

Universidade do Estado do Pará  
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia  
Pós-Graduação em Ciências Ambientais – Mestrado



Müller Silva Pimentel

**Registro em Herbários e Expressões Fenológicas de  
Palmeiras Associadas à Condições Pluviais na  
Floresta Nacional do Tapajós, Estado do Pará**

Belém  
2015

Müller Silva Pimentel

**Registro em Herbários e Expressões Fenológicas de Palmeiras  
Associadas à Condições Pluviais na Floresta Nacional do Tapajós,  
Estado do Pará**

Dissertação de Mestrado apresentada  
como requisito para obtenção do título de  
Mestre em Ciências Ambientais no  
Programa de Pós-Graduação em  
Ciências Ambientais.  
Universidade do Estado do Pará.  
Orientador(a): Profa. Dra. Lucieta  
Guerreiro Martorano.

Belém  
2015

Müller Silva Pimentel

**Registro em Herbários e Expressões Fenológicas de Palmeiras  
Associadas à Condições Pluviais na Floresta Nacional do Tapajós,  
Estado do Pará**

Dissertação de Mestrado apresentada  
como requisito para obtenção do título de  
Mestre em Ciências Ambientais no  
Programa de Pós-Graduação em  
Ciências Ambientais.  
Universidade do Estado do Pará.

Data da defesa: 12/02/2015

Banca Examinadora

\_\_\_\_\_ - Orientador(a)

Prof. Dra. Lucieta Guerreiro Martorano  
Doutora em Agrometeorologia e Modelagem  
Embrapa Amazônia Oriental

\_\_\_\_\_

Prof. Dra. Ana Cláudia Caldeira Tavares Martins (Membro interno)  
Doutora em Botânica  
Universidade do Estado do Pará

\_\_\_\_\_

Prof. Dr. Altem Nascimento Pontes (Membro interno)  
Doutor em Ciências Físicas  
Universidade do Estado do Pará

\_\_\_\_\_

Dr. Orlando dos Santos Watrin (Membro externo)  
Doutor em Geografia  
Embrapa Amazônia Oriental

\_\_\_\_\_

Manoel Tavares de Paula (Suplente)  
Doutor em Ciências Agrárias  
Universidade do Estado do Pará

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar a Deus pela força e sapiência para superar vários momentos difíceis durante a jornada de pesquisa e estudo.

Ao curso de Pós Graduação em Ciências Ambientais da UEPA (PPGCA), professores e funcionários pela estrutura e cordialidade ao longo do tempo.

À Dra. Lucieta Guerreiro Martorano pelas orientações e conselhos que foram de fundamental importância para o meu crescimento pessoal e profissional.

Ao Projeto ROBIN pelo apoio financeiro para a realização deste trabalho.

Ao Laboratório de Agrometeorologia da Embrapa Amazônia Oriental no fornecimento da logística para efetuar as análises deste estudo, assim como ao setor de Botânica da referida empresa pelo tempo de verificação das exsiccatas, bem como a todos os seus funcionários, estagiários e bolsistas que direta ou indiretamente auxiliaram para o fomento deste estudo.

Aos meus pais, João Ricardo Pimentel e Letícia Pimentel e a minha irmã Michelle Pimentel pela compreensão, carinho e paciência durante esta trajetória de aperfeiçoamento.

Aos meus amigos e amigas de turma do Mestrado em Ciências Ambientais de 2013, pelo compartilhamento nos momentos felizes e tristes, e aos companheiros da turma de 2012, Sarah Batalha, Glauce Silva, Luís Marques e Letícia Silva pelo apoio e força durante o período que passamos juntos.

## RESUMO

A família Arecaceae é apontada com a maior hiperdominância no bioma Amazônia. Este trabalho levantou e quantificou os registros herborizados de palmeiras, avaliando possíveis associações fenológicas com a precipitação na Flona Tapajós e seu entorno. Fez-se um levantamento em dois herbários: IAN e João Murça Pires, contabilizando-se os registros de palmeiras. Para a fenologia, contabilizaram-se dados pluviométricos disponíveis em redes meteorológicas nos municípios de Belterra, Santarém e Rurópolis. Quantificou-se o total de precipitação ocorrida no mês de floração e/ou frutificação mais dois meses anteriores, totalizando três meses, como indicativo hídrico nessas áreas de ocorrência das palmeiras. Identificaram-se 34 espécies com predominância dos gêneros *Bactris*, *Geonoma* e *Oenocarpus*. *Oenocarpus bataua* Mart. (Patauá) é a espécie mais expressiva nos registros. Observou-se floração e/ou frutificação no mês de novembro e com os totais pluviométricos, verificou-se que no trimestre as chuvas foram inferiores a 50 mm, mas houve registros fenológicos indicando possíveis respostas à precipitação. As palmeiras no mês de novembro estão com flores e/ou frutos, apontando que as informações pluviométricas auxiliam o planejamento de avaliações fenológicas, ações comunitárias com fins socioeconômico, períodos para coletas de sementes e seleção genética, além de evidenciar que na época menos chuvosa há maior disponibilidade de bens e serviços de palmeiras às populações residentes na área avaliada.

**Palavras-chave:** Arecaceae. Fenologia. Amazônia.

## ABSTRACT

The family Arecaceae is indicated like the highest hyper dominance in the Amazon biome. This work raised and quantified the herbalized records of palm trees, evaluating possible phenological associations with precipitation in the Flora Tapajós and its surroundings. There was a survey in two herbaria: IAN and João Murça Pires, accounting the records of palm trees. For the phenology, were recorded some pluvial data available on weather networks in the municipalities of Belterra, Santarém and Rurópolis. It quantified the total precipitation occurred in the specific month of flowering and/or fruiting more the previous two months, totaling three months as hydric indicative in these areas of palm trees occurrence. We identified 34 species with predominance of *Bactris* genres, *Geonoma* and *Oenocarpus*. *Oenocarpus bataua* Mart. (Patauá) is the most significant specie in the records. It was observed the flowering and/or fruiting in November and the total rainfall, it was found that in the trimester the rains were less than 50 mm, but there was phenology records indicating possible responses to precipitation. The palm trees in November are with flowers and/or fruits, noting that the pluvial information helps planning phenological assessments, community action with socioeconomic purposes, periods for seed collection and genetic selection, besides showing that in the less rainy season there is greater availability of goods and services of the palm trees to the populations living in the evaluated area.

**Keywords:** Arecaceae. Phenology. Amazon.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Espécies da família <i>Arecaceae</i> registradas nos herbários IAN e MPEG para os municípios de Belterra, Rurópolis e Santarém	22
Tabela 2	Número de registros e percentagem de espécies em Santarém, no herbário IAN, com destaque para os gêneros <i>Bactris</i> e <i>Syagrus</i>	23
Tabela 3	Número de registros e percentagem de espécies em Santarém, no herbário do MPEG, com destaque para as espécies dos gêneros <i>Bactris</i> , <i>Geonoma</i> e <i>Oenocarpus</i>	24

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Localização da área de estudo	19
Figura 2	Distribuição média mensal da precipitação pluvial para as estações meteorológicas de Belterra (período de 1972 – 2012) e Santarém (período de 1979 – 2009), PA	20
Figura 3	Número de registros para cada espécie catalogada no herbário IAN nos municípios do entorno da Flona Tapajós, PA	23
Figura 4	Número de registros para cada espécie catalogada no herbário do MPEG nos municípios do entorno da Flona Tapajós, PA	24
Figura 5	Análise das fenofases de floração e frutificação com base no número de registros das espécies da família Arecaceae nos herbários IAN e MPEG, juntamente com a precipitação pluvial trimestral	25
Figura 6	Média, máxima e mínima da precipitação pluvial com base nos registros das exsiccatas com floração e frutificação nos herbários IAN e MPEG	26

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IAN	Instituto Agronômico do Norte
MPEG	Museu Paraense Emílio Goeldi
Flona Tapajós	Floresta Nacional do Tapajós

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO GERAL</b>	<b>11</b>
1.1	REFERÊNCIAS DA INTRODUÇÃO GERAL	14
<b>2</b>	<b>ARTIGO 1 – Registros em Herbários e Expressões Fenológicas de Palmeiras Associadas à Condições Pluviais na Floresta Nacional do Tapajós, Estado do Pará</b>	<b>15</b>
	RESUMO	16
	ABSTRACT	16
1.	INTRODUÇÃO	17
2.	MATERIAL E MÉTODOS	19
3.	RESULTADOS	21
4.	DISCUSSÃO	26
5.	CONCLUSÕES	30
6.	AGRADECIMENTOS	31
7.	REFERÊNCIAS	31
<b>3</b>	<b>CONCLUSÕES GERAIS</b>	<b>35</b>
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>36</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>37</b>
	<b>APÊNDICES</b>	<b>45</b>

## 1.INTRODUÇÃO GERAL

A Amazônia como um dos últimos extensos e ricos espaços pouco povoados do planeta, representa imensa disponibilidade de recursos que se tornam escassos como a terra, a floresta, a água e os minérios. Esse bioma vem recebendo atenção especial da comunidade científica internacional, proporcionalmente à intensificação das frentes pioneiras de colonização (WATRIN et al., 2005).

De acordo com Ângelo e Sá (2007), as atividades que mais intensificam o processo de desmatamento na região, decorrentes do aumento populacional e financeiro são: a pecuária, a extração madeireira, a mineração e a agricultura. Essas ações potencializam efeitos deletérios ao bioma, entre elas, a mudança na paisagem natural de ecossistemas, e segundo esses autores, só políticas públicas podem coibir indutores de desflorestamento, sendo prudente conhecer tais ações.

Essa dinâmica de desmatamento se estabeleceu a partir do entendimento de que a Amazônia, em função de sua grande extensão territorial, precisou ser ocupada. Sua trajetória de ocupação, no final da década de 50, com atrativos populacionais, já era alvo de questionamentos de caráter público devido à intensificação do processo de antropização (ROCHA, 1992). Retratando isso, tem-se a construção de rodovias que ligam pontos estratégicos, como no caso das rodovias BR-163 e BR-174, as quais fazem a ligação dos municípios de Cuiabá-Santarém e Boa Vista - Manaus, respectivamente. Segundo Fearnside (2005), rodovias possibilitam maior transporte de produtos e pessoas, promovendo o surgimento de ramais e a eficácia na exploração de recursos naturais. O potencial rodoviário pode gerar ainda conflitos interétnicos, reduzindo a densidade populacional, como ocorreu com a etnia Waimiri-Atroari na construção da rodovia BR-174 (RODRIGUES; PINHEIRO, 2011).

Nesse contexto, as abordagens de cunho socioeconômico ganham sustentação à medida que temas vinculados à Amazônia surgem, merecendo a devida atenção quando se trata da alocação do capital social. Machado (2009) relatou tal capital no momento em que as ações públicas implementadas poderão superar o dilema da ação coletiva, regulamentando a ação do Estado no dever de reduzir o desmatamento na região. Se as metas propostas pelos governos em estabelecerem planos sustentáveis forem efetivadas a médio e longo prazo, pode-se chegar a uma economia verde, substituindo gradativamente a marrom (PNUMA, 2011).

Com essa perspectiva, estudos como o de Maeda et al. (2008) mostraram que a modificação no uso e cobertura da terra, no bioma Amazônia, vem alterando a estabilidade dos ecossistemas, gerando graves consequências de ordem social e ambiental. Esses autores perceberam, a partir de uma série histórica, que a bacia do rio Suiá-Miçu, um dos afluentes do rio Xingu, sofreu uma profunda transformação com o crescimento da agricultura na região, sugerindo que houvesse uma rápida avaliação dos impactos ambientais produzidos na área. Lemos e Silva (2011) também relataram os níveis elevados do desmatamento na Amazônia, tendo como uma das ferramentas para o levantamento de dados históricos o sistema PRODES (Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

Em se tratando de Amazônia, o seu espaço territorial desperta interesses que podem colocar em risco a biodiversidade e os serviços ecológicos se as ações de colonização não forem bem planejadas. Para Macedo (2010), no Estado do Pará, em especial na porção Sudeste, houve as maiores concentrações de desmatamentos resultantes do surgimento de rodovias e assentamentos agrários, colocando essa porção da unidade federal no famigerado “arco do desmatamento da Amazônia”.

Diante desse cenário, necessita-se que estudos sobre a biodiversidade amazônica sejam intensificados para a obtenção de dados que possam proporcionar a implementação de políticas públicas no sentido de manter a prestação de serviços ecossistêmicos para atuais e futuras gerações.

