



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro de Educação e Humanidades

Faculdade de Formação de Professores

Luciana Cavalcante de Moura

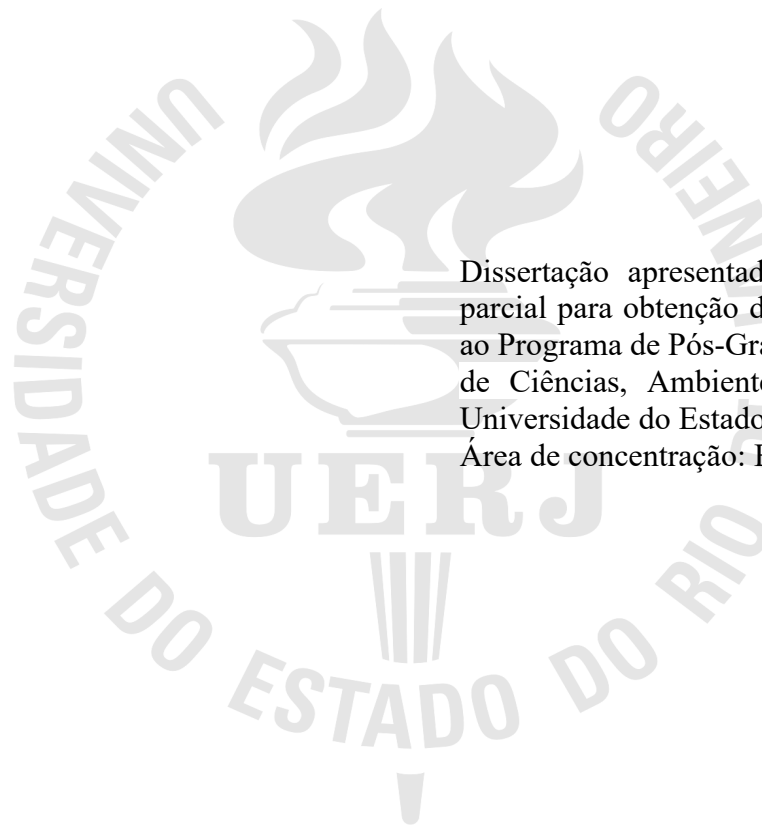
**Análise morfológica das sementes de *Piper* L. (Piperaceae) do Leste
Metropolitano do Estado do Rio de Janeiro, Brasil: uma contribuição para
os estudos da quiropterofauna**

São Gonçalo

2023

Luciana Cavalcante de Moura

**Análise morfológica das sementes de *Piper* L. (Piperaceae) do Leste
Metropolitano do Estado do Rio de Janeiro, Brasil: uma contribuição para os estudos da
quiropterofauna**



Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Biodiversidade.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Antônio Lourenço Pontes

Coorientadora: Prof.^a Dra. Elsie Franklin Guimarães

São Gonçalo
2023

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/BIBLIOTECA CEH/D

M929

TESE

Moura, Luciana Cavalcante de.

Análise morfológica das sementes de Piper L. (Piperaceae) do Leste
Metropolitano do Estado do Rio de Janeiro, Brasil: uma contribuição para os estudos
da quiropterofauna / Luciana Cavalcante de Moura. - 2023.

137f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Antônio Lourenço Pontes.

Coorientadora: Prof.^a Dra. Elsie Franklin Guimarães.

Dissertação (Mestrado em Ciências, Ambiente e Sociedade) – Universidade do
Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Formação de Professores.

1. Morcegos – Rio de Janeiro – Teses. 2. Piperacea –
Teses. 3. Morcegos - Alimentação - Teses. II. Universidade do
Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Formação de Professores. III. Título.

CRB7 – 6993

CDU 599.4(815.3)

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta
dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Luciana Cavalcante de Moura

**Análise morfológica das sementes de *Piper* L. (Piperaceae) do Leste
Metropolitano do Estado do Rio de Janeiro, Brasil: uma contribuição para os estudos da
quiropterofauna**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Biodiversidade e Sociedade.

