



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
NUCLEO DE ESTUDOS SUPERIORES DE MANICORÉ
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

JUAN ROSA

**LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DE BRIÓFITAS NA ÁREA URBANA DO
MUNICÍPIO DE MANICORÉ- AM**

**MANICORÉ – AM
AGOSTO – 2019**



JUAN ROSA

**LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DE BRIÓFITAS NA ÁREA URBANA DO
MUNICÍPIO DE MANICORÉ- AM**

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso Superior de
Licenciatura em Ciências Biológicas
da Universidade do Estado do
Amazonas, como requisito
obrigatório para obtenção do grau
de licenciado em Ciências
Biológicas.**

ORIENTADOR (A): Marta Pereira

**MANICORÉ – AM
AGOSTO – 2019**

JUAN ROSA

**LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DE BRIÓFITAS NA ÁREA URBANA DO
MUNICÍPIO DE MANICORÉ- AM**

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso Superior de
Licenciatura em Ciências Biológicas
da Universidade do Estado do
Amazonas, como requisito
obrigatório para obtenção do grau
de licenciado em Ciências
Biológicas.**

ORIENTADOR(A): Marta Pereira

Aprovado em _____ de _____ de _____ pela Comissão Examinadora.

BANCA EXAMINADORA

**Profa.
UEA**

**Profa.
UEA**

Profa.

RESUMO

As briófitas, encontradas em diversos locais úmidos, constituem o segundo maior grupo de vegetais terrestres depois das angiospermas. Embora pequenas, são plantas de grande importância para o meio ambiente, contribuindo, entre outros fatores, para evitar a erosão do solo. Apesar disso, estudos envolvendo a diversidade de briófitas na região amazônica ainda são relativamente escassos, embora venham se intensificando nas últimas décadas. Com este estudo, foi possível realizar o levantamento florístico de briófitas terrestres na área urbana de Manicoré, verificando-se nesta localidade a presença das famílias Sematophyllaceae, Calymperaceae, Fissidentaceae, Leucobryaceae, Lejeuneaceae, Radulaceae e Lepidoziaceae.

Palavras-chave: Briófitas. Levantamento florístico. Manicoré. Amazônia.

ABSTRACT

Bryophytes are found in many damp places and are the second largest group of land plants after angiosperms. These plants, although small, are very important for the environment, contributing among other things to prevent soil erosion. However, studies on biodiversity of bryophytes in the Amazon are still relatively scarce, although it may be intensifying in recent decades. This study enabled the realization of the floristic survey of terrestrial bryophytes in a urban area of Highway. It was detected in this locality the presence of families Sematophyllaceae, Calymperaceae, Fissidentaceae, Leucobryaceae, Lejeuneaceae, Radulaceae and Lepidoziaceae.

Key words: Bryophytes. Floristic survey. Manicoré. Amazon.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	8
1 OBJETIVOS.....	Erro! Indicador não definido.
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	10
2.1 ÁREAS DE ESTUDO	10
2.1.3 Métodos de coleta e tratamento do material.....	11
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
2.1 ASPECTOS FLORÍSTICOS DE MUSGOS E HEPÁTICAS IDENTIFICADOS.....	11
2.2 DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES POR SUBSTRATO	15
CONCLUSÃO.....	18
REFERÊNCIAS	19

INTRODUÇÃO

Estudos ecológicos sobre diversidade vegetal que utilizam espécies não estruturalmente dominantes ou importantes comercialmente, como as criptógamas (briófitas e pteridófitas), ainda são escassos, visto que grande parte dos estudos se concentra no grupo das angiospermas, cujos táxons emblemáticos são mais complexos e de grande importância para a economia mundial.

As briófitas, representadas por aproximadamente 25.000 espécies a nível mundial, caracterizam-se como o segundo maior grupo de plantas terrestres depois das angiospermas, apresentando seres muito antigos (havendo registros desde o Paleozoico a 300 milhões de anos passados) e de grande representatividade e importância ecológica, sendo assim organismos que contribuem fundamentalmente na ciclagem de nutrientes, nos ciclos biogeoquímicos e no processo de sucessão de comunidades (SHAW; GOFFINET, 2002).

O termo “briófita” tem sua origem na língua grega, referindo-se às plantas que crescem sobre hidratação. “Briófitas” é um nome genérico para plantas caracterizadas por um ciclo de vida que apresenta alternância de gerações haploide e diploide com um gametófito dominante (VANDERPOORTEN; GOFFINET, 2009).