A elaboração deste trabalho de dissertação surgiu da necessidade de se quantificar os registros de espécies de palmeiras herborizadas, além de avaliar como variações microclimáticas, em particular o regime hídrico, impacta as respostas fenológicas de espécies da floresta ombrófila amazônica. Para isso, como área de estudo, selecionou-se a Unidade de Conservação Floresta Nacional do Tapajós e seu entorno, no Estado do Pará. Essa Flona é legalmente protegida desde a década de 70, a partir da sua criação, em 19 de fevereiro de 1974 (BRASIL, 1974).

O objeto de análise para o desenvolvimento da pesquisa são espécies da família Arecaceae, as quais representam as palmeiras, vegetais arbustivos e arbóreos sendo algumas espécies trepadeiras, apresentando, muitas vezes, caule do tipo estipe (apesar de serem observadas, também, espécies com caule

subterrâneo), folhas terminais, bainha invaginante larga e inflorescência paniculada, geralmente axilar (JOLY, 2007). Segundo Steege et al. (2013) as palmeiras estão agrupadas na família botânica de maior hiperdominância no bioma amazônico. Para a Flona Tapajós e áreas do seu entorno, as palmeiras podem oferecer dados valiosos sobre a dinâmica de paisagens em diversos ecossistemas utilizados pelo homem.

Com este trabalho, pretende-se construir dois artigos científicos, objetivando-se contribuir com o conhecimento sobre o papel da biodiversidade na prestação de bens e serviços ecossistêmicos na região de estudo. Em adição, busca-se dar elementos que concorram para a mitigação de mudanças climáticas, conforme a proposta do Projeto ROBIN (*Role of Biodiversity in Climate Change Mitigation*).

Dessa maneira, o artigo intitulado: **Registros em herbários e Expressões Fenológicas de Palmeiras Associadas à Condições Pluviais na Floresta Nacional do Tapajós, Estado do Pará** tratará da quantificação de espécies e das respostas fenológicas de palmeiras herborizadas frente ao regime hídrico dominante na área de estudo.

Os resultados deste trabalho fornecerão conhecimentos importantes sobre a ocorrência de palmeiras no local de estudo e, aliado à precipitação pluvial, subsidiará a compreensão da dinâmica fenológica das espécies ocorrentes, já que as exsicatas fornecem dados sobre as características do ambiente e da planta.

Após o levantamento e conhecimento das espécies de palmeiras com o auxílio de informações dos herbários, o provável segundo artigo terá por objetivo a realização de levantamentos fitossociológicos em campo da ocorrência de palmeiras em áreas preservadas e antropizadas na Flona Tapajós e seu entorno. Adicionalmente, busca-se obter informações sobre a utilização desses vegetais pelos produtores rurais da comunidade Tauarí, a qual está localizada no interior da referida Unidade de Conservação.

## 1.1. REFERÊNCIAS DA INTRODUÇÃO GERAL

ÂNGELO, H.; SÁ, S.P.P. O desflorestamento na Amazônia brasileira. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 17, n.3, p. 217 – 227, 2007.

BRASIL. Decreto nº 73.684, de 19 de fevereiro de 1974. Cria a Floresta Nacional do Tapajós e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Seção 1, p. 1987, 20 fev. 1974.

FEARNSIDE, P.M. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências. **Megadiversidade**, v. 1, p. 113 – 123, 2005.

JOLY, A.B. **Botânica**: introdução à taxonomia vegetal. Editora Nacional. São Paulo/SP. 777 p. 2007.

LEMOS, A.L.F.; SILVA, J.A. Desmatamento na Amazônia Legal: evolução, causas, monitoramento e possibilidades de mitigação através do fundo Amazônia. **Floresta e Ambiente**, v. 18, n.1. p. 98 – 108, 2011.

MACEDO, M.R.A. Avaliação da dinâmica do desflorestamento no estado do Pará utilizando dados do projeto de monitoramento da floresta amazônica por satélite – PRODES. **Anais**. Congresso Brasileiro de Cartografia - CBC, 24 Aracajú –SE, 2010.

MACHADO, L.O.R. Desflorestamento na Amazônia Brasileira: ação coletiva, governança e governabilidade em área de fronteira. **Sociedade e Estado**, Brasília, v.24, n.1, p. 115-147, 2009.

MAEDA, E.E.; FORMAGGIO, A.R.; SCHIMABUKURO, Y.E. Análise histórica das transformações da floresta amazônica em áreas agrícolas na bacia do rio Suiamiçu. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 20, n.1,p. 5 – 24, 2008.

PNUMA. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável e a erradicação da pobreza**: síntese para tomadores de decisão. 2011. 44 p.

ROCHA, S.B. Diagnóstico das unidades de conservação da Amazônia. **Anais**. Seminário Internacional sobre Meio Ambiente, Pobreza e Desenvolvimento da Amazônia. Belém, PA, p. 347 – 360, 1992.

RODRIGUES, E. P.; PINHEIRO, E.S. O desflorestamento ao longo da rodovia BR - 174 (Manaus/ AM – Boa Vista/ RR). **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.23, n. 3, p. 513 – 528, 2011.

STEEGE, H.T.; PITMAN, N.C.A.; SABATIER, D. Hyperdominance in the Amazonian tree flora. **Science**. v. 342. Oct. 2013.

WATRIN, O. S.; CRUZ, C. B. M.; SHIMABUKURO, Y. E. Análise evolutiva da cobertura vegetal do uso da terra em projetos de assentamentos na fronteira agrícola amazônica, utilizando geotecnologias. **Geografia**, Rio Claro, v. 30, n.1, p.59 – 76, 2005.

**2 – ARTIGO\***

**Registros em Herbários e Expressões Fenológicas de Palmeiras  
Associadas à Condições Pluviais na Floresta Nacional do Tapajós,  
Estado do Pará**

\*Este artigo foi submetido à publicação na Revista *Ambiência* com qualis B1

**REGISTRO EM HERBÁRIOS E EXPRESSÕES FENOLÓGICAS DE PALMEIRAS ASSOCIADAS ÀS CONDIÇÕES PLUVIAIS NA FLORESTA NACIONAL DO TAPAJÓS, ESTADO DO PARÁ**

**RESUMO:** A família Arecaceae é apontada com a maior hiperdominância no bioma Amazônia. Este trabalho levantou e quantificou os registros herborizados de palmeiras, avaliando possíveis associações fenológicas com a precipitação na Flona Tapajós e seu entorno. Fez-se um levantamento em dois herbários: IAN e João Murça Pires, contabilizando-se os registros de palmeiras. Para a fenologia, contabilizaram-se dados pluviométricos disponíveis em redes meteorológicas nos municípios de Belterra, Santarém e Rurópolis. Quantificou-se o total de precipitação ocorrido no mês de floração e/ou frutificação, mais dois meses anteriores, totalizando três meses, como indicativo hídrico nessas áreas de ocorrência das palmeiras. Identificaram-se 34 espécies com predominância dos gêneros *Bactris*, *Geonoma* e *Oenocarpus*. *Oenocarpus bataua* Mart. (Patauí) é a espécie mais expressiva nos registros. Observou-se floração e/ou frutificação no mês de novembro e com os totais pluviométricos, verificou-se que no trimestre as chuvas foram inferiores a 50 mm, mas houve registros fenológicos indicando possíveis respostas à precipitação. As palmeiras no mês de novembro estão com flores e/ou frutos, apontando que as informações pluviométricas auxiliam o planejamento de avaliações fenológicas, ações comunitárias com fins socioeconômicos, períodos para coletas de sementes e seleção genética, além de evidenciar que na época menos chuvosa há maior disponibilidade de bens e serviços de palmeiras às populações residentes na área avaliada.

**Palavras-chave:** Arecaceae; Fenologia; Amazônia.

**HERBAL REGISTRATION AND PHENOLOGICAL EXPRESSIONS OF PALM TREES ASSOCIATED WITH RAINWATER CONDITIONS IN THE NATIONAL FOREST OF TAPAJÓS, STATE OF PARÁ**

**ABSTRACT:** The family Arecaceae is indicated like the highest hyper dominance in the Amazon biome. This work raised and quantified the herbalized records of palm trees, evaluating possible phenological associations with precipitation in the Flora Tapajós and its surroundings. There was a survey in two herbaria: IAN and João Murça Pires, accounting the records of palm trees. For the phenology, were recorded some pluvial data available on weather networks in the municipalities of Belterra, Santarém and Rurópolis. It quantified the total precipitation occurred in the specific month of flowering and/or fruiting and the previous two months, totaling three months as hydric indicative in these areas of palm trees occurrence. We identified 34 species with predominance of *Bactris* genres, *Geonoma* and *Oenocarpus*. *Oenocarpus bataua* Mart. (Patauí) is the most significant specie in the records. It was observed the flowering and/or fruiting in November and the total rainfall, it was found that in the trimester the rains were less than 50 mm, but there was phenology records indicating possible responses to precipitation. The palm trees in November are with flowers and/or fruits, noting that the pluvial information helps planning phenological assessments, community action with socioeconomic purposes, periods for seed collection and genetic

selection, besides showing that in the less rainy season there is greater availability of goods and services of the palm trees to the populations living in the evaluated area.

**Keywords:** Arecaceae; Phenology; Amazon.

## 1 INTRODUÇÃO

A família Arecaceae apresenta distribuição expressiva no mundo e é representada pelas palmeiras com cerca de 200 gêneros e 1.500 espécies. Nas Américas, 67 gêneros e 550 espécies ocorrem naturalmente, destacando-se os gêneros *Chamaedorea*, *Bactris* e *Geonoma* que representam, aproximadamente, 1/3 das espécies de palmeiras (HENDERSON et al., 1995). Segundo Lorenzi et al. (2004) esse número pode ser bem maior se forem adicionadas híbridas naturais, variedades botânicas e subespécies.

Na Amazônia, Steege et al. (2013) destacaram que as palmeiras estão agrupadas na família botânica de maior hiperdominância. Muitas espécies de palmeiras amazônicas são fontes de alimento, abrigo, ornamentação e produtos na medicina tradicional (NASCIMENTO, 2010). Isso demonstra a importância desses vegetais, dentre outros fatores, para a manutenção de cadeias tróficas em diversos ecossistemas (MIRANDA et al., 2001). Outro aspecto relevante é que as palmeiras podem ser estudadas na compreensão de áreas em via de sucessão ecológica em vários ambientes, devido a dominância populacional (GAMA et al., 2002; SILVA, 2008) e possíveis respostas às pressões antrópicas.

O processo de antropização na paisagem, a partir da consolidação, principalmente, de atividades agropecuárias, promove perdas no patrimônio genético com a supressão vegetal, podendo levar a extinção de várias espécies de valor comercial (MAEDA et al., 2008) e reduzir os bens e serviços ecossistêmicos prestados pela floresta.

Esse fato demonstra que há necessidade de se conhecer a flora e seus mecanismos fenológicos, ressaltando-se ainda que a fenologia responde à aspectos biológicos ligados à fatores bióticos e abióticos presentes em uma determinada área (TALORA; MORELLATO, 2000). O padrão de distribuição das palmeiras está relacionado ao processo fenológico em decorrência do clima (BIANCHINI et al., 2006), por exemplo, expressando crescimento, desenvolvimento e rendimento em função de fatores como estresse térmico-hídrico, fotoperíodo, radiação solar e vento.

Estudos comprovaram que a fenologia de espécies de palmeiras demonstraram padrões distintos a partir de dados climáticos em diferentes regiões do Brasil (ROSA et al., 1998; MANTOVANI; MORELLATO, 2000). De acordo com Jardim e Kageyama (1994), a ecologia de ecossistemas pode ser compreendida pelas adaptações fenológicas de espécies

florestais. Para Genini et al., (2009) as espécies florestais, incluindo as palmeiras, são fonte de recurso alimentar para animais frugívoros residentes de ambientes antropizados em épocas de escassez de frutos.

Sendo assim, o período reprodutivo auxilia nas avaliações da dinâmica de populações e na sobrevivência delas frente aos aspectos fenológicos, em especial, o de floração (MANTOVANI et al., 2003), evidenciando a importância dos registros de espécies florestais com órgãos reprodutivos capazes de fornecer informações sobre a planta e suas respostas às condições ambientais.