Aprovada em 19 de janeiro de 2023.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Jorge Antônio Lourenço Pontes (Orientador)
Faculdade de Formação de Professores – UERJ

Prof^a. Dra. Elsie Franklin Guimarães (Coorientadora)
Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Luiz José Soares Pinto.
Faculdade de Formação de Professores – UERJ

Prof^a. Dra. Luciana de Moraes Costa
Faculdade de Formação de Professores – UERJ

São Gonçalo

2023

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu filho, Dr. Lucas Cavalcante de Moura e ao meu marido Carlos de Moura Júnior, que muito me apoiaram e me incentivaram a realizá-lo.

AGRADECIMENTOS

Trilhar este caminho só foi possível com o apoio e empenho de várias pessoas a quem dedico especialmente este projeto.

A Deus por ter me dado forças, persistência e saúde para superar as dificuldades.

Ao meu orientador o Prof. Dr. Jorge Antônio Lourenço Pontes, que aceitou meu projeto e acreditou em mim, colaborando com sua visão crítica, oportuna e exigente que contribuiu para enriquecer todas as etapas subjacentes ao trabalho realizado.

A minha querida e estimada coorientadora a Dra. Elsie Franklin Guimarães, que incansavelmente me orientou com sua grande sabedoria, sempre incansável, alegre e disposta a ensinar, levarei pra sempre em meu coração todos os ensinamentos e os momentos em que passamos juntas no laboratório entre livros, plantas e sementes.

Ao meu amigo e colaborador o Dr. George Azevedo de Queiroz, que gentilmente vêm contribuindo como seus conhecimentos sobre Piperaceae, auxiliando no laboratório, nas saídas em campo, na aquisição de equipamentos, que entre outros, foi fundamental para observar e fotografar as sementes.

A curadora do herbário do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico (RB) a Dra. Rafaela C. Forzza que gentilmente autorizou minha permanência no herbário, possibilitando a execução das pesquisas.

A meus pais, Leci de Oliveira Garcia e Osvaldo Pereira Cavalcante (*in memoriam*) que tenho certeza o quanto estão felizes.

Ao meu filho Dr. Lucas Cavalcante de Moura e meu marido Carlos de Moura Júnior que sempre me apoiaram. Gratidão!

Ao Dr. Ronaldo Marquete pelo apoio, incentivo e palavras de carinho.

Ao Dr. Marcos Andre Vannier dos Santos, que gentilmente nos recebeu na Fiocruz, formando parcerias na realização da Microscopia Eletrônica de Varredura nas sementes (MEV).

A doutoranda Juliana Almeida da Silva e o farmacêutico Guilherme S. Cunha, por toda atenção, carinho, dedicação e ajuda com o MEV.

A Plataforma de Microscopia Eletrônica Rudolf Barth Fiocruz.

A amiga e doutoranda Fernanda S. Nunes Costa que muitas vezes recorri para uma opinião muito válida e sábia.

A ilustradora botânica Cristiane Melo, que gentilmente me presenteou com as ilustrações dos contornos das sementes utilizadas na chave.

As colegas do laboratório, a bióloga Larissa Castro, a mestranda Ana Beatriz Mendes, e a doutoranda Maria Teresa R. Costa, por momentos descontraídos.

Ideologia, eu quero uma pra viver.

Cazuza

RESUMO

MOURA, Luciana Cavalcante de. *Análise morfológica das sementes de Piper L. (Piperaceae) do Leste Metropolitano do Estado do Rio de Janeiro, Brasil: uma contribuição para os estudos da quiropteroфаuna*. 2023. 137f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade) – Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, São Gonçalo, 2023.