Podem viver sobre os mais variados tipos de substrato, como troncos e ramos de árvores (corticólicas), folhas (epífilas), troncos em decomposição (epíxilas), solo (terrícolas) ou rochas (rupícolas), geralmente em locais úmidos, já que necessitam de água para possibilitar a mobilidade dos gametas masculinos flagelados (anterozoides) durante o processo de fecundação (COSTA; LUIZI-PONZO, 2010).

De acordo com Costa e Luiz-Ponzo (2010) e Vanderpoorten e Goffinet (2009) o fato de as briófitas serem plantas pequenas e avasculares que apresentam fase gametofítica dominante foi considerado por muito tempo indicativo de um ancestral comum. Entretanto, a noção de monofiletismo do grupo já foi fortemente contestada, visto que estudos moleculares demonstram que as plantas terrestres genericamente denominadas briófitas estão na realidade representadas por três divisões ou linhagens distintas: hepáticas (Marchantiophyta), musgos (Bryophyta *stricto sensu*) e antóceros (Anthocerotophyta).

Segundo Costa e Luiz-Ponzo (apud GOFFINETI, 2000), a maioria dos estudos demonstra que as briófitas são parafiléticas e que incluem as linhagens mais basais das plantas terrestres, mas difere na interpretação no posicionamento dos antóceros. Recentes reconstruções da filogênese das linhagens de plantas terrestres atuais demonstram que os

antóceros ocupam a posição mais basal e que os musgos e as hepáticas formam um grupo monofilético e irmão das poliesporangiófitas (plantas com esporófito ramificado).

A identificação de representantes das três linhagens briofíticas exige um árduo exercício de observação. Segundo Hespanhol et. al (2008), deve-se pôr à parte a ideia de que musgos são todos iguais e sempre pertencentes à mesma espécie, pois em um mesmo substrato diferentes espécies de briófitas podem crescer misturadas, o que muitas vezes dificulta a separação das espécies.

Conforme Schofield (1985), as briófitas apresentam marcada alternância de gerações em seu ciclo vital, apresentando o gametófito, perene e autotrófo e o esporófito efêmero, dependente do gametófito e produzindo um único esporângio, a cápsula. A identificação de espécies de briófitas baseia-se tanto em características do gametófito quanto do esporófito. Quanto ao esporófito, convém nunca esquecer que apenas as cápsulas já maduras é que são utilizadas na identificação de uma espécie de briófita (HESPANHOL et. al, 2008).

O interesse pela bioflora brasileira e, em consequência, por novas áreas e formações vegetais, o que inclui briófitas, vem aumentando nos últimos anos. Yano (1981-1995) elaborou diversos catálogos de briófitas brasileiras, periodicamente atualizados. Assim, Yano (1996) compila um total de 3.125 espécies, das quais 36 são antóceros, 1.125 hepáticas e 1.964 musgos.

A flora briofítica do estado do Amazonas é relativamente bem estudada (YANO; CÂMARA, 2004). Baseando-se nos trabalhos de catalogação de Yano (1981, 1984, 1989, 1995) foi possível listar as briófitas num total de 437 espécies sendo quatro de Anthocerotophyta distribuídos em três gêneros e duas famílias; para as Marchantiophyta 185 espécies em 82 gêneros e 19 famílias e para as Bryophyta 248 espécies em 85 gêneros e 36 famílias que correspondem a 13,6% do total de espécies brasileiras.

A vasta diversidade de espécimes a serem descobertos em solo amazônico levou a um desenvolvimento intenso de estudos sobre esses vegetais na região. Segundo Spix e Martius (1938), ainda no século XIX, Kael F.P. Martius escreveu o primeiro fascículo sobre criptógamos em sua obra *Icones Selectae Plantarum Cryptogamicarum Brasiliensium* em 1827, reunindo espécies coletadas no Amazonas, Pará e Maranhão entre 1817 e 1820. Na década de 1970, com a vinda de botânicos e biólogos de diferentes países, o conhecimento das briófitas amazônicas tomou grande impulso, embora grande parte dos estudos ainda se mostre inconsistente.

Segundo Silva (2010), a família Calymperaceae é uma das mais representativas da divisão Bryophyta, sendo a mais encontrada em todo o globo. A esta família pertencem oito

gêneros e mais de 216 espécies, sendo *Calymperes* e *Syrrhopodon* os gêneros mais numerosos. No Brasil, com maior ocorrência na Amazônia Brasileira, existem cerca de 80% das espécies de *Calymperaceae*.

Assim, conhecer a diversidade de espécies de briófitas terrestres em uma determinada área constitui-se em uma atividade interessante para a determinação das condições ambientais desse local, além de contribuir para a flora briofítica da Amazônia.

