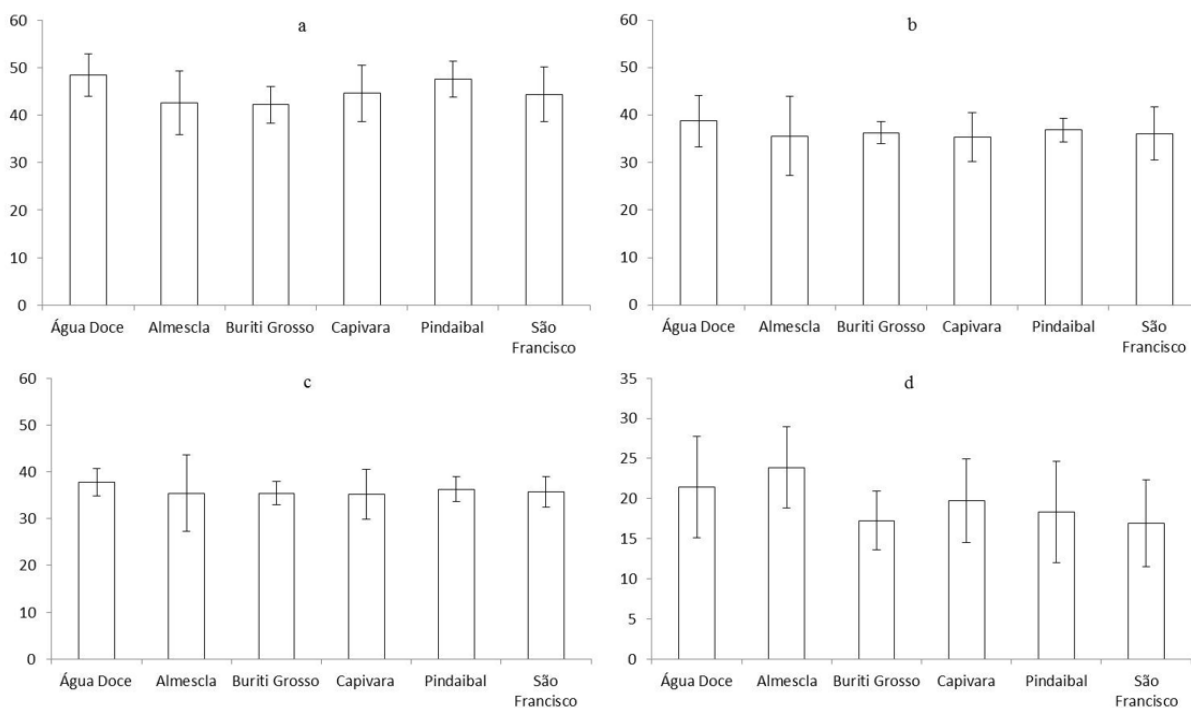


FIGURA 4: Médias (\pm desvio padrão) das medidas morfométricas das sementes de *Mauritia flexuosa* L.f. amostradas em seis veredas da APA do Rio Pandeiros (norte de Minas Gerais). (a) Comprimento, (b) espessura, (c) largura e (d) peso.

FIGURE 4: Mean (\pm standard deviation) of morphometric measurements of *Mauritia flexuosa* L.f. the seeds sampled in six *veredas* (palm swamps) of the Environmental Protection Area of Pandeiros River (north of Minas Gerais state). (a) Length, (b) thickness, (c) width and (d) weight.

para a largura, $35,95 \pm 4,67$ mm para a espessura e $19,60 \pm 5,93$ g para o peso. Enquanto que a semente apresentou $24,63 \pm 3,53$ mm, $23,38 \pm 2,99$ mm, $23,44 \pm 3,13$ mm e $6,98 \pm 2,52$ g para as respectivas medidas de comprimento, largura, espessura e peso.