As áreas protegidas por lei na Amazônia visam manter a biodiversidade, ecossistemas e paisagens, como as Unidades de Conservação (UCs) que estão integradas ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e geridas pelo ICMBio. Entre essas UCs inclui-se a Floresta Nacional do Tapajós (Flona Tapajós), no Estado do Pará, criada pelo Decreto nº 73.684 (fevereiro de 1974), conforme Brasil (1974) e, atualmente, administrada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, criado em 2007 (ICMBio, 2012). Essa UCs tem sido estudada por diferentes órgãos de ensino e pesquisa na região que apontaram, por exemplo, resultados indicando o uso de recursos da floresta como aporte econômico às populações locais (KUX; PINHEIRO, 2003; RUSCHEL, 2008; REIS, 2013). A Embrapa como uma das instituições parceiras no Projeto ROBIN (*Role of Biodiversity in Climate Change Mitigation*) vem trabalhando na Flona Tapajós e seu entorno para avaliações em escala local para apontar indicadores de pressões antrópicas na área de estudo (BATALHA et al., 2014; NASCIMENTO et al., 2014).

Em se tratando de investigações botânicas, os herbários representam locais onde os espécimes são depositados em exsicatas contendo registros dos locais de ocorrência, nome do coletor e revisor, nome científico, número do registro e total de coletas na base de dados, contendo características da planta e do ecossistema (SOUZA et al., 2013). Nos herbários são encontradas informações botânicas importantes capazes de subsidiar nas avaliações de plantas com valor comercial e ambiental, além de auxiliar nas análises de perdas por desmatamento em áreas tropicais (HENRIQUES, 1985).

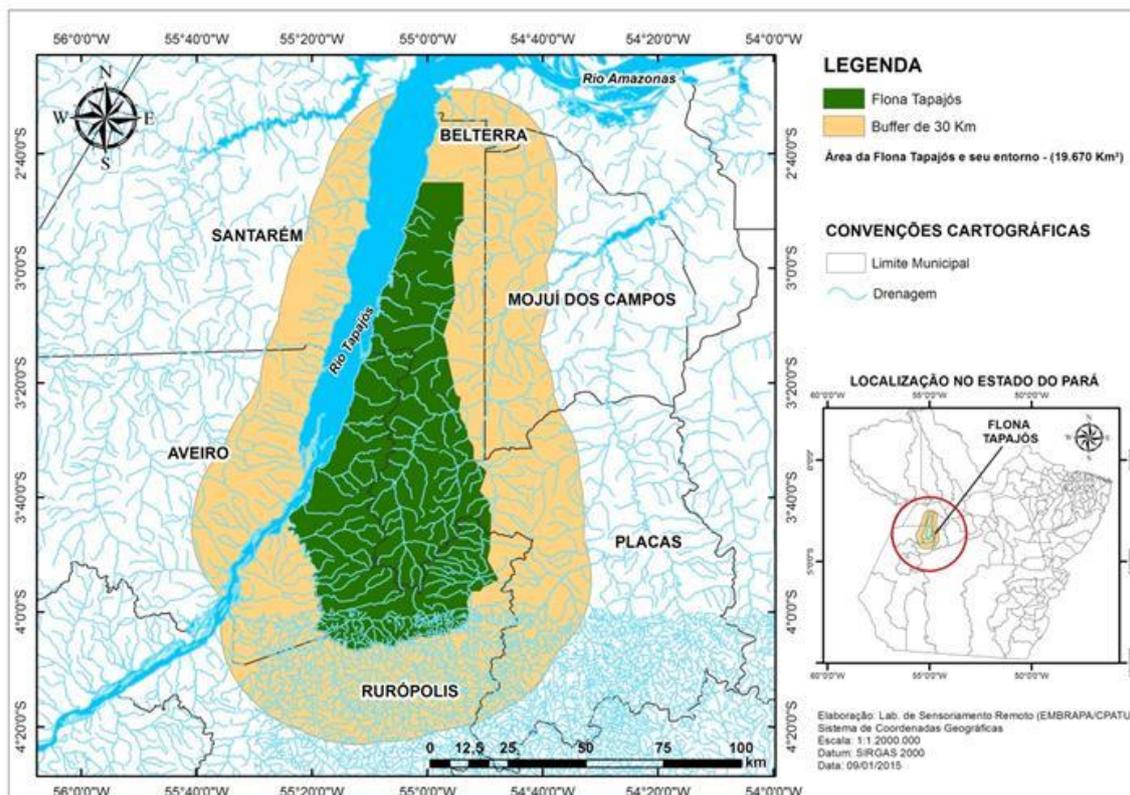
O objetivo deste trabalho foi levantar e quantificar os registros em herbários e expressões fenológicas de espécies da família Arecaceae associadas às condições climáticas na Floresta Nacional do Tapajós e seu entorno. Assim sendo, foram estabelecidas as seguintes questões norteadoras: (1) Os herbários possuem informações capazes de gerar a obtenção de expressões fenológicas de palmeiras na Flona e seu entorno? (2) Dados pluviométricos de séries históricas mensais podem subsidiar avaliações de respostas fenológicas a partir de

informações nas exsicatas? (3) As informações nos herbários associadas aos dados pluviais ampliam as possibilidades de análises temporais e fortalecem a importância das bases de dados botânicos na identificação de perda da biodiversidade florística em condições climáticas atuais e em cenários de mudanças futuras?

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo corresponde à Floresta Nacional do Tapajós e ao entorno de 30 km de sua borda, localizada no oeste estado do Pará, nos municípios de Aveiro, Belterra, Placas, Rurópolis e Santarém (Figura 1). Com aproximadamente 19.670 km<sup>2</sup>, a área em questão, é drenada pelo Rio Tapajós e por igarapés tributários, sendo a malha viária existente subordinada à rodovia BR-163.

Figura 1 - Localização da área de estudo.

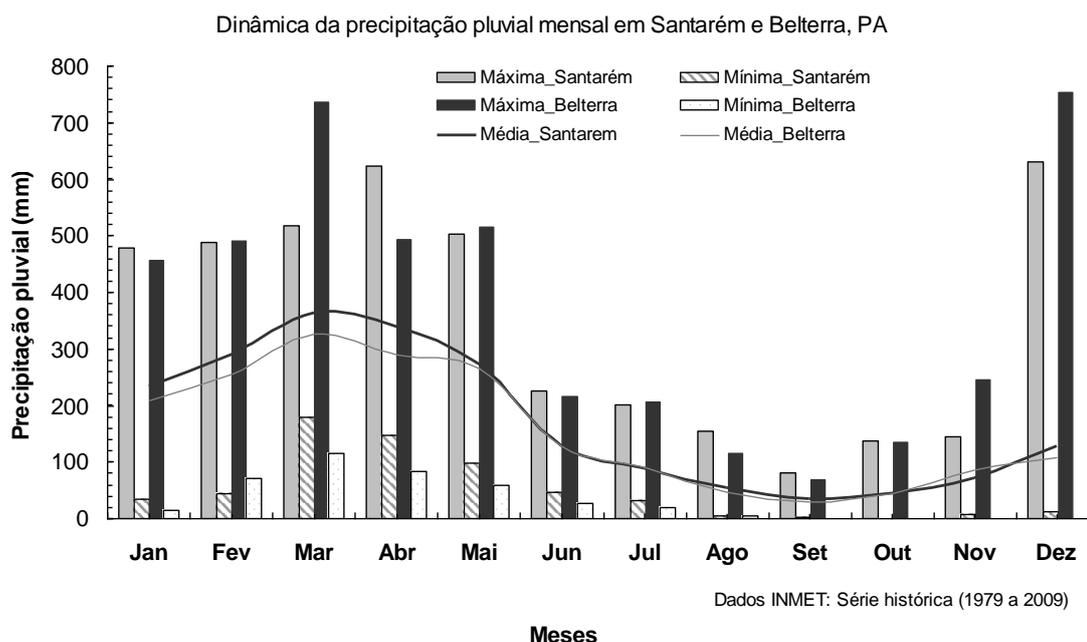


Fonte: Laboratório de Sensoriamento Remoto da Embrapa Amazônia Oriental.

O regime de precipitação pluvial mensal em Belterra e Santarém (Figura 2) evidencia que o mês mais chuvoso é março, com médias de 364,1 mm em Santarém e 325,9mm em Belterra. Em termos de eventos extremos máximos foi contabilizado em Belterra 737,1 mm no mês de março de 2008. Já em Santarém os maiores valores de precipitação pluvial foram identificados no mês de abril totalizando 623,9mm. No período de Janeiro a maio existe

diferença na distribuição das chuvas nas duas localidades. De junho a dezembro os valores ficam bem próximos, cujas linhas são praticamente coincidentes, conforme se observa na Figura 2. Setembro é o mês menos chuvoso tanto em Santarém quanto em Belterra com médias de 28,6mm.

Figura 2 - Distribuição média mensal da precipitação pluvial nas estações meteorológicas de Belterra (período de 1972-2012) e Santarém (período de 1979 – 2009), PA.



Fonte: Autores.

No que tange a cobertura vegetal, a área de estudo está sobre domínio de uma tipologia florestal envolvendo duas fitofisionomias distintas: a floresta tropical densa e a floresta tropical aberta, sendo esta última caracterizada por florestas com lianas ou várias espécies de palmeiras, como açaí-preto (*Euterpe oleracea* Mart.) e babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng.) (ESPIRITO SANTO et al., 2005).

O levantamento botânico foi desenvolvido nos herbários IAN, da Embrapa Amazônia Oriental, e João Murça Pires, do Museu Paraense Emílio Goeldi, ambos localizados em Belém, Pará. No período de dezembro de 2013 e janeiro de 2014 foram analisadas exsicatas férteis (com flores e/ou frutos) da família Arecaceae referentes às coleções botânicas oriundas da área da Floresta Nacional do Tapajós e seu entorno.

Os dados botânicos e ambientais presentes na ficha de identificação das exsicatas foram compilados em planilhas eletrônicas (Microsoft Excel), possibilitando a quantificação dos registros e a definição do percentual de ocorrência das espécies e gêneros dominantes. Nas planilhas foram consideradas observações como: coletor, nome científico, número da

amostra, revisor, data da revisão, número de registro, herbário, local da coleta, data da coleta, coordenadas geográficas, nome popular e características morfológicas. Vale salientar que nem todas as exsicatas analisadas apresentam todas as descrições citadas anteriormente, podendo ocorrer algumas omissões, até mesmo o número de registro.

Para identificar a localização dos pontos amostrais registrados em algumas exsicatas no herbário do MPEG, optou-se pelo uso de ferramentas espaciais: TAGEO (*Geography Population Map Cities Coordinates*), Google Maps e Google Earth, adotando-se o município mais próximo do local da coleta, no presente caso, Rurópolis ou Santarém. A confirmação e atualização dos nomes científicos das espécies foi feita com base em Lorenzi et al. (2004), Leitman et al. (2015) e nos sítios *Species Link* e W3 Trópicos. Para a revisão do gênero *Bactris*, em adição as referências anteriores, foi utilizado *Flora Neotropica Monograph 79* (HERDERSON, 2000).

Para comparar os dados fenológicos registrados nos herbários, fez-se a análise da precipitação pluvial de séries meteorológicas históricas, considerando dados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e pelo *National Centers for Environmental Prediction* (NCEP), correspondentes à Belterra e Santarém; os dados pluviométricos referentes à Rurópolis foram disponibilizados pela Agência Nacional de Águas (ANA). Destaca-se que os períodos analisados para Belterra e Santarém foram de 1972-2012 e 1979-2009, respectivamente, sendo também utilizados para Rurópolis. Nesses períodos, os dados analisados foram utilizados para verificar a precipitação pluvial na Flona Tapajós e nos municípios que compõem seu entorno.

Por fim, fez-se a análise exploratória dos dados em planilhas eletrônicas, compilando as informações das exsicatas que possuem inflorescência e/ou infrutescência dos herbários IAN e MPEG, associando-as com a precipitação pluvial para obter possíveis respostas fenológicas. Para isso, levou-se em consideração o registro do mês e ano contido nas exsicatas selecionadas. A precipitação pluvial mensal foi obtida a partir da soma dos dados do mês registrado na exsicata mais os dois meses anteriores para melhor compreensão do processo fenológico.

### 3 RESULTADOS

Foram identificadas 34 espécies da família *Arecaceae* nos dois herbários investigados, sendo que, no herbário IAN foram registradas 13 espécies enquanto no herbário do MPEG, foram encontradas 29 espécies (Tabela 1).