As sementes são estruturas vegetativas resultado da fecundação do óvulo desenvolvido de uma flor, que através do processo de dispersão existente, o realizado por animais, possibilita o ciclo da vida de cada espécie. Os frutos de *Piper* liberam óleo essencial que atraem os morcegos, seus principais dispersores, ao se alimentarem dos frutos engolem as sementes que passam pelo trato intestinal sem danificá-las. Piperaceae é uma das maiores famílias dentre as angiospermas basais e possui distribuição pantropical. No mundo atualmente inclui aproximadamente 4.300 espécies, distribuídas em cinco gêneros: *Manekia* Trel., *Peperomia* Ruiz & Pav., *Piper* L., *Verhuellia* Miq. e *Zippelia* Blume. No Brasil foram identificadas 468 espécies, concentradas principalmente nas florestas Amazônica e Atlântica. Geralmente habitam áreas sombreadas, úmidas ou margens de rios, bordas de mata e no interior de clareiras, naturais ou abertas por ação antrópica. Seu uso é diversificado na culinária, medicina popular, rituais de matriz africana, ornamental e constituintes químicos. Os morcegos têm preferência por frutos de *Piper* e as sementes encontradas em suas fezes podem auxiliar na compreensão de sua dieta. A falta de estudos morfológicos das sementes, dificulta tanto a determinação em nível de espécie em trabalhos sobre a dieta dos morcegos, quanto os trabalhos taxonômicos de *Piper* L. O objetivo do estudo é diferenciar as sementes das espécies de *Piper* L. que ocorrem no Leste Metropolitano Estado do Rio de Janeiro, relacionando-as com a dieta de morcegos, seus principais dispersores. A área de estudo é formada pelos municípios de Guapimirim, Itaboraí, Magé, Niterói, São Gonçalo e Tanguá e ocupa 1.701,553 km². Foi realizado um levantamento nas bases de dados Jabot e Specieslink, como também trabalhos referentes a Piperaceae do Leste Metropolitano do Estado do Rio de Janeiro e consulta aos herbários do Museu Nacional (R), e da Faculdade de Formação de Professores da UERJ (RFFP) e do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB), além de coletas que foram incorporadas aos herbários RFFP e RB. Foram extraídas de uma a cinco sementes de cada espécie, variando até cinco exsiccatas de cada espécimes, conforme a disponibilidade, podendo chegar a um total de 25 por espécie. Estas foram tratadas com técnicas indicadas em literatura. Encontramos 41 espécies de *Piper*, mas utilizamos 37 devido à carência de material fértil e atualmente a não ocorrência de alguns táxons atualmente no Leste Metropolitano. As sementes se apresentaram com um número variável de formas, sulcos, simetrias, cores e ornamentação da testa, que reunidos fornecem informações para identificação e diferenciação das espécies.

Palavras-chave: Taxonomia de sementes. Dieta de morcegos. Frugivoria. Mata Atlântica.

ABSTRACT

MOURA, Luciana Cavalcante de. *Morphological analysis of Piper L. (Piperaceae) seeds from the Metropolitan East of the State of Rio de Janeiro, Brazil: a contribution to the study of bats* 2023. 137f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade) – Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, São Gonçalo, 2023.

Seeds are a vegetative structure resulting from the fertilization of the ovule developed from a flower, which through the existing dispersion process, carried out by animals, enables the life cycle of each species. Piper fruits release essential oil that attract bats, their main dispersers, when they feed on the fruits they swallow the seeds that pass through the intestinal tract without damaging them. Piperaceae is one of the largest families among basal angiosperms and has a pantropical distribution. In the world it currently includes approximately 4,300 species, distributed in five genera: Manekia Trel., Peperomia Ruiz & Pav., Piper L., Verhuellia Miq. and Zippelia Blume. In Brazil, 468 species were identified, concentrated mainly in the Amazon and Atlantic forests. They usually inhabit shady, humid areas or riverbanks, forest edges and inside clearings, natural or opened by anthropic action. Its use is diverse in cooking, folk medicine, rituals of African origin, ornamental and chemical constituents. Bats have a preference for Piper fruits and the seeds found in their droppings may help in understanding their diet. The lack of morphological studies of the seeds makes it difficult both to determine the species level in works on the diet of bats, as well as the taxonomic work of Piper L. The objective of the study is to differentiate the seeds of the species of Piper L. that occur in the East Metropolitan State of Rio de Janeiro, relating them to the diet of bats, their main dispersers. The study area is formed by the municipalities of Guapimirim, Itaboraí, Magé, Niterói, São Gonçalo and Tanguá and occupies approximately 1,701.553 km². A survey was carried out in the Jabot and Specieslink databases, as well as works referring to Piperaceae from the Metropolitan East of the State of Rio de Janeiro and consultation with the herbaria of the National Museum (R), of the Faculty of Teacher Training of UERJ (RFFP) and from the Botanical Garden Research Institute of Rio de Janeiro (RB) in addition to collections, which were incorporated into the herbaria (RFFP) and (RB). From one to five seeds of each species were extracted, varying up to five specimens of each specimen, depending on availability, reaching a total of 25 per species. These were treated with techniques indicated in the literature. We found 41 species of Piper, but we used 37 due to lack of fertile material and currently the non-occurrence of some taxa currently in the Metropolitan East. The seeds presented a variable number of shapes, furrows, symmetries, colors and ornamentation of the forehead, which together provide information for identification and differentiation of species.