O comprimento do fruto variou entre as áreas de coleta ($gl = 5$; $F = 72,9$; $p < 0,001$). A maior média de comprimento foi apresentada pelos frutos coletados na vereda Água Doce ($48,33 \pm 0,30$ mm) e a menor para os da Buriti Grosso ($42,16 \pm 0,30$ mm). Variações entre a largura dos frutos também foram verificadas entre as áreas ($gl = 5$; $F = 15,86$; $p < 0,001$), com maior média observada na vereda Água Doce ($38,72 \pm 0,30$ mm) e a menor na Capivara ($35,35 \pm 0,30$ mm). Para a espessura, que também apresentou variações entre as áreas ($gl = 5$; $F = 12,8$; $p < 0,001$), a maior média foi verificada na vereda Água Doce ($37,72 \pm 0,26$ mm) e a menor na Capivara ($35,18 \pm 0,26$ mm). O peso, do mesmo modo, diferiu entre as áreas estudadas ($gl = 5$; $F = 73,57$; $p < 0,001$), sendo maior na vereda Almescla

($23,87 \pm 0,31$ g) e menor na São Francisco ($16,91 \pm 0,31$ g) (Figura 3).

Em relação às sementes (Figura 4), o comprimento variou entre as áreas de coleta ($gl = 5$; $F = 53,7$; $p < 0,001$), sendo que as sementes da vereda Água Doce apresentaram o maior comprimento ($26,91 \pm 0,19$ mm) e aquelas da vereda Pindaibal o menor ($23,01 \pm 0,19$ mm). Os valores de largura ($gl = 5$; $F = 117,4$; $p < 0,001$), espessura ($gl = 5$; $F = 22,7$; $p < 0,001$) e peso ($gl = 5$; $F = 73,57$; $p < 0,001$) também variaram entre as veredas estudadas, sendo, respectivamente, maiores nas veredas Almescla ($25,80 \pm 0,15$ mm), Pindaibal ($27,71 \pm 0,06$ mm) e Almescla ($8,82 \pm 0,13$ g); e menores na Capivara ($21,61 \pm 0,15$ mm), Água Doce ($18,41 \pm 0,06$ mm) e Buriti Grosso ($5,56 \pm 0,13$ g).

DISCUSSÃO

A forma elíptica dos frutos de *Mauritia flexuosa* encontrada para a maioria dos frutos coletados nas veredas estudadas da APA do

Rio Pandeiros, está de acordo com a literatura (LORENZI, 2004; BARBOSA et al., 2009), sendo, inclusive, considerada o formato padrão do buriti (HENDERSON et al., 1995). Além disso, os valores médios das medidas morfométricas de comprimento do fruto, de todos os indivíduos coletados, estão de acordo com o intervalo proposto por Lorenzi (2004), de 37 a 53 mm, e se mostraram inferiores aos valores encontrados por Barbosa et al. (2009), em Roraima, que apresentaram média de comprimento de 55 mm. Carvalho e Muller (2005) também encontraram valores semelhantes. Dados morfométricos de frutos e sementes são taxonomicamente questionáveis, devido à grande influência de variações latitudinais, sazonais e microclimáticas (OLIVEIRA, 1997). Isso pode ser elucidado na comparação deste trabalho com os trabalhos citados acima, do norte do país, que confrontam regiões extremas do Brasil e que apresentam características edafoclimáticas bem diferentes.

As variações morfométricas das sementes e dos frutos do buriti, encontradas entre as diferentes veredas, podem ser explicadas por fatores exógenos e endógenos, como umidade do solo, fotoperíodo e luminosidade, ou ainda por fatores hormonais e genéticos, que podem ser compensados pela sincronia de frutificação, produção total de frutos, impactos por predadores, entre outros (PIÑA-RODRIGUES e PIRATELLI, 1993). As veredas estudadas apresentam composição e estrutura da vegetação divergente, sendo as veredas Água Doce e Almescla aquelas com maior complexidade vegetacional (BAHIA, 2011). Assim, as condições ambientais variam entre os ambientes estudados e podem determinar, conseqüentemente, as diferenças observadas. Em trabalhos com buriti na Amazônia, Barbosa et al. (2009) observaram que áreas que sofreram constantemente com fogo e infertilidade do solo, os indivíduos apresentaram floração e frutificação comprometidas em relação às áreas florestais mais férteis e úmidas. Para Real (1980), a variação no tamanho de frutos e sementes dentro de uma mesma espécie representa uma resposta evolutiva às incertezas em relação ao estabelecimento das plantas, uma forma da planta-mãe administrar os seus riscos de perda gerados pela heterogeneidade do *habitat* e inimigos naturais.