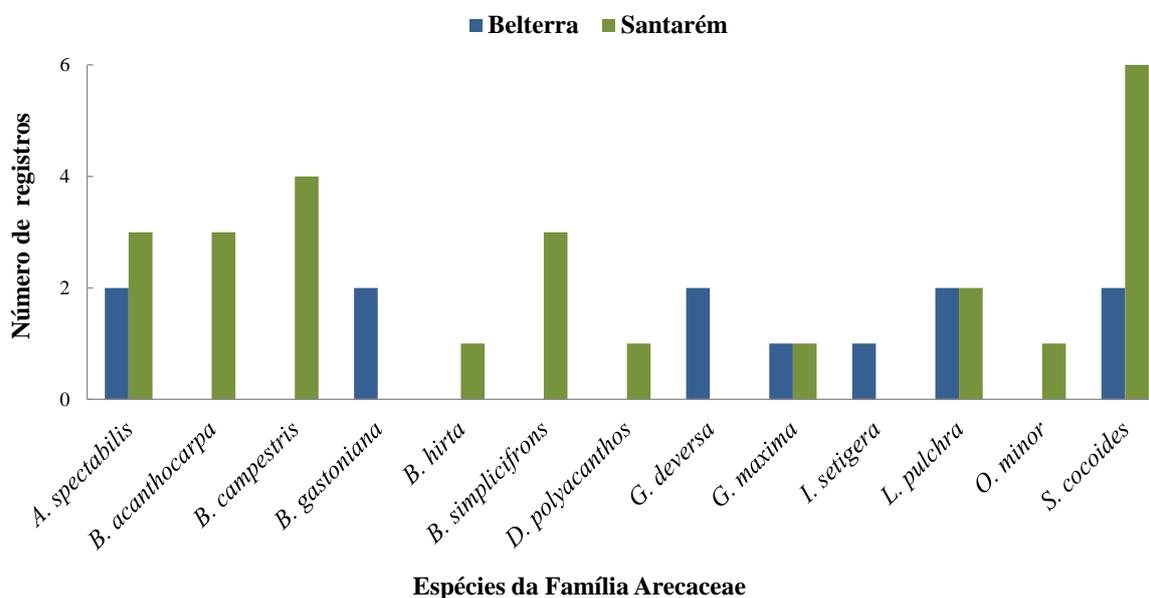
Tabela 1 -Espécies da família Arecaceae registradas nos herbários IAN e MPEG para os municípios de Belterra, Rurópolis e Santarém.

Espécie	Nome popular	IAN		MPEG	
		Belterra	Santarém	Rurópolis	Santarém
<i>Attalea spectabilis</i> Mart.	Curuá	x	x	-	-
<i>Astrocaryum aculeatum</i> G. Mey.	Tucumã	-	-	x	-
<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Mart.	Mumbaca	-	-	x	x
<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.	Inajá	-	-	x	-
<i>Bactris acanthocarpa</i> Mart.	Marajá	-	x	-	-
<i>Bactris acanthocarpoides</i> Barb. Rodr.	Marajá	-	-	x	-
<i>Bactris campestris</i> Poepp. ex Mart.	Marajá	-	x	-	-
<i>Bactris elegans</i> Barb. Rodr.	Marajá	-	-	-	x
<i>Bactris gastoniana</i> Barb. Rodr.	Marajá	-	-	-	x
<i>Bactris hirta</i> Mart.	Marajá	-	x	-	-
<i>Bactris maraja</i> Mart.	Marajá	-	-	-	x
<i>Bactris oligocarpa</i> Barb. Rodr. & Trail	Marajá	-	-	-	x
<i>Bactris simplicifrons</i> Mart.	Marajá	-	x	-	x
<i>Desmoncus mitis</i> Mart.	Jacitara	-	-	-	x
<i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart.	Jacitara	-	x	x	-
<i>Geonoma deversa</i> (Poit.) Kunth	Ubim	x	-	-	x
<i>Geonoma leptospadix</i> Trail	Ubim	-	-	-	x
<i>Geonoma macrostachys</i> Mart.	Ubim	-	-	x	x
<i>Geonoma máxima</i> (Poit.) Kunth	Ubim	x	x	-	x
<i>Geonoma poiteauana</i> Kunth	Ubim	-	-	x	-
<i>Geonoma stricta</i> (Poit.) Kunth	Ubim	-	-	-	x
<i>Iriartella setigera</i> (Mart.) H. Wendl.	Paxiubinha	x	-	-	x
<i>Leopoldinia pulchra</i> Mart.	Jará	x	x	-	x
<i>Lepidocaryum tenue</i> Mart.	Caranaí	-	-	-	x
<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.	Buriti	-	-	x	-
<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	Bacaba	-	-	-	x
<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	Patauá	-	-	-	x
<i>Oenocarpus distichus</i> Mart.	Bacaba-de-leque	-	-	x	-
<i>Oenocarpus minor</i> Mart.	Bacabinha	-	x	-	-
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	Paxiúba	-	-	x	-
<i>Syagrus cocoides</i> Mart.	Jatá	x	x	x	-
<i>Syagrus comosa</i> (Mart.) Mart.	Católé	-	-	x	-
<i>Syagrus petraea</i> (Mart.) Becc.	Arirí	-	-	x	-
<i>Syagrus inajai</i> (Spruce) Becc.	Pupunharana	-	-	-	x

Fonte: Autores.

No herbário IAN, das 13 espécies de palmeiras registradas, *S. cocoides* e *B. campestris* foram as mais frequentes nas análises, conforme pode ser observado na Figura 3. Verificou-se que o número de espécies do Gênero *Bactris* foram mais frequentes que os outros gêneros e a espécie *S. cocoides* Mart. foi a que apresentou o maior número de registros (Tabela 2).

Figura 3 - Número de registros para cada espécie catalogada no herbário IAN nos municípios do entorno da Flona Tapajós.



Fonte: Autores.

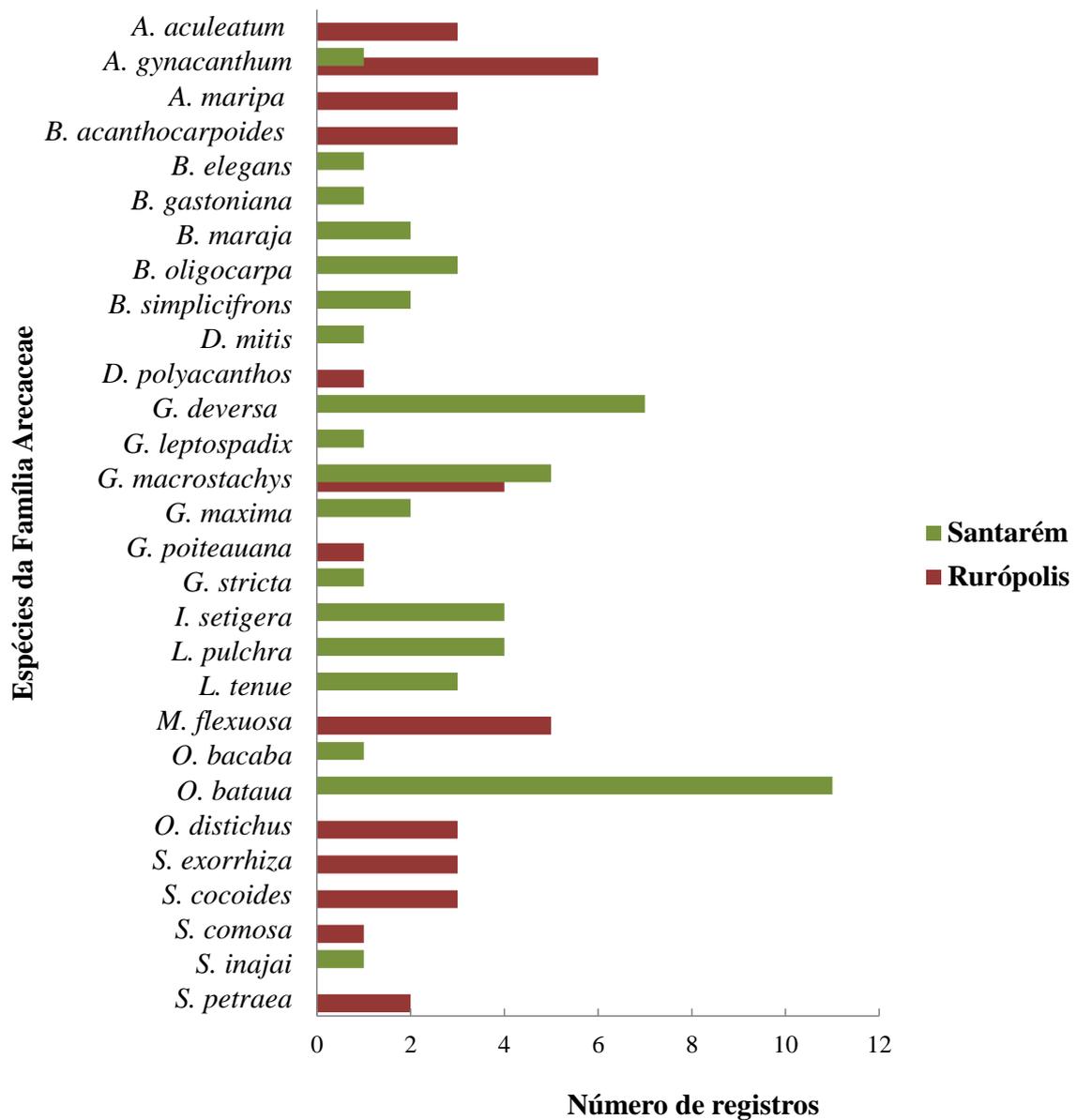
Tabela 2 - Número de registros e porcentagem de espécies em Santarém, no herbário IAN, com destaque para os gêneros *Bactris* e *Syagrus*.

Espécie	Nome popular	Nº de registros	%
<i>Attalea spectabilis</i> Mart.	Curuá	3	12
<i>Bactris acanthocarpa</i> Mart.	Marajá	3	12
<i>Bactris campestris</i> Poepp. ex Mart.	Marajá	4	16
<i>Bactris hirta</i> Mart.	Marajá	1	4
<i>Bactris simplicifrons</i> Mart.	Marajá	3	12
<i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart.	Jacitara	1	4
<i>Geonoma maxima</i> (Poit.) Kunth	Ubim	1	4
<i>Leopoldina pulchra</i> Mart.	Jará	2	8
<i>Oenocarpus minor</i> Mart.	Bacabinha	1	4
<i>Syagrus cocoides</i> Mart.	Jatá	6	24
<b>Total</b>		<b>25</b>	<b>100</b>

Fonte: Autores.

No herbário do MPEG, das 29 espécies de palmeiras registradas, *A. gynacanthum*, *G. deversa*, *G. macrostachys* e *O. bataua* foram as espécies com o maior número de registros (Figura 4). Pode-se também observar que os gêneros *Bactris*, *Geonoma* e *Oenocarpus* registrados nas exsicatas do herbário MPEG, em Santarém, predominaram em relação aos outros gêneros do referido herbário. *Bactris* e *Geonoma* foram relevantes pela quantidade de espécies, enquanto *Oenocarpus* apresentou alto número de registros da espécie *Oenocarpus bataua* Mart. (Patauí) (Tabela 3).

Figura 4 - Número de registros para cada espécie catalogada no herbário do MPEG nos municípios do entorno da Flona Tapajós, PA.



Fonte: Autores.

Tabela 3 - Número de registros e percentagem de espécies em Santarém, no herbário do MPEG, com destaque para as espécies dos gêneros *Bactris*, *Geonoma* e *Oenocarpus*.