Keywords: Seed taxonomy. Bat diet. Frugivory. Atlantic Forest.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Morcegos frugívoros se alimentando de frutos de <i>Piper</i> L.	23
Figura 2 –	Localização e composição do Leste Metropolitano do Estado do Rio de Janeiro formado pelos municípios de Guapimirim, Itaboraí, Magé, Niterói, São Gonçalo e Tanguá	27
Figura 3 –	Parque Estadual da Serra dos Órgãos (PARNASO)	28
Figura 4 –	Parque Paleontológico São José de Itaboraí, estado do Rio de Janeiro	30
Figura 5 –	Remanescentes Florestais do Município de Magé, do Estado do Rio de Janeiro	31
Figura 6 –	Parque Estadual da Serra da Tiririca no município de Niterói, Rio de Janeiro	32
Figura 7 –	APA do Engenho Pequeno, no município de São Gonçalo – RJ	34
Figura 8 –	Município de Tanguá divisa com o município Rio Bonito	35
Figura 9 –	Campo realizado no Parque Nacional das Serras dos Órgãos (PARNASO), no município de Guapimirim, RJ, e na Fazenda das Nascentes (RPPN) em desenvolvimento, no município de Magé, RJ	40
Figura 10 –	Processo de extração, limpeza e conhecimento e fotografia das sementes	42
Figura 11 –	Posicionando as sementes nos <i>stubs</i> para a metalização em ouro e a realização do Microscopia Eletrônica de Varredura	44
Figura 12 –	Aspecto geral das sementes de <i>Piper</i> , visão lateral e Imagens da Microscopia eletrônica de varredura (a1-c2)	56
Figura 13 –	Aspecto geral das sementes de <i>Piper</i> , visão lateral e Imagens da Microscopia eletrônica de varredura (a1-c2)	61
Figura 14 –	Aspecto geral das sementes de <i>Piper</i> , visão lateral e Imagens da Microscopia eletrônica de varredura (a1-c2)	65
Figura 15 –	Aspecto geral das sementes de <i>Piper</i> , visão lateral e Imagens da Microscopia eletrônica de varredura (a1-c2)	69

Figura 16 –	Aspecto geral das sementes de <i>Piper</i> , visão lateral e imagens da Microscopia eletrônica de varredura (a1-c2)	74
Figura 17 –	Aspecto geral das sementes de <i>Piper</i> , visão lateral e Imagens da Microscopia eletrônica de varredura (a1-c2)	78
Figura 18 –	Aspecto geral das sementes de <i>Piper</i> , visão lateral e Imagens da Microscopia eletrônica de varredura (a1-c2)	82
Figura 19 –	Aspecto geral das sementes de <i>Piper</i> , visão lateral e Imagens da Microscopia eletrônica de varredura (a1-c2)	86
Figura 20 –	Aspecto geral das sementes de <i>Piper</i> , visão lateral e Imagens da Microscopia eletrônica de varredura (a1-c2)	90
Figura 21 –	Aspecto geral das sementes de <i>Piper</i> , visão lateral e Imagens da Microscopia eletrônica de varredura (a1-c2)	94
Figura 22 –	Aspecto geral das sementes de <i>Piper</i> , visão lateral e Imagens da Microscopia eletrônica de varredura (a1-c2)	98
Figura 23 –	Aspecto geral das sementes de <i>Piper</i> , visão lateral e Imagens da Microscopia eletrônica de varredura (a1-c2)	103
Figura 24 –	Aspecto geral das sementes de <i>Piper</i> , visão lateral e Imagens da Microscopia eletrônica de varredura (a1-c2)	105