Diferenças das medidas morfométricas entre áreas distintas também foram encontradas

no estudo de Barbosa et al. (2009), demonstrando haver diferenças entre médias desta espécie entre diferentes locais. Esses resultados já foram ainda descritos para outras espécies submetidas a comparações de parâmetros morfométricos de diferentes localidades, como os estudos de Botezelli et al. (2000), com baru (*Dipterix alata* Vog - Fabaceae), e de Souza et al. (2008), com são-joão (*Senna spectabilis* DC Irwin et Barn - Fabaceae). Assim, indivíduos de uma mesma espécie, em diferentes sítios, estão sujeitos às alterações de temperatura, comprimento do dia, precipitação, tipos de solo e outras condições que beneficiam a expressão de algumas características genéticas (BOTEZELLI et al., 2000).

Além da influência das características dos diferentes ambientes na morfometria dos frutos de buriti, outro fator que pode explicar as variações nas medidas encontradas no presente estudo é a possível variabilidade genética dos indivíduos, já que estas áreas se encontram isoladas umas das outras. As veredas, naturalmente, são áreas isoladas, em formas de refúgios e corredores naturais (NUNES et al., 2009), onde a vegetação responde a um gradiente ambiental, relacionado com as mudanças na drenagem do solo; apresentando um conjunto de espécies associadas a uma zona campestre, mais seca, que ocorre no entorno, e outra, em local de solo saturado, próximo à calha, brejoso, onde ocorrem os buritis, arbustos e árvores (RIBEIRO e WALTER, 2008). Para Barbosa et al. (2009), quanto mais distantes estiverem os indivíduos de uma mesma espécie, maior a probabilidade de não serem relacionados geneticamente. Além disso, teoricamente, uma espécie que apresenta maior variabilidade genética tem maiores chances de perpetuação (SOLÉ-CAVA, 2001).

Para se entender sobre a variabilidade genética de uma população é importante também conhecer os mecanismos de fluxo gênico, que incluem as formas de polinização e dispersão que se estabelecem entre os indivíduos (EPPERSON, 2003). A distância de dispersão, assim, afeta a taxa de fluxo gênico e, conseqüentemente, a estrutura genética dentro e entre populações (NATHAN e MULLER-LANDAU, 2000). Deste modo, em relação às veredas estudadas, a distância entre as áreas varia de 7 a 28 km, com a menor distância entre as veredas Água Doce e Capivara. Assim,

as populações podem apresentar variações relacionadas às diferenças genéticas, pela própria condição de isolamento da fitofisionomia de vereda em meio a outras vegetações do Cerrado, como também pelo menor fluxo gênico das populações, em virtude da distância entre as veredas. Por outro lado, o buriti, assim como muitas espécies de palmeiras, possui mecanismo de dispersão por psitacídeos (HERRERA et al., 2007), aves que têm como característica movimentar-se em grande escala à procura de frutos imaturos ou maduros, o que pode explicar as semelhanças ocorridas entre as áreas mais distantes. Assim, um estudo genético e de fluxo gênico entre os indivíduos das áreas estudadas pode elucidar a existência de diferentes populações e/ou subpopulações.