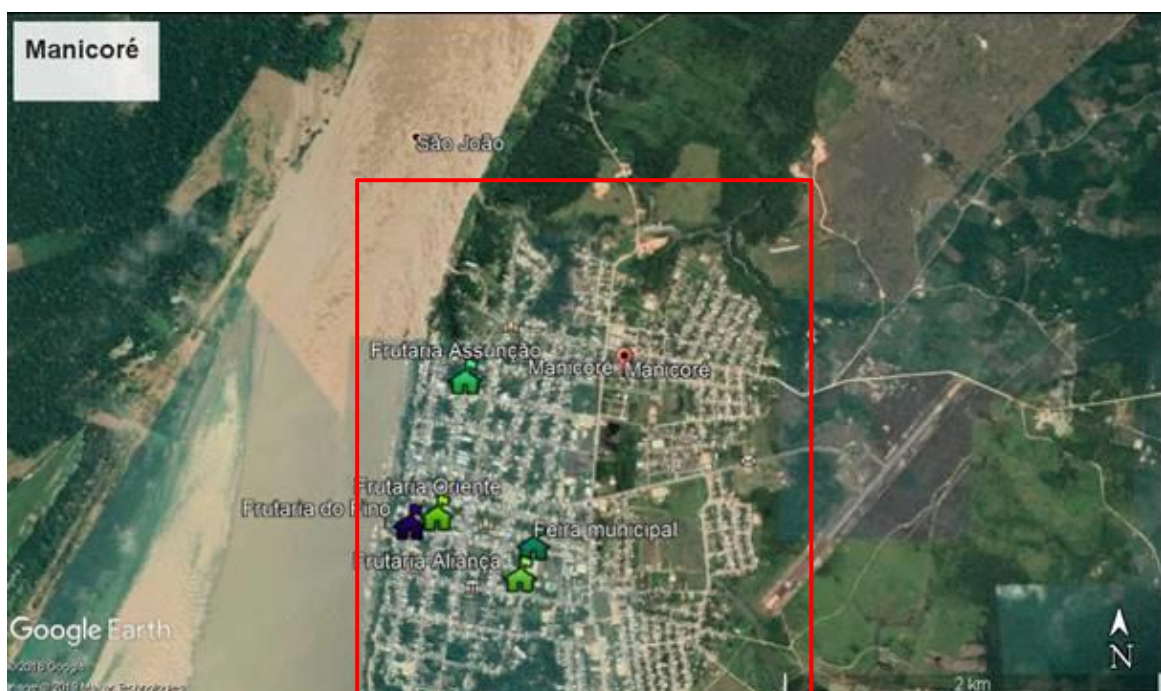
Tendo em vista a importância das briófitas para o equilíbrio ambiental, sua vasta distribuição nos mais diversos ambientes e aos estudos ainda pouco abrangentes no que diz respeito à variabilidade fenotípica de briófitas na região amazônica, o objetivo deste estudo foi realizar um levantamento florístico das espécies de briófitas na área urbana de Manicoré- AM.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREAS DE ESTUDO

O estudo foi desenvolvido no município de Manicoré- AM, que está localizado a margem direita do rio Madeira há 332 km de Manaus. Sua população é de aproximadamente 47.011 habitantes, possui 15 bairros.

Figura 1. Área urbana de Manicoré.



2.1.3 Métodos de coleta e tratamento do material

As coletas foram realizadas entre novembro de 2018 e março de 2019. Os métodos de coleta, preservação e herborização seguem Yano (1984a). As amostras foram depositadas no Herbário do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA) (AM). Para o trabalho, foram estudadas as exsiccatas providas da área de estudo depositadas no Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA).

Os sistemas de classificação utilizados foram de Stotler & Crandall-Stotler (2005) para Anthocerotophyta, Crandall-Stotler & Stotler (2000) para Marchantiophyta e Buck & Goffinet (2000) para Bryophyta.