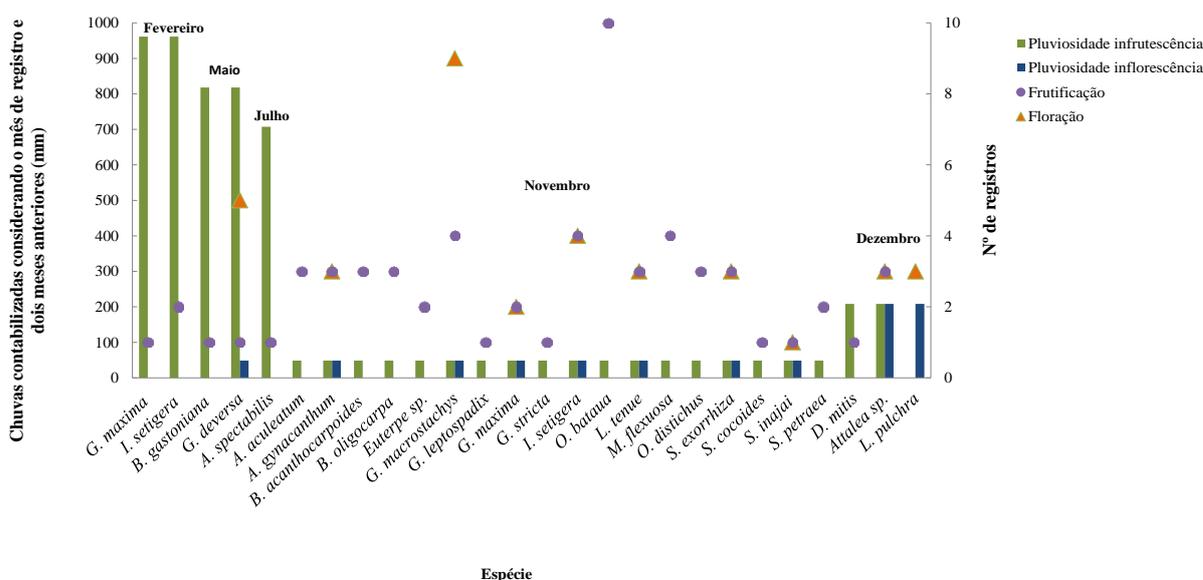
Espécie	Nome popular	Nº de ocorrência	%
<i>Bactris elegans</i> Barb. Rodr.	Marajá	1	2,2
<i>Bactris gastoniana</i> Barb. Rodr.	Marajá	1	2,2
<i>Bactris maraja</i> Mart.	Marajá	2	4,4
<i>Bactris oligocarpa</i> Barb. Rodr. & Trail	Marajá	3	6,7
<i>Bactris simplicifrons</i> Mart.	Marajá	2	4,4

<i>Geonoma deversa</i> (Poit.) Kunth	Ubim	7	15,6
<i>Geonoma leptospadix</i> trail	Ubim	1	2,2
<i>Geonoma máxima</i> (Poit.) Kunth	Ubim	2	4,4
<i>Geonoma stricta</i> (Poit.) Kunth	Ubim	1	2,2
<i>Desmoncus mitis</i> Mart.	Jacitara	1	2,2
<i>Iriartella setigera</i> (Mart.) H.Wendl.	Paxiubinha	4	9,0
<i>Leopoldinia pulchra</i> Mart.	Jará	4	9,0
<i>Lepidocaryum tenue</i> Mart.	Caranaí	3	6,7
<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	Bacaba	1	2,2
<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	Patauá	11	24,4
<i>Syagrus inajai</i> (Spruce) Becc.	Pupunharana	1	2,2
<b>Total</b>		<b>45</b>	<b>100</b>

Fonte: Autores.

Com base no levantamento realizado nos herbários, verificou-se que o mês de novembro foi o que apresentou o maior número de registros de espécies e de indivíduos em floração e frutificação, conforme os dados contidos nas exsicatas. De todas as espécies registradas, *Geonoma macrostachys* Mart. e *Oenocarpus bataua* Mart. apresentaram os maiores registros de floração e frutificação para o mês de novembro, com 9 e 10 ocorrências, respectivamente. Tanto nos registros de *G. macrostachys* quanto de *O. bataua* a precipitação pluvial para novembro foi de 48,4 mm (Figura 5).

Figura 5 – Análise das fenofases de floração e frutificação com base no número de registros das espécies da família Arecaceae nos herbários IAN e MPEG, juntamente com a precipitação pluvial trimestral.

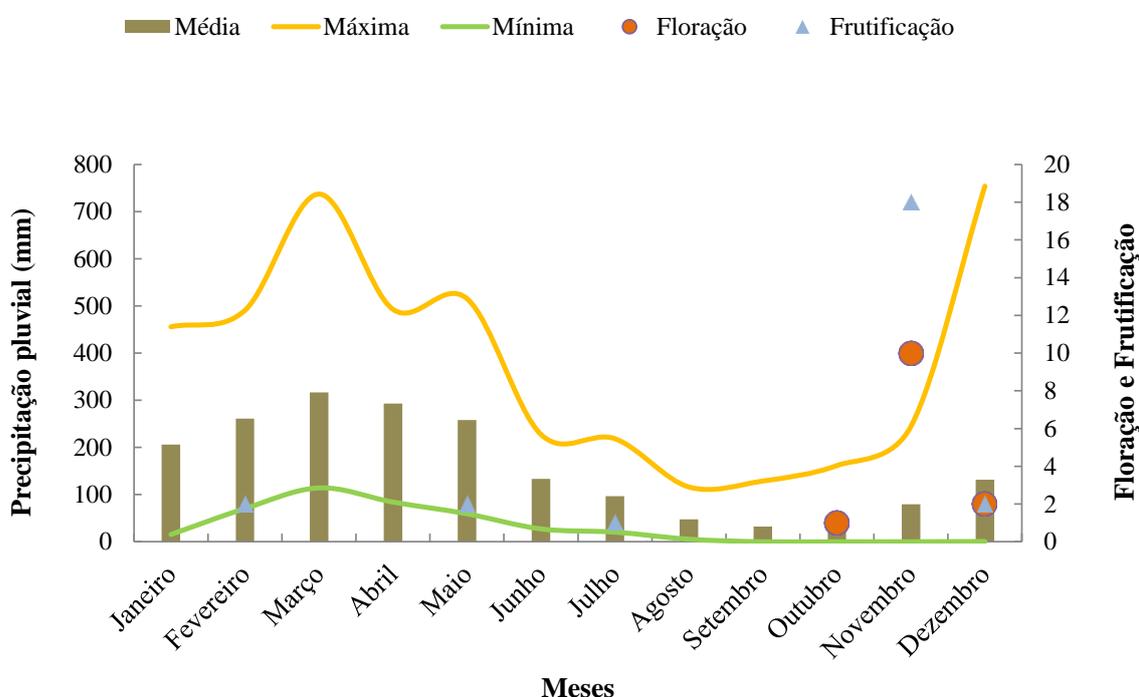


Fonte: Autores.

A análise exploratória revelou diferentes registros de floração e frutificação contidos nas exsicatas dos herbários IAN e MPEG, baseando-se na média, máxima e mínima da

precipitação pluvial dos meses de fevereiro, maio, julho, outubro, novembro e dezembro. Os dados de precipitação para o mês de novembro apresentaram média de 79,6 mm, máxima de 244,6 mm e mínima de 0,0 mm. Em comparação com o mês de dezembro, em nível de exemplo, os índices pluviométricos observados para o referido mês podem ser considerados muito baixos, porém o número de registros para a floração e frutificação foram bem expressivos, obtendo-se 10 registros de floração, enquanto que para a frutificação, contabilizou-se 18 registros (Figura 6).

Figura 6 - Média, máxima e mínima da precipitação pluvial com base nos registros das exsicatas com floração e frutificação nos herbários IAN e MPEG.



Fonte: Autores.

#### 4 DISCUSSÃO

A partir dos dados coletados nas exsicatas selecionadas, verificou-se que espécies da família Arecaceae tendem a se estabelecerem em ambientes alterados no entorno da Flona Tapajós. Isso pode indicar a possibilidade de que locais antropizados ou em via de sucessão secundária são ambientes favoráveis para o estabelecimento de certas espécies de palmeiras, que atuam assim como pioneiras no processo de sucessão vegetal como no caso das espécies herborizadas *A. aculeatum*, *A. gynacanthum*, *A. spectabilis*, *B. acanthocarpoides*, *B. campestris*, *B. elegans*, *B.gastoniana*, *B. maraja*, *B.oligocarpa*, *B. simplicifrons*, *D. polyacanthus*, *G. deversa*, *G. leptospadix*, *G. macrostachys*, *G. maxima*, *G. poiteauana*, *G.*

*stricta*, *I. setigera*, *L. tenue*, *M. flexuosa*, *O. bacaba*, *O. bataua*, *O. distichus*, *S. exorrhiza*, *S. cocoides* e *S. inajai*.

Contribuindo com essa constatação, Nelson e Oliveira (2001) ressaltaram que florestas perturbadas ou de transição são propícias à ocorrência de palmeiras, devido a fatores abióticos do meio que estimulam a propagação desse grupo vegetal, entre eles a utilização do fogo. Entretanto, de acordo com os dados deste trabalho, é provável que haja diferença na diversidade de palmeiras entre áreas alteradas e as preservadas. Nos dados do presente trabalho, os registros observados nas exsicatas indicam que estas advêm de ambientes de terra firme naturais, excursões científicas à Flona Tapajós e seu entorno e rodovias as margens da rede viária, principalmente dos municípios ligados à BR-163, o que reforça a hipótese de ocorrência de palmeiras em diversos ambientes, sejam de áreas preservadas e/ou antropizadas, na Flona Tapajós e seu entorno (ESPIRITO SANTO et al., 2005).

Na verificação das exsicatas, observou-se que os maiores registros das espécies de palmeiras se localizam na parte norte da Flona Tapajós (Belterra e Santarém). No estudo de Shimbo et al. (2011), os pesquisadores avaliaram comunidades de palmeiras no norte da Flona Tapajós e relataram que em floresta de terra firme, no interior da Flona, houve maior diversidade de espécies onde o ambiente é mais preservado. Porém, em relação à riqueza de espécies de palmeiras, entre o interior e a borda da Flona não existiu diferença significativa, inferindo que a alta densidade de indivíduos está diretamente relacionada à dominância de poucas espécies.

No estudo de Espírito Santo et al. (2005), verificou-se a dominância de espécies de palmeiras em formações primárias e secundárias na região da Floresta Nacional do Tapajós tanto na parte norte, perto de Belterra, quanto na parte sul, próximo a Rurópolis. O estudo citado corrobora com os dados deste trabalho, sendo particularmente marcantes, na presente análise, os gêneros *Bactris*, *Geonoma* e *Oenocarpus* que apresentaram maior representatividade nos locais de amostragem realizados ao longo da rodovia BR-163 (Cuiabá-Santarém), no município de Santarém.

Alves e Carvalho (2010) observaram um padrão de ocorrência semelhante ao constatarem que duas espécies de palmeiras, *Acrocomia aculeata* Lodd. ex Mart. (Macaúba) e *Syagrus ramanzoffiana* (Cham.) Glassman (Geriva) ocorreram com frequência em margens de estradas que cortam o município de Lavras (MG). De fato, pode ser que áreas perturbadas próximas à rede viária estejam favorecendo o estabelecimento de certas espécies de palmeiras. Neste estudo, notou-se que *Oenocarpus bataua* Mart. (Patauá) predomina nos registros

identificados nas imediações da rodovia BR-163, indicando que nestes locais a espécie seja favorecida pela antropização.

Trabalhando na Área de Proteção Ambiental Raimundo Irineu Serra (APARIS), no Estado do Acre, Carvalho et al. (2010) identificaram que a riqueza e a diversidade de palmeiras diminui devido às ações antrópicas, favorecendo, entretanto, o crescimento de outras espécies da mesma família como *Attalea phalerata* Mart. ex Spreng (Uricurí). Ainda segundo os autores houve ocorrência de espécies dos gêneros *Bactris* e *Geonoma* em capoeiras com idades diferentes, reforçando os registros observados no presente estudo em relação às áreas antropizadas para os dois gêneros citados. Dessa forma, com base na abundância de palmeiras, Salm et al. (2011) relataram a partir de dados ecológicos que este grupo pode ser utilizado em programas de reflorestamento e recuperação de áreas antropizadas.

Por sua vez, quando analisada a distribuição média mensal da pluviosidade para a área de estudo (Figura 5), foi verificado que o mês de novembro, com apenas 48,4 mm de chuvas, está inserido no trimestre de menor oferta pluvial. Dessa forma, o regime menos chuvoso para o mês de novembro coincide com a de maior representatividade de material botânico em reprodução, principalmente, em frutificação, apesar de terem sido ainda observadas ocorrências modestas nos meses de fevereiro, maio, julho, outubro e dezembro (Figura 5).