Foi observada maior analogia aos parâmetros morfométricos em relação ao estágio de conservação do que em relação à distância entre as áreas (ver as diferenças apontadas e a disposição das áreas no mapa). Marsden e Fielding (1999) sugerem mudanças nas características da espécie em resposta às pressões impostas pelo ambiente. A fragmentação de um *habitat* é reconhecida como uma das ações antrópicas que mais ameaça a diversidade biológica (LAURENCE e BIERREGAARD, 1997). Essas ações antrópicas podem ocorrer rapidamente e em grande escala (OLIFIERS e CERQUEIRA, 2006), podendo gerar alterações genéticas, espaciais e estruturais em uma população e, até mesmo, a extinção de espécies (PRIMACK e RODRIGUES, 2002). Segundo Meirelles et al. (2004), em consequência da antropização, podem ser evidenciadas mudanças florísticas e fitossociológicas em áreas úmidas do Cerrado quando comparadas com áreas preservadas. O fato de as áreas com menores intervenções (Almescla, Água Doce e São Francisco) apresentarem diásporos com maiores medidas em oposição à Capivara, Buriti Grosso e Pindaibal, que sofreram mais impactos, pode refletir peculiaridades ambientais destas veredas, pois, de acordo com Hackbart e Cordazzo (2003), as características morfométricas dos diásporos traduzem as características do *habitat*, como disponibilidade de água, temperatura e tipo de solo. Bahia (2011), estudando a flora e estrutura do estrato arbóreo-arbustivo das mesmas veredas do presente trabalho, mostrou variações marcantes na abundância, riqueza, área basal e diversidade de plantas, sendo as áreas Água Doce e Almescla aquelas com maiores

valores destes atributos e as veredas Capivara e Buriti Grosso com os menores valores. Assim, os impactos ocorridos nos ambientes estudados determinaram variações florísticas e estruturais da vegetação, o que gerou alterações ambientais abruptas.

Tilman et al. (1997) ressaltam que a composição de um ecossistema influencia na produtividade das plantas. Os resultados dos seus trabalhos demonstraram que os ecossistemas de áreas que não sofreram ações antrópicas apresentaram plantas com maior biomassa em relação àquelas que foram antropizadas. Em veredas de Uberlândia, no triângulo mineiro, Abreu (2001) encontrou resultados semelhantes, quando avaliou o sucesso reprodutivo de *Mauritia flexuosa* em duas áreas com distintos estágios de perturbação antrópica, a área menos perturbada apresentou um sucesso reprodutivo de 50,3% contra 35,6% da área mais perturbada. Este autor atribui tal resultado à sensibilidade desta espécie à fragmentação.

O buriti, considerado recurso-chave de muitas regiões, e neste caso, do ecossistema de veredas (GALETTI e ALEIXO, 1998), apresentou variações morfométricas de frutos e sementes entre veredas preservadas e impactadas. Assim, os resultados deste trabalho mostraram que as intervenções humanas nas veredas parecem interferir na reprodução da espécie. Logo, é importante atentar para práticas de manejo que promovam, de fato, a conservação dessas áreas, que, embora sejam consideradas APPs, vêm sofrendo descaracterização em virtudes das atividades antrópicas, especialmente no norte de Minas (BAHIA et al., 2009), problema que se torna agravado por serem estas fitofisionomias ecossistemas de baixa resiliência (MEIRELLES et al., 2004).

CONCLUSÃO

Os diásporos de *Mauritia flexuosa* coletados em veredas que se encontram em diferentes estágios de conservação, localizadas na APA do Rio Pandeiros, apresentam variação entre as medidas morfométricas de frutos e sementes.

Foi possível verificar que 87,5% das maiores médias morfométricas de frutos e sementes foram encontradas em exemplares arbóreos localizados em áreas que sofreram menores intervenções antrópicas, o que

possivelmente, está relacionado aos impactos ocorridos.