A identificação das espécies será baseada nos trabalhos de: Bartram (1949), Bastos (2004), Buck (1998), Castle (1964a, 1964b, 1966), Churchill & Linares C. (1995), Costa (1999), Dismier (1884), Farias (1982), Florschütz (1964), Frahm (1979, 1991), Fulford (1966, 1976), Gradstein (1975, 1994), Gradstein & Costa (2003), Hässel-de-Menéndez (1962, 1989), Heinrichs & Gradstein (2000), Hell (1969), Hirai *et al.* (1998), Hornschuch (1840), Inoue (1989), Jiménez *et al.* (2005), Lemos-Michel (2001), Menzel (1991), Ochi (1980), Oliveira-e-Silva & Yano (2000a, b), Peralta (2005), Pursell (1994, 1997), Ramsay & Cairns (2004), Reiner-Drehwald (1994, 1995, 2000), Sastre-de-Jesús (1987), Schuster (1980, 1992), Sehnem (1969, 1970, 1972, 1976, 1978, 1979, 1980), Sharp *et al.* (1994), Stotler (1970), Swails (1970), Visnadi (2002), Vital (1980), Yamada (1982), Yano (1981b), Yano & Mello (1999), Yano *et al.* (2003) e Zander (1993).

A distribuição geográfica brasileira foi baseada nos catálogos de Yano (1981a, 1984b, 1989, 1995, 2006 e 2008) e está representada na tabela 1. A distribuição geográfica no Rio Grande do Sul foi baseada nos mesmos catálogos e em Yano & Bordin (2006), sendo indicados os municípios com os nomes antigos (conforme citação nos trabalhos consultados) e os nomes atuais correspondentes e, quando possível, as localidades.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

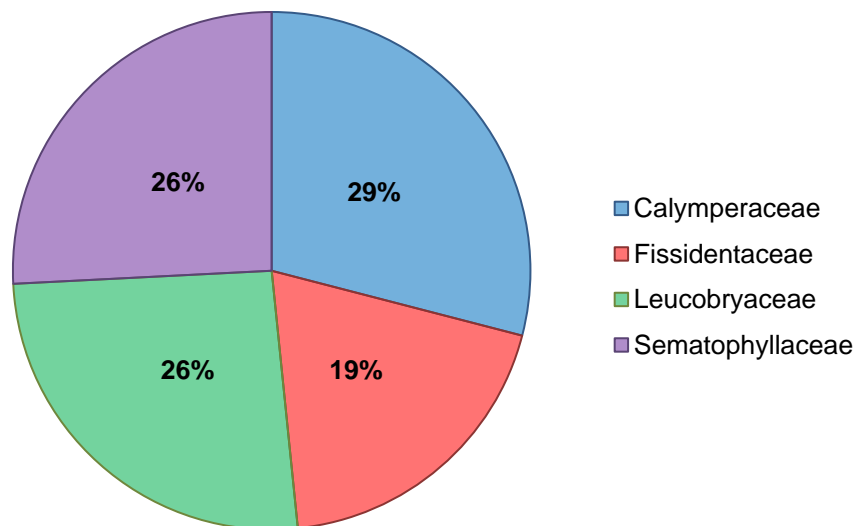
3.1 ASPECTOS FLORÍSTICOS DE MUSGOS E HEPÁTICAS IDENTIFICADOS

Para os musgos, as famílias encontradas foram Sematophyllaceae, Calymperaceae, Fissidentaceae e Leucobryaceae (Quadro 1), sendo mais abundante a família Calymperaceae (Figura 2).

Tabela 1: Lista de Briófitas (musgos) terrestres na área urbana de Manicoré -AM

Família	Gênero	Espécie	Autor
Calymperaceae	<i>Calymperes</i>	<i>erosum</i>	Müll. Hal.
	<i>Octoblepharum</i>	<i>ampullaceum</i>	Mitt.
	<i>Octoblepharum</i>	<i>albidum</i> var. <i>violascens</i>	Müll. Hal.
	<i>Octoblepharum</i>	<i>albidum</i>	Hedw.
	<i>Syrrhopodon</i>	<i>elatus</i>	Mont.
Fissidentaceae	<i>Fissidens</i>	<i>elegans</i>	Brid.
	<i>Fissidens</i>	<i>prionodes</i>	Mont.
Leucobryaceae	<i>Campylopus</i>	<i>surinamensis</i>	C. Müller
	<i>Campylopus</i>	<i>savannarum</i>	(Müll. Hall.) Mitt.
	<i>Leucobryum</i>	<i>martianum</i>	(Hornsch.) Hampe ex Müll. Hal.
Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum</i>	<i>subsimplax</i>	(Hedw.) Mitt.
	<i>Taxithelium</i>	<i>pluripunctatum</i>	(Renauld & Cardot) W.R. Buck
	<i>Trichosteleum</i>	<i>papillosum</i>	(Hornsch.) A. Jaeger