No trabalho desenvolvido por Ruiz e Alencar (2004) foram constatados dados contrários aos registros nas exsicatas. Os autores observaram que os frutos maduros de *Oenocarpus bataua* Mart. ocorriam em maior quantidade no mês de novembro, chegando a um valor máximo em maio, término do período chuvoso, em uma série histórica de agosto de 1978 a dezembro de 1994, na reserva florestal Adolpho Ducke, Manaus.

Neste levantamento, os registros de frutificação foram maiores no período com baixa oferta pluvial (Figura 5). Tais registros podem indicar que certas palmeiras, em especial as registradas para novembro (*A. aculeatum*, *A. gynacanthum*, *B. acanthocarpoides*, *B. oligocarpa*, *Euterpe* sp., *G. macrostachys*, *G. leptospadix*, *G. maxima*, *G. stricta*, *I. setigera*, *O. bataua*, *L. tenue*, *M. flexuosa*, *O. distichus*, *S. exorrhiza*, *S. cocoides*, *S. inajai* e *S. petraea*) emitem suas inflorescências em um período menos chuvoso e podem estar aproveitando ao máximo a luz solar para a produção de cachos.

Um fato nesse contexto foi analisado por Fisch et al. (2000) com uma população de *Euterpe edulis* Mart. (Juçara) em ambiente de Mata Atlântica, onde a partir da análise de dados fenológicos reprodutivos eles observaram que durante um período de estresse hídrico houve sincronização da floração com a posterior reidratação das gemas florais, no período

chuvoso, deduzindo que a passagem da época seca para a chuvosa atua como estímulo para o processo de floração nesta espécie.

No presente estudo, os registros mais frequentes de espécies em floração ocorreram no mês de novembro, sendo nove para *G. macrostachys*, quatro para *I. setigera*, três para *A. gynacanthum*, três para *L. tenue*, três para *S. exorrhiza*, dois para *G. maxima* e um para *S. inajai*. As ocorrências de floração nos demais meses foram bem mais modestas, sendo observadas cinco para *G. deversa* em maio, três para *Attalea* sp. e três para *L. pulchra* em dezembro, como apresentado na Figura 5. Essa constatação contraria o comportamento de reprodução observado por Oliveira et al. (2003) para uma população de *Astrocaryum vulgare* Mart. (Tucumã), em Belém, Pará, onde tanto na floração quanto na frutificação os cachos férteis se intensificaram no período chuvoso, sendo que para a frutificação, mais de 50% das plantas estavam com cachos maduros.

A análise da média, máxima e mínima da precipitação pluvial para o mês de novembro na região de estudo (Figura 6), serve de indicativo para compreender o que foi discutido anteriormente no que tange a floração e frutificação neste estudo. Esses dados evidenciaram que boa parte das palmeiras registradas possuem a estratégia de intercalar os eventos de seca e de chuva para que haja o processo reprodutivo.

Sabe-se que as palmeiras têm sua distribuição e diversidade atreladas à disponibilidade de água tanto no ar como no solo, implicando diretamente no sucesso adaptativo e reprodutivo (SALM et al., 2007; EISERHADT et al., 2011). Portanto, conforme os resultados pluviais não só para o mês de novembro, apesar da baixa pluviosidade, como para os demais meses e anos registrados, a precipitação pode ter contribuído para a perpetuação das espécies a partir da oferta pluvial, que deve estar ligada à funcionalidade fisiológica e reprodutiva das palmeiras.

Neste trabalho a série histórica da precipitação indica, para o trimestre menos chuvoso, os maiores registros de floração e frutificação com destaque para *G. macrostachys* e *O. bataua*. Possivelmente, para estas duas espécies, a redução na precipitação trimestral desencadeou processos fenológicos divergentes, conforme se pode observar na figura 5. Em uma abordagem semelhante com base na associação precipitação e ocorrência de palmeiras, Arasato e Amaral (2013) avaliaram que as variáveis climáticas de precipitação do trimestre mais frio, sazonalidade de precipitação, precipitação do trimestre mais quente e precipitação do mês de novembro foram, significativamente, mais frequentes que outras variáveis ambientais para a ocorrência de palmeiras na Amazônia Legal.

Especificamente para populações de palmeiras, estudos confirmaram a importância da boa oferta hídrica para a ocorrência de fenofases reprodutivas com o aparecimento de

inflorescências e conseqüentemente de infrutescências (SANTOS; JARDIM, 2006). Apesar dos registros nas exsicatas com material reprodutivo coincidir com o período de menor oferta pluvial, provavelmente, a maioria das espécies registradas apresentaram floração e frutificação associadas a uma disponibilidade hídrica modesta.

A despeito dos trabalhos discutidos, em nível de Brasil, refletirem que populações de palmeiras se reproduzam a partir de eventos específicos, como as variações nas estações climáticas, pode ser que atributos biogeográficos de origem ambiental possam também interferir na dinâmica reprodutiva da flora neotrópica. Alencar (1994) observou que espécies arbóreas, na Reserva Ducke, Manaus, apresentaram floração e frutificação correlacionadas, positivamente, com a estação seca e chuvosa, respectivamente, porém inferiu que essas variáveis climáticas não são suficientes para explicar a reprodução de espécies botânicas, sendo que as condições endógenas e ecológicas responderiam melhor a essa questão.

Dessa forma, a precipitação pluvial parece ser uma variável indutora para a propagação das palmeiras, mas segundo Vormisto et al. (2004) e Eiserhardt et al. (2011) a topografia e características do solo ajudam a entender melhor a perpetuação de palmeiras, contribuindo com a sugestão de que a reprodução dessas plantas esteja mais relacionada ao ambiente e ao funcionamento fisiológico. Decorrente desses aspectos compreende-se, a partir dos registros fenológicos nas exsicatas, que a ocorrência e a propagação de palmeiras devem estar ligadas a um conjunto de fatores ecológicos, endógenos e climáticos que estariam influenciando na reprodução das espécies na Flona Tapajós e em seu entorno.

## 5 CONCLUSÕES

Das 34 espécies da família Arecaceae registradas nos dois herbários, o maior número de registros concentra-se no herbário do MPEG, enquanto as maiores ocorrências na região de estudo se concentraram no município de Santarém.

Dentre os espécimes herborizados houve dominância dos gêneros *Bactris* e *Geonoma*, sendo *Syagrus cocoides* Mart. (Jatá) e *Oenocarpus bataua* Mart. (Patauá) as espécies com o maior número de registros no herbário IAN e MPEG, respectivamente.

Com base em dados contidos nas exsicatas, as palmeiras no mês de novembro estão com flores e/ou frutos, apontando que as informações pluviais auxiliam o planejamento de avaliações fenológicas, ações comunitárias com fins socioeconômicos, épocas para coletas de sementes e seleção genética, além de evidenciar que na época menos chuvosa há maior disponibilidade de bens e serviços de palmeiras às populações residentes na área avaliada.

## AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seus agradecimentos aos funcionários dos laboratórios de Botânica da Embrapa Amazônia Oriental e ao Museu Paraense Emílio Goeldi pela permissão de acesso e auxílio às consultas realizadas. O primeiro autor registra seus agradecimentos à Embrapa Amazônia Oriental e à Universidade do Estado do Pará pela oportunidade de desenvolvimento deste trabalho, assim como ao Projeto ROBIN (*Role Of Biodiversity in Climate Change Mitigation*) pela concessão da bolsa de estudos em nível de mestrado.

## REFERÊNCIAS

- ALENCAR, J. C. Fenologia de cinco espécies arbóreas tropicais de Sapotaceae correlacionada a variáveis climáticas na Reserva Ducke, Manaus - AM. **Acta Amazonica**, v. 24, n.3, p.161-182, 1994.
- ALVES, J. A.; CARVALHO, D. A. A família Arecaceae (Palmeiras) no município de Lavras, MG. **Revista Cerne**, Lavras, v.16, n.2, p. 163 – 170, 2010.
- ARASATO, L. S.; AMARAL, S. Geoprocessamento e biodiversidade: contribuições para a modelagem da distribuição de palmeiras amazônicas. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 16, 13-18 abr. 2013, Foz do Iguaçu, PR. **Anais**. São José dos Campos, SP: INPE, p. 6767 – 6774, 2013.
- BATALHA, S. S. A.; MARTORANO, L. G.; BIASE, A. G.; MORALES, G. P.; PONTES, A. N.; SANTOS, L. S. Condições físico-químicas e biológicas em águas superficiais do Rio Tapajós e a conservação de Floresta Nacional na Amazônia, Brasil. **Revista Ambiente & Água**, v. 9, p. 647 – 663, 2014.
- 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, v. 29, n. 4, p. 595-602, 2006.
- BRASIL. Decreto nº 73.684, de 19 de fevereiro de 1974. Cria a Floresta Nacional do Tapajós e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Seção 1, p. 1987, 20 fev. 1974.
- \_\_\_\_\_. Lei 12.678, de 25 de junho de 2012. Dispõe sobre alterações nos limites dos Parques Nacionais da Amazônia, dos Campos Amazônicos e Mapinguari, das Florestas Nacionais de Itaituba I, Itaituba II e do Crepori e da Área de Proteção Ambiental do Tapajós; altera a Lei no 12.249, de 11 de junho de 2010; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Seção 1, 26 jun. 2012.

CARVALHO, A. L.; FERREIRA, E. J. L.; LIMA, J. M. T. Comparações florísticas e estruturais entre comunidades de palmeiras em fragmentos de floresta primária e secundária da Área de Proteção Ambiental Raimundo Irineu Serra – Rio Branco, Acre, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 40, n.4, p. 657 – 666, 2010.

ESPIRITO SANTO, F. D. B. et al. M. Análise da composição florística e fitossociológica da floresta nacional do Tapajós com o apoio geográfico de imagens de satélites. **Acta Amazonica**. v. 35, n. 2, p. 155 – 173, 2005.

EISERHARDT, W. F. et al. Geographical ecology of the palms (Arecaceae): determinants of diversity and distributions across spatial scales. **Annals of Botany**, p.1-26, 2011.

FISCH, S. T.; JÚNIOR, L. R. N.; MANTAVANI, W. Fenologia reprodutiva de *Euterpe edulis* Mart. na Mata Atlântica (Reserva Ecológica do Trabiju, Pindamonhangaba – SP). **Biociência**, v.6, n.2, p.31 – 37, 2000.

GAMA, J. R. V.; BOTELHO, S. A.; GAMA - BENTES, M. M. Composição florística e estrutural da regeneração natural de floresta secundária de várzea baixa no estuário amazônico. **Revista Árvore**, Viçosa – MG, v. 26, n. 5, p. 559 – 566, 2002.

GENINI, J.; GALETTI, M.; MORELLATO, L. P. C. Fruiting phenology of palms and trees in an Atlantic rainforest land-bridge island. **Flora**, Jena, v. 204, p. 131-145, 2009.

GOOGLE. **Google Earth**. Disponível em: < [http:// www.google.com.br](http://www.google.com.br) >. Acesso em: 11/03/2014.

GOOGLE. **Google Maps**. Disponível em: < [http:// www.google.com.br](http://www.google.com.br) >. Acesso em: 11/03/2014.

HENDERSON, A. **Flora Neotropica**: Monograph 79. The New York Botanical Garden, 2000. 181p.

HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, R. **Fild guide to the palms of the americas**. New Jersey: Princeton University Press, p. 8 – 10, 1995.

HENRIQUES, P. B. H. O herbário do departamento de biologia da Universidade Federal do Maranhão. **Caderno de Pesquisas**, São Luís, v.1, n.2, p. 60 – 67, 1985.

JARDIM, M. A. G.; KAGEYAMA, P. Y. Fenologia de floração e frutificação em população natural de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico. **Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais**, Piracicaba, v. 47, p. 62-65, 1994.

KUX, H. J. H.; PINHEIRO, E. S. Análise exploratório de dados SAR, bandas x e p, para o mapeamento das unidades de relevo e uso e cobertura do solo numa seção da Floresta Nacional do Tapajós (FLONA), estado do Pará. **Anais SBSR**, 11., Brasil, INPE, p. 2217 – 2224, 2003.

LEITMAN, P. et al. Arecaceae in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB15674>>. Acesso em: 01/02/2015.

LORENZI, H. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2004. 416 p.

LORENZI, H. et al. **Palmeiras no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de estudos da flora, 1996. 303 p.

MAEDA, E. E.; FORMAGGIO, A. R.; SCHIMABUKURO, Y. E. Análise histórica das transformações da floresta amazônica em áreas agrícolas na bacia do rio Suiamiçu. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 20, n.1, p. 5 – 24, 2008.