AGRADECIMENTOS

Ao NIEA-NM (Núcleo Interinstitucional de Estudos Ambientais do Norte de Minas; Programa Vereda Viva da Promotoria de Defesa da Bacia do Rio São Francisco – Sub-Bacia do Rio Verde Grande e Pardo de Minas) e ao CNPq (processo 478779/2009-7) pelo financiamento do projeto e pela concessão da bolsa de IC (PIBIC-CNPq-UNIMONTES) de M. A. P. Silva. À FAPEMIG pela concessão da bolsa de BIPDT de Y. R. F. Nunes e apoio (CRA-PPM-00504-10). Ao IEF-MG (Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais) pelo apoio logístico, principalmente a Walter V. Neves, Helen D. Faria, Ricardo A. Souza, Jairo Viana e Valeriano O. Silva. Aos estagiários do Laboratório de Ecologia e Propagação Vegetal da UNIMONTES, principalmente a Saimo R. Souza, Marcelo H. Oliveira, Wesley P. Silva, Ismalaide M. Dantas e Nathalle C. A. Fagundes, pelo auxílio nos trabalhos de campo; e à UNIMONTES pelo apoio logístico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, S. A. B. **Biologia reprodutiva de *Mauritia flexuosa* L. (Arecaceae) em vereda no município de Uberlândia-MG**. 2001. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2001.
- ALMEIDA, S. P. et al. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: EMBRAPA, 1998. 464 p.
- ALMEIDA-CORTEZ, J. S. Dispersão e banco de sementes. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Orgs) **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, p. 226-235, 2004.
- ANTUNES, F. Z. Caracterização climática. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte/MG, v. 17, n. 181, p. 15-19, 1994.
- AQUILA, M. E. A. Tipos de diásporos e suas origens. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Orgs) **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed. 2004. p. 69-92.
- BAHIA, T. O. et al. Veredas na APA do Rio Pandeiros: importância, impactos ambientais e perspectivas. **MG. Biota**, Belo Horizonte, v. 2, n. 3, p. 3-13, 2009.
- BAHIA, T. O. **Variação estrutural e florística da comunidade vegetal em veredas sob efeito de impacto ambiental na APA do Rio Pandeiros, MG**. 2011. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, 2011.
- BARBOSA, R. I.; LIMA, A. D.; MOURÃO-JR, M. **Biometria de frutos do buriti (*Mauritia flexuosa* L.f. Arecaceae): estimativas de produtividade de polpa e óleo vegetal em uma área de savana em Roraima**. Relatório de Pesquisa INPA, Boa Vista, 2009. 24 p.
- BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. **Seeds: ecology, biogeography and evolution of dormancy and germination**. San Diego: Academic Press, 1998. 666 p.
- BOAVENTURA, R. S. **Veredas berço das águas**. Belo Horizonte: Ecodinâmica, 2007. 264 p.
- BOTEZELLI, L.; DAVIDE, A. C.; MALAVASI, M. M. Características dos frutos e sementes de quatro procedências de *Dipteryx alata* Vogel (Baru). **Cernea**, Lavras, v. 6, n. 1, p. 9-18, 2000.
- CARVALHO, J. E. U.; MULLER, C. H. **Biometria e rendimento percentual de polpa de frutas nativas da Amazônia**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 3 p. (Comunicado Técnico 139).
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588 p.
- CRUZ, E. D.; MARTINS, F. O.; CARVALHO, J. E. U. Biometria de frutos e sementes e germinação de jatobá-curuba (*Hymenaea intermedia* Ducke, Leguminosae - Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, n. 2, 2001.
- EPPERSON, B. K. **Geographical genetics**. New Jersey: Princeton University Press, 2003. 356 p.
- GALETTI, M. J.; ALEIXO, E. A. Effects of palm heart harvesting on avian frugivores in the Atlantic rain Forest of Brazil. **Ecology**, New York, v. 35, p. 286-293, 1998.
- GAMA, F. L. M.; FISCH, S. T. V. Fenologia de espécies arbóreas de áreas de recuperação da vegetação ciliar do Córrego Alambari – São José dos Campos/SP. **Revista Biociências**, Taubaté, v. 9, n. 2, p. 17-25, 2003.