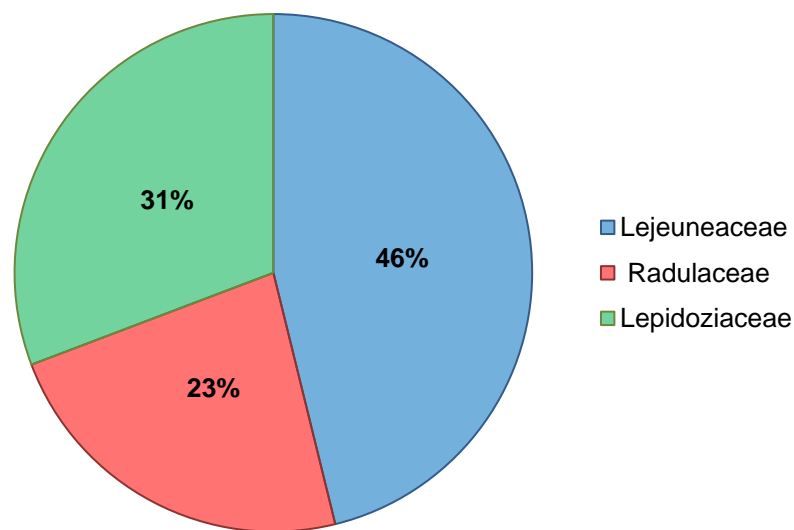
Figura 2: Abundância para as famílias de Briófitas (musgos) terrestres na área urbana de Manicoré-AM



Para as hepáticas, as famílias encontradas foram Lejeuneaceae, Radulaceae e Lepidoziaceae (Quadro 2), sendo mais abundante a família Lejeuneaceae (Figura 3).

Tabela 2: Lista de Hepáticas terrestres na área urbana de Manicoré-AM

Família	Gênero	Espécie	Autores
	<i>Ceratolejeunea</i>	<i>cornuta</i>	(Lindenb.) Schiffn
Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea</i>	<i>trifaria</i>	(Reinw., Blume & Nees) Mizut.
Radulaceae	<i>Radula</i>	<i>flaccida</i>	Lindenb. & Gottsche
Lepidoziaceae	<i>Micropterygium</i>	<i>leiophyllum</i>	Spruce

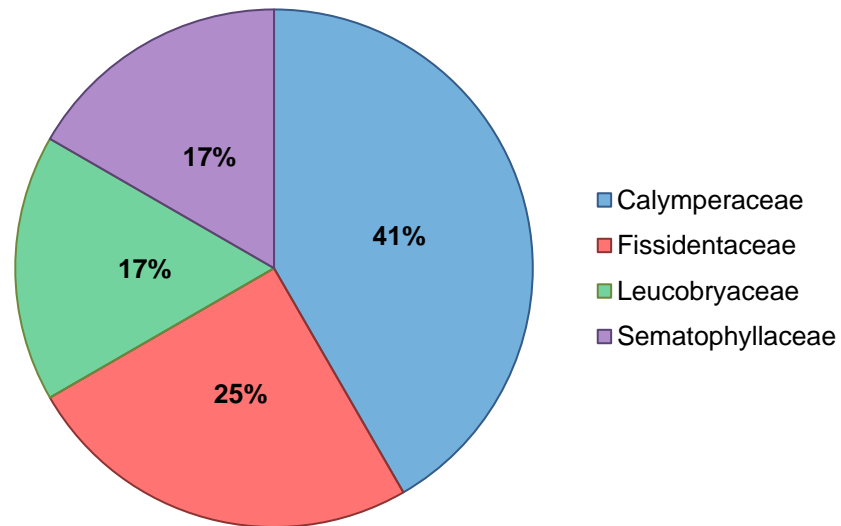
Figura 3: Representa a abundância para as famílias de hepáticas terrestres na área urbana de Manicoré-AM

Foram identificadas 13 espécies de musgos acrocárpicas e pleurocárpicas distribuídas em quatro famílias e nove gêneros. Para as hepáticas o resultado encontrado foi de quatro espécies de hepáticas folhosas distribuídas em três famílias e três gêneros.

Dentre as espécies coletadas, a família Calymperaceae apresentou a maior ocorrência relativa na área amostrada e também maior abundância, o que pode ser devido sua ampla distribuição em áreas com do tipo de solo mais exposto em locais antropizados. Segundo Resse (1993), a família Calymperaceae destaca-se pela alta taxa de endemismo em campinaranas e florestas de terra firme na Amazônia, o que também explica a predominância dessa família na área estudada.