MANTOVANI, A.; MORELLATO, L. P. C. Fenologia da floração, frutificação, mudança foliar e aspectos da biologia floral do palmitreiro *Euterpe edulis* (Arecaceae). **Sellowia**, Itajaí, v. 49-52, p. 23-38, 2000.

MIRANDA, I. P. A. et al. **Frutos de palmeiras da Amazônia**. Manaus: MCT/ INPA, 2001. 120 p.

NASCIMENTO, A. R. T. Riqueza e etnobotânica de palmeiras no território indígena krahô, Tocantins, Brasil. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 40, n. 1, p. 209-220, 2010.

NASCIMENTO, N. C. C.; MARTORANO, L. G.; BELTRÃO, N. E.; LISBOA, L. S. S.; SODRE, T.; MELO, D. Panorama espaço – temporal de fatores de mudança econômica, social e ambiental na Amazônia: estudo de caso Flona Tapajós, In: Seminário de Pesquisas Científicas da Floresta Nacional do Tapajós, 2014, Santarém. **Seminário de Pesquisas Científicas da Floresta Nacional do Tapajós**, 2014.

NELSON, B. W.; OLIVEIRA, A. Estado do conhecimento florístico da Amazônia. In: CAPOBIANCO, J. P. R. et al. **Biodiversidade na Amazônia Brasileira**: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios. Documentos temáticos. São Paulo. p. 132-182, 2001.

OLIVEIRA, M. S. P.; COUTURIER, G.; BESERRA, P. Biologia da polinização da palmeira tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) em Belém, Pará, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 17, n.3, p. 343 – 353, 2003.

REIS, M. S. Composição entre os classificadores máxima verossimilhança, SVM e rede neural MLP para o uso e cobertura da terra em parcela da flona tapajós e arredores. **Anais Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR**, 16., Foz do Iguaçu, PR, Brasil, INPE, p. 2377 – 2383, 2013.

ROSA, L.; CASTELLANI, T. T.; REIS, A. Biologia reprodutiva de *Butia capitata* (Martius) Beccarivar.odorata (Palmae) na restinga do município de Laguna, SC. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 21, n. 3, p. 281-287, 1998.

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

RUSCHEL, A. R. Dinâmica da composição e do crescimento de uma floresta explorada há 18 anos na Flona Tapajós, PA. Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, 2008. 58 p.

SALM, R.; JARDIM, M. A. G.; ALBERNAZ, A. L. K. Abundância e diversidade de palmeiras no distrito florestal sustentável da rodovia BR-163, Pará, Brasil. **Biota Neotropica**, v 11, n.3, p. 100 – 105, 2011.

SALM, R. et al. Cross-scale determinants of palm species distribution. **Acta Amazonica**, v.37, n.1, p.17-25, 2007.

SANTOS, G. C.; JARDIM, M. A. G. Florística e estrutura do estrato arbóreo de uma floresta de várzea no município de Santa Bárbara do Pará, Estado do Pará, Brasil. **Acta Amazonica**, v.36, n.4, p. 437 – 446, 2006.

SCARIOT, A. Weedy and secondary palm species in Central Amazonian forest fragments. **Acta Botanica Brasilica**, v. 15, n.2, p. 271-280, 2001.

SILVA, L. S. **A importância do babaçu (*Atallea speciosa* Mart. ex Spreng.) no processo sucessional em áreas agrícolas no sudeste do estado do Pará.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural da Amazônia, 2008. 52 p.

SHIMBO, J. Z.; BUSTAMANTE, M.; PALACE, M. Comunidade de palmeiras em floresta de terra firme e em florestas secundárias na região norte da Flona do Tapajós, Pará. **Anais Congresso de Ecologia do Brasil**, 10., São Lourenço, MG, 2011.

SOUZA, H. J. R. et al. **Base de dados do herbário IAN da Embrapa Amazônia Oriental.** Embrapa Amazônia Oriental, 1ª edição, Belém, PA, 2013. 43 p.

SPECIES LINK. **Formulário de Busca.** Disponível em <<http://www.splink.org.br.com/index.htm>>. Acesso em: 12/03/2014.

STEEGE, H. T.; PITMAN, N.C.A.; SABATIER, D. Hyperdominance in the Amazonian tree flora. **Science**. v. 342. Oct. 2013.

TAGEO. **Geography Population Map Cities Coordinates.** Disponível em <<http://www.tageo.com/index.htm>>. Acesso em: 11/03/2014.

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, v. 23, n. 1, p. 13-26, 2000.

TROPICOS. **Namesearch.** Disponível em <<http://www.tropicos.org/NameSearch.aspx>>. Acesso em: 13/03/2014.

VORMISTO, J.; TUOMISTO, H.; OKSANEN, J. Palm distribution patterns in Amazonian rainforests: What is the role of topographic variation? **Journal of Vegetation Science**, v.15, p.485-494, 2004.

### 3. CONCLUSÕES GERAIS

Das 34 espécies da família Arecaceae registradas nos dois herbários, o maior número de registros concentra-se no herbário do MPEG, enquanto as maiores ocorrências na região de estudo se concentraram no município de Santarém.

Dentre os espécimes herborizados houve dominância dos gêneros *Bactris* e *Geonoma*, sendo *Syagrus cocoides* Mart. (Jatá) e *Oenocarpus bataua* Mart.

(Patauá) as espécies com o maior número de registros no herbário IAN e MPEG, respectivamente.

Com base em dados contidos nas exsicatas, as palmeiras no mês de novembro estão com flores e/ou frutos, apontando que as informações pluviais auxiliam o planejamento de avaliações fenológicas, ações comunitárias com fins socioeconômico, épocas para coletas de sementes e seleção genética, além de evidenciar que na época menos chuvosa há maior disponibilidade de bens e serviços de palmeiras às populações residentes na área avaliada.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os herbários apresentam informações quantitativas e fenológicas de palmeiras capazes de serem associadas à variáveis biofísicas, ampliando a análise de interações entre espécie e ambiência possibilitando a formulação de novas informações científicas.

As pesquisas voltadas a identificação e a quantificação de espécies de palmeiras na Flona Tapajós e seu entorno devem priorizar as catalogações no município de Santarém e com base nos registros, os gêneros *Bactris* e *Geonoma* predominam na região de estudo, sendo que as espécies *Syagrus cocoides* Mart. (Jatá) e *Oenocarpus bataua* Mart. (Patauá) podem ser consideradas como indicadoras de predominância na área de estudo.

Dados de precipitação pluvial associados aos registros nas exsicatas de floração e frutificação das espécies de palmeiras evidenciam expressões fenológicas que podem expressar respostas ao regime hídrico da região, além de contribuir para a gestão de planejamentos com fins socioeconômicos e ambientais na Flona Tapajós e seu entorno.

## ANEXO



### Diretrizes para Autores

A Revista AMBIÊNCIA, com periodicidade quadrimestral, tem por objetivo divulgar artigos científicos, revisão bibliográfica (a convite), notas técnicas e relato de caso(s) nas áreas de ciências agrárias e ambientais. Os trabalhos submetidos devem ser originais e inéditos (resultados ou enfoque), redigidos em português, inglês ou espanhol. Ao submeter um trabalho para publicação, o(s) autor(es) implicitamente declara(m) que o mesmo não foi enviado a outra revista, caso contrário, justificar em "Comentários ao Editor".

O envio de manuscritos é em regime de fluxo contínuo.

A submissão implica que o autor correspondente obteve anuência de todos os demais coautores.

Recomenda-se que o número máximo de autores e colaboradores (coautores) não seja superiores a cinco.

Quando do processo de submissão, sugere-se, que no item Resumo da Biografia preencher com os seguintes dados:

Titulação; Formação; Atividade e Instituição; Endereço; Informações que julgar importante (opcional) E-mail.

Exemplo:

Dr.; Engenheiro Agrônomo; Professor Associado do Departamento de Agronomia e do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, UNICENTRO; Endereço: Rua Simeão Varela de Sá, 03, CEP: 85040-080, Guarapuava, Paraná, Brasil; E-mail:[xxxxxx@gmail.com](mailto:xxxxxx@gmail.com) (\*) no caso de mais de um autor mencionar o "Autor para correspondência".

Após o manuscrito ter sido analisado por membros da Comissão Editorial da Revista Ambiente, ele poderá ser devolvido ao(s) autor(es) para readequações às normas da Revista ou simplesmente rejeitado por não atender as exigências estabelecidas nas normas de submissão. Quando aprovado pelo(s) membro(s) da Comissão Editorial, o manuscrito será enviado para dois Consultores/Avaliadores que emitirão parecer científico.

Obs.: No caso de um parecer favorável e um desfavorável, a decisão sobre a continuidade ou não do processo de submissão será da Comissão Editorial.

Preparação do manuscrito: os seguintes critérios devem ser observados:

Layout da página --> Tamanho do papel: A4 ou Letter, espaço 1,5 linhas (exceto resumo e bibliografia --> espaço simples), margens 2 cm de cada lado. Tipo da Fonte: Times New Roman. Tamanho da Fonte: 12.

O artigo científico deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês, ou Espanhol quando for o caso – Negrito, alinhado à esquerda, em caixa baixa, exceto no caso de nomes próprios - evitar abreviaturas); Resumo (em torno de 1800 caracteres com espaço); Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Materiais e Métodos; Resultados e Discussão; Considerações Finais ou Conclusão; Referências; [Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências]. (O artigo todo deverá conter no mínimo dezesseis [16] e no máximo vinte e duas [22] páginas).

A Revisão Bibliográfica deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês, ou Espanhol quando for o caso - Negrito, alinhado à esquerda, em caixa baixa, exceto no caso de nomes próprios - evitar abreviaturas); Resumo (em torno de 1800 caracteres com espaço); Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento; Considerações Finais ou Conclusão; Referências; [Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências]. (A Referência Bibliográfica deverá conter no mínimo quinze [15] e no máximo vinte [20] páginas).

A nota técnica deverá conter: Título (Português e Inglês, ou Espanhol quando for o caso - Negrito, alinhado à esquerda, em caixa baixa, exceto no caso de nomes próprios - evitar abreviaturas); Resumo (em torno de 1800 caracteres com espaço); Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução (contendo Revisão de Literatura), Materiais e Métodos, Resultados e Discussão, Considerações Finais ou Conclusão (se for o caso); Referências; [Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências]. (A Nota Técnica deverá conter no mínimo oito [8] e no máximo doze [12] páginas).

O relato de caso(s) deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês, ou Espanhol quando for o caso - Negrito, alinhado à esquerda, em caixa baixa, exceto no caso de nomes próprios - evitar abreviaturas); Resumo (em torno de 1800 caracteres com espaço); Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução (contendo a Revisão de Literatura); Relato do caso(s); Resultados e Discussão; Considerações Finais ou Conclusão (quando for o caso); Referências; [Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências]. (O Relato de Caso deverá conter no mínimo oito [8] e no máximo doze [12] páginas).

Importante: Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente deve apresentar parecer de aprovação de um Comitê de Ética Institucional já na submissão.

Podem ser citados até cinco descritores.

Indicação de autor(es) apresentando nome(s) completo (sem abreviações), quando do preenchimento do processo de submissão na ordem em que aparecerão no

trabalho final. Observação: Não indicar a autoria do trabalho no texto do manuscrito que será enviado aos Consultores/Avaliadores *ad hoc*.

A bibliografia e a referência devem obedecer às normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

A publicação de trabalhos será condicionada aos pareceres dos Consultores/Avaliadores *ad hoc*, Comissão Editorial, cabendo à decisão final ao Conselho Editorial da Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, UNICENTRO.

O autor será consultado caso seu trabalho receba parecer que proponha modificações.

Aos Consultores/Avaliadores não será revelado o nome do(s) autor(es) e vice-versa.

**Resumo:** O resumo redigido pelo próprio autor do trabalho na língua original deve constituir a síntese dos pontos relevantes do trabalho, tais como: tema, problema de pesquisa, justificativa, objetivo(s), material e método proposto, os principais resultados alcançados, as conclusões e recomendações. O resumo deverá conter aproximadamente 250 palavras ou 1800 caracteres com espaço. O resumo deve ser digitado em um só parágrafo com espaçamento simples. Obs.: As pessoas se baseiam no Resumo para decidirem ler ou não o restante de um artigo. Assim, resume de maneira precisa os tópicos principais do artigo e as conclusões obtidas através do seu trabalho. Limite o número de tópicos para evitar confusão na identificação da mensagem principal do artigo. Não inclua referências, figuras ou equações nesta seção.