- GARWOOD, N. C. Seed germination on a seasonal tropical forest in Panama: a community study. **Ecological Monography**, Durhan, v. 53, n. 2, p. 159-181, 1983.
- HACKBART, V. C. S.; CORDAZZO, C. V. Ecologia das sementes e estabelecimento das plântulas de *Hydrocotyle bornariensis* Lam. **Atlântica**, Rio Grande, v. 25, p. 61-65, 2003.
- HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, R. **A field guide to the palms of the Americas**. New Jersey: Princeton University Press, 1995. 351 p.
- HERRERA, M. et al. Nuevo dato en La distribucion de la paraba barba azul (*Ara glaucogularis*). **Kempffiana**, Santa Cruz de La Sierra, v. 3, p. 18-24, 2007.
- INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. **Precipitação e temperatura, 1931-2000**. citation on computers documents. Disponível em: <(http://www.inmet.gov.br)> Acesso em: 20 de dezembro de 2010.
- LAURENCE, W. F.; BIERREGAARD JR, R. O. **Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities**. Chicago: The University of Chicago, 1997. 616 p.
- LORENZI, H. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2004. 416 p.
- MARSDEN, S. J.; FIELDING, A. Habitat associations of parrot on Wallacean island of Buru, Seram and Sumba. **Journal of Biogeography**, Manchester, v. 26, p. 439-446, 1999.
- MATHEUS, M. T.; LOPES, J. C. Morfologia de frutos, sementes e plântulas e germinação de sementes de *Erythrina variegata* L. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 29, n. 3, p. 8-17, 2007.
- MEIRELLES, M. L. et al. Impactos sobre o extrato herbáceo de áreas úmidas do Cerrado. In: AGUIAR, L. M. S.; CAMARGO, A. J. A. (Eds). **Cerrado: ecologia e caracterização**. Brasília: Embrapa Cerrados. p. 41-68, 2004.
- MELO, J. T. et al. Coleta, propagação e desenvolvimento inicial de espécies do cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Eds.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília: Embrapa-Cerrados, p. 321-350, 2008.
- NATHAN, R.; MULLER-LANDAU, H. C. Spatial patterns of seed dispersal, their determinants and consequences for recrutamento. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 15, n. 7, p. 278-285, 2000.
- NUNES, Y. R. F. et al. Pandeiros: o pantanal mineiro. **MG. Biota**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 4-17, 2009.
- OLIFIERS, N.; CERQUEIRA, R. Fragmentação de habitat: efeitos históricos e ecológicos. In: ROCHA, C. F. et al. (Eds.). **Biologia da conservação: essenciais**. p.261-279, 2006.
- OLIVEIRA, D. M. T. **Análise morfológica comparativa de frutos, sementes, plântulas e plantas jovens de 30 espécies arbóreas de Fabaceae ocorrentes no Estado de São Paulo**. 1997. 212 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1997.
- PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; PIRATELLI, A. J. Aspectos ecológicos da produção de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Eds.) **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p. 47-81.
- PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: Planta, 2002. 328 p.
- REAL, L. A. Fitness, uncertainty, and the role of diversification in evolution and behavior. **American Naturalist**, Chicago, v. 115, p. 623-638, 1980.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do bioma cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Eds.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília: Embrapa-Cerrados, 2008. p. 151-199.
- SNOW, D. W. Evolutionary aspects of fruits eating by birds. **Ibis**, London, v. 113, p. 194-202, 1971.
- SOLÉ-CAVA, A. M. Biodiversidade molecular e genética da conservação. In MATIOLI, S. R. (Ed.). **Biologia molecular e evolução**. Ribeirão Preto: Holos, 2001. p. 172-192.
- SOUZA, S. C. A. et al. Escarificação de sementes de *Senna spectabilis* (DC) Irwin et Barn (Fabaceae-Caesalpinioideae). In: SIMPÓSIO NACIONAL CERRADO, 9., 2008, Brasília. **Anais... EMBRAPA**, 2008, 7 p.
- TILMAN, D. et al. The influence of functional diversity and composition on ecosystem processes. **Science**, New York, v. 277, p. 1300-1302, 1997.
- VIEIRA, F. A.; GUSMÃO, E. Biometria, armazenamento de sementes e emergência de plântulas de *Talisia esculenta* Radlk (Sapindaceae). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 4, p. 1073-1079, 2008.
- ZAR, J. H. **Bioestatal analysis**. 3rd ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1996. 659 p.