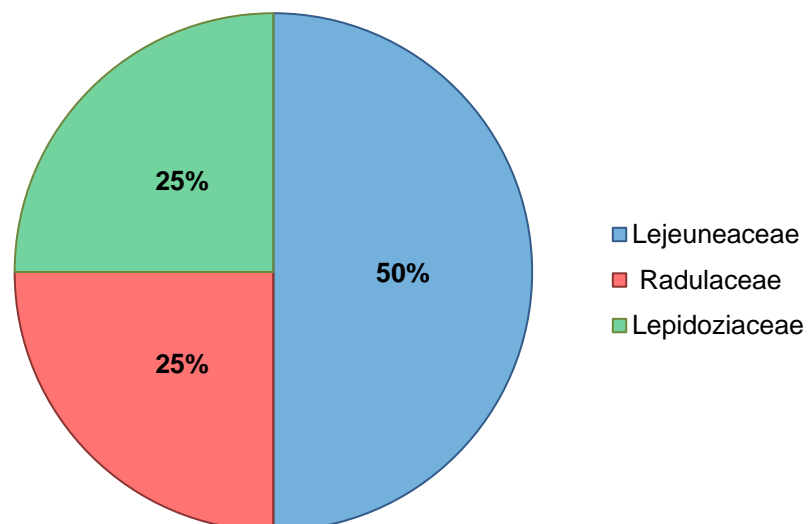
Com relação aos musgos, Calymperaceae foi a família com maior riqueza ocorrendo com 41% de riqueza florística, seguida de Fissidentaceae 25%, Leucobryaceae e Sematophyllaceae com 17% (Figura 4).

Figura 4: Representa a riqueza florística para as famílias de Briófitas (musgos) terrestres na área urbana de Manicoré-AM



Dentre as hepáticas, a família mais representativa, quanto ao número de espécies, foi Lejeuneaceae com 50% de riqueza florística, seguida de Lepidoziaceae e Radulaceae com 25% (Figura 5).

Figura 5: Representa a riqueza florística para as famílias de hepáticas terrestres na área urbana de Manicoré-AM



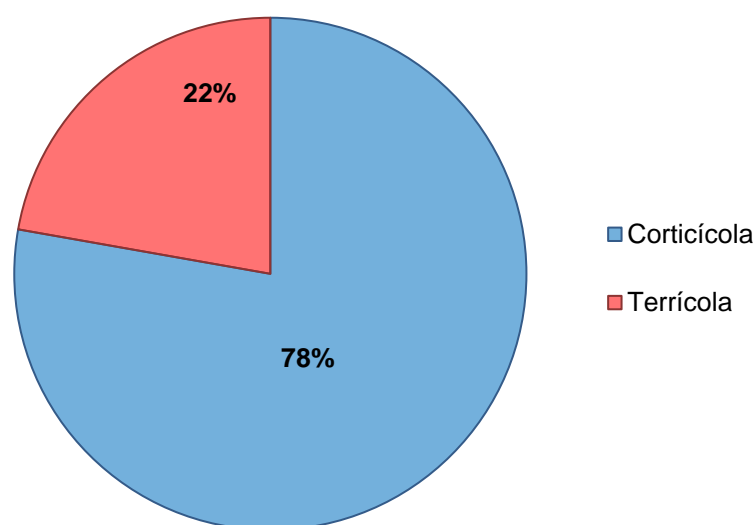
Segundo Bastos e Bastos (2000), Lejeuneaceae é uma família bem representada no sul do estado da Bahia, em floresta ombrófila, domínio da Mata Atlântica, um tipo de vegetação com características de floresta tropical que ocorre na costa brasileira. A Mata Atlântica do Sul da Bahia tem certas semelhanças florísticas com florestas amazônicas. Logo, a maior ocorrência de hepáticas dessa família na área de estudo evidencia a adaptação de Lejeuneaceae, família típica do sul da Bahia, ao ecossistema amazônico.

Dessa forma, a maior representatividade dessa família na área estudada também sugere antigos vínculos entre a Amazônia e as florestas atlânticas, como foi defendido por Andrade-Lima (1966) que, a partir da análise florística de briófitas e plantas vasculares do ambiente amazônico-nordestino, encontrou 388 espécies amazônicas variando do sul da Bahia ao norte do Espírito Santo.