**Palavras-chave:** após o resumo (abstract), deve ser incluída uma relação de Palavras-chave (Key words) de, no mínimo, três e, no máximo, seis que auxiliem na identificação dos principais assuntos tratados no manuscrito, separadas por ponto e vírgula, todas em letras minúsculas exceto nomes próprios e científicos. (Obs.: não deverão fazer parte do título).

**Citações:** É a menção no texto de informação extraída de outra fonte para esclarecer, ilustrar ou sustentar o assunto apresentado. Devem ser evitadas citações referentes a assuntos amplamente divulgados, rotineiros ou de domínio público, bem como aqueles provenientes de publicações de natureza didática, que reproduzem de forma resumida os documentos originais, tais como: apostilas e anotações de aula e sites.

**Agradecimentos:** para agências de fomento à pesquisa, a instituições que não a do(s) autor(es) e a eventuais orientadores ou inspiradores de trabalho poderão ser mencionados no final do artigo.

**Referências:** devem ser reunidas no final do artigo em uma única ordem alfabética, de acordo com a NBR 6023: Referências – Elaboração (2002). Ver aba referências.

Os originais dos artigos publicados pertencerão à Editora Universitária, da UNICENTRO. Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

Os artigos serão publicados por ordem de aprovação.

O Conselho Editorial se reserva o direito de introduzir eventuais alterações nos originais, de ordem normativa, com a finalidade de manter a homogeneidade e qualidade da publicação, sem que seja necessário submeter essas alterações à aprovação dos autores.

### **Tabelas [NBR 14724]**

Têm numeração independente e consecutiva; o título (caption) é colocado na parte superior, precedido da palavra 'Tabela' e de seu número de ordem em algarismos arábicos; nas tabelas, utilizam-se fios horizontais e verticais para separar os títulos das colunas no cabeçalho e fechá-las na parte inferior, evitando-se fios verticais para separar colunas e fios horizontais para separar linhas; as fontes citadas, na construção de tabelas, e notas eventuais aparecem no rodapé (da tabela) após o fio de fechamento; caso sejam usadas tabelas reproduzidas de outros documentos, a prévia autorização do autor se faz necessária, não sendo mencionada na mesma; devem ser inseridas o mais próximo possível do trecho a que se referem; se a tabela não couber em uma folha, deve ser continuada na folha seguinte e, nesse caso, não é delimitado por traço horizontal na parte inferior, sendo o título e o cabeçalho repetidos na folha seguinte.

**Equações e fórmulas [NBR 15287]** Para facilitar a leitura devem ser destacadas no texto e, se necessário, numeradas com algarismos arábicos entre parênteses, alinhados à direita. Na sequência normal do texto, é permitido o uso de uma entrelinha maior que comporte seus elementos (expoentes, índices e outros). Exemplos:

$$x^2 + y^2 = z^2 \dots\dots\dots(1)$$

$$x^2 + y^2/5 = n \dots\dots\dots(2)$$

### **Ilustrações [NBR 14724]**

Qualquer que seja o tipo de ilustração, sua identificação aparece na parte superior, precedida da palavra designativa (desenho, esquema, fluxograma, fotografia, gráfico, mapa, organograma, planta, quadro, retrato, figura, imagem, entre outros), seguida de seu número de ordem de ocorrência no texto, em algarismos arábicos, travessão e do respectivo título. Após a ilustração, na parte inferior, indicar a fonte consultada (elemento obrigatório, mesmo que seja produção do próprio autor), legenda, notas e outras informações necessárias à sua compreensão (se houver). A ilustração deve ser citada no texto e inserida o mais próximo possível do trecho a que se refere. O tamanho das figuras não deve exceder 14x21 cm, podendo ser reduzidas no processo de publicação. Dependendo da qualidade da Figura elas poderão ser solicitadas, posteriormente, em formato TIF, JPG, GIF, EPS ou CDR. Obs.: A Revista *Ambiência* possui duas formas de publicação, online e impressa, nesta última, as ilustrações em cores serão aceitas se o custo de publicação foi coberto pelo(s) autor(es).

Submissão: Somente serão recebidos manuscritos enviados através do sistema de upload online (SEER) disponível na página eletrônica da Revista *Ambiência*. Portanto, não serão aceitos manuscritos enviados por outros canais. Os manuscritos deverão, preferencialmente, apresentar a extensão: .doc ou .docx, característico do emprego do editor de textos do Word.

Sugere-se que os autores verifiquem que não apareça qualquer forma de identificação no arquivo digital, em especial nas "propriedades do arquivo", sob pena de serem excluídos do processo de submissão.

Todos os manuscritos que contenham resultados de estudos com humanos e/ou animais somente terão continuidade ao processo de submissão na Revista *Ambiência*, se apresentar em anexo os princípios de ética que foram utilizados na investigação, ou seja, o(s) Parecer(es) do(s) Comitê(s) de Ética de Pesquisa em Seres Humanos ou em Animais das instituições a que pertencem os autores, autorizando tais estudos. (inserir-los no SEER – no combo, documento complementar – quando do processo de submissão, preferencialmente no formato (pdf), contendo o número de protocolo).

#### Referências

Livro considerado no todo - impresso

AUTORIA. **Título.** Edição. Local: Editora, ano.

ADAMS, F.; LAUDGHLINI, G. **Uma biografia do universo:** do *big-bang* à desintegração final. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.

Livro considerado no todo - digital

AUTORIA. **Título.** Edição. Local: Editora, ano. Designação específica do tipo de material.

MARK, J. E. (Ed.). *Physical properties of polymers handbook*. Woodbury, NY: American Institute of Physics, 1996. 1 CD-ROM.

Livro considerado no todo - internet/*on-line*

AUTORIA. **Título.** Edição. Local: Editora, ano (se houver). Disponível em: Acesso em: dia/mês/ano.

QUEIRÓS, E. de. **Os maias**. Porto: Casa Editora, 1888. v.1. Disponível em: <http://downloads.passei.web/livros>. Acesso em: 28 dez. 2011.

Artigo e/ou matéria de revista, boletim etc.

Autor(es), título da parte, artigo ou matéria, título da publicação, local de publicação, numeração correspondente ao volume e/ou ano, fascículo ou número, paginação inicial e final, quando se tratar de artigo ou matéria, data ou intervalo de publicação e particularidades que identificam a parte (se houver).

Exemplo:

WATZLAWICK, L. F.; ALBUQUERQUE, J. M.; REDIN, C. G.; LONGHI, R. V.; LONGHI, S. J. Estrutura, diversidade e distribuição espacial da vegetação arbórea na Floresta Ombrófila Mista em Sistema Faxinal, Rebouças (PR). **Ambiência**, Guarapuava, v.7, n.3, p.415-427, 2011. DOI: 10.5777/ambiencia.2011.03.01

Ver também:

<http://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/861/931>

## Citações

### NBR 10520:

Nas citações, as chamadas pelo sobrenome do autor, pela instituição responsável ou título incluído na sentença devem ser em letras maiúscula e minúscula e, quando estiverem entre parênteses, devem ser em letras maiúsculas.

### Exemplos:

A ironia seria assim uma forma implícita de heterogeneidade mostrada, conforme a classificação proposta por Authier-Reiriz (1982).

"Apesar das aparências, a desconstrução do logocentrismo não é uma psicanálise da filosofia [...]" (DERRIDA, 1967, p. 293).

Especificar no texto a(s) página(s), tomo(s) ou seção(ões) da fonte consultada, nas citações diretas. Este(s) deve(m) seguir a data, separado(s) por vírgula e precedido(s) pelo termo, que o(s) caracteriza, de uma forma abreviada. Nas citações indiretas, a indicação da(s) página(s) consultada(s) é opcional.

### Exemplos:

A produção de lítio começa em Searles Lake, Califórnia, em 1928 (MUMFORD, 1949, p. 513).

Oliveira e Lenardos (1943, p. 146) dizem que a "[...] relação da série São Roque com os granitos profiróides pequenos é muito clara."

Meyer parte de uma passagem da crônica de "14 de maio", de A Semana: "Houve sol, e grande sol, naquele domingo de 1888, em que o Senado votou a lei, que a regente sancionou [...]" (ASSIS, 1994, v. 3, p. 583).

Citações diretas, no texto, de até três linhas, devem estar contidas entre aspas duplas. As aspas simples são utilizadas para indicar citação no interior da citação.

### Exemplos:

Barbour (1971, p. 35) descreve: "O estudo da morfologia dos terrenos [...] ativos [...]"

ou

"Não se mova, faça de conta que está morta." (CLARAC; BONNIN, 1985, p. 72).

Segundo Sá (1995, p. 27): "[...] por meio da mesma 'arte de conversação' que abrange tão extensa e significativa parte da nossa existência cotidiana [...]"

As citações diretas, no texto, com ais de três linhas, devem ser destacadas com recuo de 4 cm da margem esquerda, com letra menor que a do texto utilizado e sem as aspas. No caso de documentos datilografados, deve-se observar apenas o recuo.

Para enfatizar trechos da citação, deve-se destacá-los indicando esta alteração com a expressão grifo nosso entre parênteses, após a chamada da citação, ou grifo do autor, caso o destaque já faça parte da obra consultada.

Exemplos:

"[...] para que não tenha lugar a **produção de degenerados**, quer physicos quer moraes, misérias, verdadeiras ameaças à sociedade." (SOUTO, 1916, p. 46, grifo nosso).

"[...] b) desejo de criar uma literatura **independente, diversa**, de vez que, aparecendo o classicismo como manifestação de passado colonial [...]" (CÂNDIDO, 1993, v. 2, p. 12, grifo do autor).

**Observação: O manuscrito será registrado no DOI com o título em inglês.**

Ver também:

<http://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/861/931>

### Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao Editor". Com anuência do(s) coautor(es). Todos os autores devem ser inseridos no SEER. O manuscrito atende rigorosamente as diretrizes para os autores.
2. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word (.doc, .docx) desde que não ultrapassem 12MB.
3. URLs para as referências foram informadas quando necessário.

4. O texto está em espaço 1,5 linhas (exceto resumo e bibliografia --> simples); usa uma fonte de 12-pontos; emprega itálico em vez de sublinhado (exceto em endereços URL); as figuras e tabelas estão inseridas no texto, não no final do documento, como anexos.
5. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em [Diretrizes para Autores](#), na seção Sobre a Revista.
6. A identificação de autoria do trabalho foi removida do arquivo e da opção Propriedades no Word, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, caso submetido para avaliação por pares (ex.: artigos), conforme instruções disponíveis em [Assegurando a Avaliação Cega por Pares](#).
7. Os manuscritos que não atenderem rigorosamente as diretrizes dos autores serão arquivados.

## Declaração de Direito Autoral

### **DECLARAÇÃO DE AUTORIA**

Declaro ser autor do manuscrito (artigo, nota técnica, relato de caso, revisão bibliográfica), submetido à apreciação da Revista AMBIÊNCIA. Declaro, ainda responsabilizar-me pela originalidade da obra e afirmo que o texto não foi publicado por outra editora ou revista. Declaro que o manuscrito respeita a [Lei 9.610/1988 dos direitos autorais](#), no que concerne ao texto propriamente dito, às referências e citações de fontes de pesquisa utilizadas. Declaro que o texto atenda as disposições de Comitês de Ética na pesquisa. Declaro ter adquirido os direitos autorais reservados ou ter permissão de uso de fotos, imagens, quadros, marcas registradas, nomes de organizações ou empresas. Declaro ter autorização para publicar resultado de entrevistas e manifestações orais ou escritas de pessoas envolvidas na pesquisa.

### **DECLARAÇÃO DE CESSÃO DE DIREITO AUTORAL**

Declaro que a obra cedida não tem nenhum impedimento legal para publicação e divulgação. Declaro que, se o manuscrito (artigo, nota técnica, relato de caso, revisão bibliográfica) for aceito, cedo gratuitamente os direitos autorais à Revista AMBIÊNCIA (Editora da Unicentro) para publicação impressa ou em meio eletrônico. Declaro aceitar o licenciamento do artigo sob *Creative Commons Attribution License* e permito o compartilhamento do conteúdo, com reconhecimento de autoria. Esses termos ficam aceitos e acordados quando da finalização dos itens de submissão do trabalho, dispensando a declaração, na forma impressa ou assinada.

## Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.