3.2 DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES POR SUBSTRATO

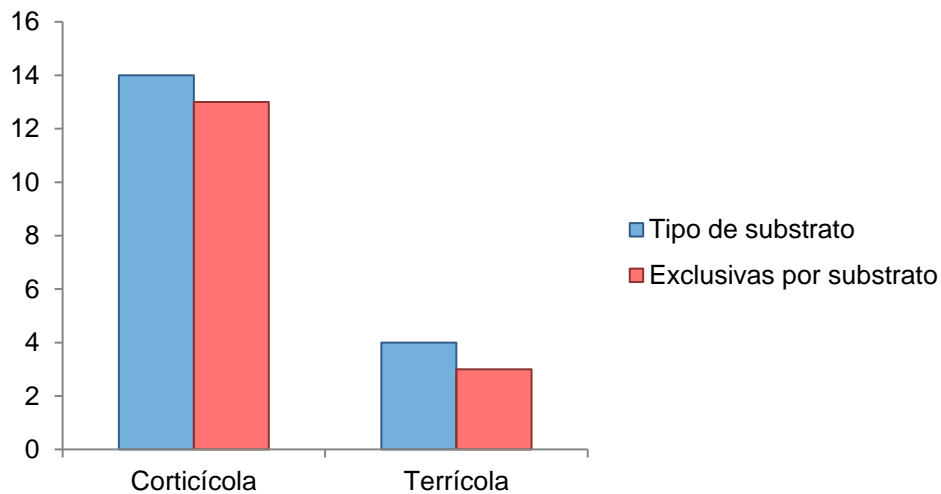
As espécies na área estudada colonizam três tipos de substrato (Figura 6), predominando corticícolas (78%), seguidas de terrícolas (22%).

Figura 6: Substratos colonizados pelas espécies de briófitas na área urbana de Manicoré-AM.



Dentre as 17 espécies, 16 (94,1% da flora briofítica) ocorreram em um único tipo de substrato, predominando as corticícolas (Figura 7).

Figura 7: Relação entre tipo de substrato e exclusividade de substrato das espécies de briófitas na área urbana de Manicoré-AM



Segundo Richards (1984) e Germano e Pôrto (1998), nas florestas tropicais úmidas, os troncos vivos seguidos por troncos mortos são os preferidos para o estabelecimento das briófitas. Assim, o número elevado de espécies corticícolas era esperado, visto que é a alta disponibilidade desse tipo de substrato em florestas tropicais (SANTOS; COSTA, 2008).

Richards (1984) afirma que os troncos vivos ou em decomposição das florestas tropicais úmidas são os substratos mais favoráveis às briófitas devido à estrutura física destes substratos, visto que essas florestas apresentam troncos irregulares, grossos e rugosos, o que propicia o acúmulo de nutrientes necessários às briófitas, já que estes não são encontrados em quantidade suficiente no solo amazônico. De acordo com Lisboa (1976), os nutrientes escorrem pelas fretas da casca da árvore e chegam às briófitas, propiciando a sobrevivência das populações.

Segundo Gradstein et al. (2001) as espécies de briófitas epífitas (corticícolas, epífilas e epíxilas), constituem a maior parte da brioflora das florestas úmidas e não se distribuem aleatoriamente dentro da floresta. Esses autores comentam que muitas espécies ocorrem exclusivamente em locais úmidos e sombrios do interior da mata (epífitas de sombra), enquanto que outras ocorrem em locais mais secos e expostos à alta intensidade luminosa, como o dossel da mata (epífitas de sol), e ainda aquelas que ocorrem nos dois ambientes (generalistas).

De acordo com Santos e Costa (2008), o baixo número de espécies terrícolas pode ser explicado pela ocorrência, no solo dessas florestas, de uma camada de serrapilheira, cuja existência dificulta o crescimento das briófitas.

Não foram encontradas espécies colonizando substrato rupícola, o que pode ser explicado pela pouca disponibilidade de rochas ou pedras nos locais de coleta. Também não foram coletadas espécies epífilas, o que se explica por estas serem consideradas de “sombra” e particularmente vulneráveis a distúrbios no ecossistema (GRADSTEIN, 1992), estando entre as primeiras briófitas a desaparecer quando a cobertura da floresta é aberta (GRADSTEIN, 1992; PÓCS, 1996).

CONCLUSÃO

Os resultados aqui apresentados mostram que flora briofítica da área estudada é relativamente rica, visto que em uma pequena área foram encontradas sete famílias, 12 gêneros e 17 espécies. Verificou-se, no entanto, que a antropização causou total empobrecimento da diversidade de espécies epifilas, consideradas indicadores de qualidade ambiental, conforme descrito por Grandstein (1992), o que evidencia a necessidade de preservação dos ecossistemas amazônicos, alertando para o perigo de desaparecimento de espécies pela destruição de florestas primárias. Este estudo permitiu ainda o entendimento da natureza de vegetais pouco difundidos na escola, permitindo com isso a elaboração de um material didático (Guia de Briófitas de Manicoré), que pode ser utilizado tanto em casa quanto em ambiente escolar, o que ajuda a disseminar o conhecimento científico de seres tão importantes para a o meio ambiente e para os seres humanos

REFERÊNCIAS

- ANDRADE-LIMA, Dardano de. *Contribuição ao estudo do paralelismo da flora amazônico-nordestina*. Recife: Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco, 1966. Boletim Técnico 19: 3-30.
- BASTOS, Cid José Passos; BASTOS, Silvana Brito Vilas Bôas. Occurrence of some Lejeuneaceae (Jungermanniophyta) in Bahia, Brazil. *Tropical Bryology*, n. 20, p. 45-54, 2000.
- COSTA, Denise Pinheiro da; LUIZI-PONZO, Andréa Pereira. Introdução: as briófitas do Brasil. In: FORZZA, Rafaela Campostrini (Org.) et al. *Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil*. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio, Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. p. 61-8.
- GERMANO, Shirley Rangel; PÔRTO, Kátia Cavalcanti. Briófitas Epíxilas de uma Área Remanescente de Floresta Atlântica (Timbaúba-PE, Brasil). *Acta Botanica Brasilica*, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 53-66, 1998.
- GOFFINET, Bernard. Origin and Phylogenetic Relationships of Bryophytes. In: SHAW, A. Jonathan; GOFFINET, Bernard (Eds.). *Bryophyte Biology*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. p. 124-49.
- GRADSTEIN, Stephan Robbert. The vanishing tropical rain forest: as environment for bryophytes and lichens. In: BATES, J. W.; FARMER, A. M. (Eds.). *Bryophytes and Lichens in a Changing Environment*. Oxford: Clarendon Press, 1992. p. 234-58.
- HESPANHOL, Helena; VIEIRA, Cristiana Costa; SÉNECA, Ana. *Briófitas*. Porto: Vertigem - Associação para Promoção do Património, 2008.
- LISBOA, Regina Célia Lobato. Estudos sobre a Vegetação das Campinas Amazônicas. V. Briocologia de uma Campina Amazônica. *Acta Amazônica*, Belém, v. 6, n. 2, p. 171-91, 1976.
- PÓCS, Tamás. Epiphyllous liverworts diversity at worldwide level and its threat and conservation. *Anales Instituto Biología Universidad Nacional Autónoma México*, 1996. p. 109-27. (Série Botânica, v. 67, n. 1).
- RESSE, William D. Calymperaceae. *Flora Neotropica*, v. 58, p. 1-102, 1993.
- RICHARDS, Paul Westmacott. The Ecology of Tropical Forest Bryophytes. In: SCHUSTER, R. M. *New Manual of Bryology*. Nichinan: The Hattori Botanical Laboratory, 1984. v. 2, p. 1233-69.
- SANTOS, Nivea Dias dos; COSTA, Denise Pinheiro da. A importância de Reservas Particulares do Patrimônio Natural para a conservação da brioflora da Mata Atlântica: um estudo em El Nagual, Magé, RJ, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 359-72, 2008.
- SHAW, A. Jonathan; GOFFINET, Bernard. *Bryophyte Biology*. Cambridge University Press, 2002.

SILVA, Ana Kelly Nogueira Campos da. *Variação fenotípica e diversidade de substrato de três espécies de Calymperaceae (Bryophyta) ocorrentes na Amazônia brasileira*. 2010. 34 f. Monografia apresentada como pré-requisito para conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade do Estado do Amazonas. Manaus, 2010.

SCHOFIELD, Wilfred Borden. *Introduction to Bryology*. New York: MacMillan Publishing, 1985. 413p.

SPIX, Johann Baptiste von; MARTIUS, Carl Friedrich Philipp von. *Viagem pelo Brasil: 1817-1820*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1938. v. 1.

VANDERPOORTEN, Alain; GOFFINET, Bernard. *Introduction to Bryophytes*. New York: Cambridge University Press, 2009.

YANO, Olga; CÂMARA, Paulo Eduardo A.S. Briófitas de Manaus, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, Manaus, v. 34, n. 3, p. 445-57, 2004.

YANO, Olga. *A checklist of Brazilian mosses*. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 50: 279-456, 1981.

_____. *Checklist of Brazilian liverworts and hornworts*. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 56: 481-548, 1984.

_____. *An additional checklist of Brazilian bryophytes*. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 66: 371-434, 1989.

_____. *A new additional annotated checklist of Brazilian bryophytes*. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 78: 137-182, 1995.

_____. *A checklist of Brazilian bryophytes*. *Boletim do Instituto de Botânica* 10: 47-232, 1996.