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Distribuição das espécies de <i>Piper</i> L. espécies de <i>Piper</i> conforme a presença ou ausência de sulcos.....	46
Tabela 2 –	Referências bibliográficas de trabalhos que identificam e especificaram as sementes de <i>Piper</i> nas fezes dos morcegos a nível de espécie, gênero e família.....	106

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA	Área de Proteção Ambiental
APAEP	Área de Proteção Ambiental do Engenho Pequeno
<i>Aw</i>	Tropical com inverno seco
°C	Grau Celsius
COMPERJ	Complexo Petroquímico do Estado do Rio de Janeiro
Comp.	Comprimento
CRIA	Centro de Referência em Informações Ambientais
et al.	e outros
fr.	Fruto
IBGE	Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
MMA	Ministério do Meio Ambiente
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
PARNASO	Parque Nacional da Serra dos Órgãos
PESET	Parque Estadual da Serra da Tiririca
R	Herbário do Museu Nacional
RB	Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro
RFFP	Herbário da Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
spp.	Espécie
web	Rede

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	15
1	REFERENCIAL TEÓRICO	17
1.1	Piperaceae Gisek	17
1.2	O gênero <i>Piper</i> L.	17
1.3	Histórico taxonômico de <i>Piper</i> L.	18
1.4	<i>Piper</i> L. e seus usos	19
1.5	Frutos e sementes	21
1.6	Diversidade de morcegos (Chiroptera)	22
1.7	Interação de morcegos frugívoros com <i>Piper</i> L.	23
2	OBJETIVOS	25
2.1	Objetivo Geral	25
2.2	Objetivos específicos	25
3	JUSTIFICATIVAS	26
4	ÁREA DE ESTUDO	27
4.1	Localização	27
4.1.1	<u>Guapimirim</u>	27
4.1.2	<u>Itaboraí</u>	29
4.1.3	<u>Magé</u>	30
4.1.4	<u>Niterói</u>	31
4.1.5	<u>São Gonçalo</u>	33
4.1.6	<u>Tanguá</u>	34
4.2	Um Breve Histórico de Ocupação do Leste Metropolitano do Estado do Rio de Janeiro	35

5	MATERIAL E MÉTODOS	39
5.1	Levantamento de dados das espécies de <i>Piper L.</i> do Leste Metropolitano	39
5.1.1	<u>Revisão bibliográfica</u>	39
5.1.2	<u>Consulta aos herbários</u>	39
5.1.3	<u>Atividades de campo</u>	39
5.2	Procedimentos em laboratório	41
5.2.1	<u>Extração de sementes</u>	41
5.2.2	<u>Caracterização Morfológica das Sementes</u>	42
5.3	Análise da ornamentação da testa das sementes	43
5.4	Sementes de <i>Piper L.</i> encontradas nas fezes dos morcegos	44
6	RESULTADOS	45
6.1	Chave ilustrada das Sementes do Gênero <i>Piper L.</i> do Leste Metropolitano do Estado do Rio de Janeiro	47
6.2	Descrições das sementes	52
6.3	Dificuldades em identificar as sementes de <i>Piper L.</i>	105
7	DISCUSSÃO	108
	CONCLUSÃO	111
	REFERÊNCIAS	112
	ANEXO A- Exsicatas de espécies	125
	ANEXO B - Ilustração utilizada como base para comparação e identificação dos arranjos da testa das sementes analisadas no MEV	135

INTRODUÇÃO

A semente é uma estrutura vegetativa formada após um processo de dupla fecundação, onde os gametas masculinos se unem ao núcleo da oosfera contida no óvulo desenvolvido de uma flor, dando origem ao zigoto diplóide e em seguida ao embrião, que junto com as estruturas de reserva o endosperma e as vezes o perisperma e o tegumento, formam a semente. Cujas funções se relacionam com a dispersão e a sobrevivência das espécies (APPEZZATO-DAGLÓRIA; CARMELLO-GUERREIRO, 2006).

Os processos de dispersão existentes, podem ser realizados por animais, que garantem aos vegetais a propagação, sendo fundamental para o ciclo de vida de cada espécie, possibilitando o deslocamento dos propágulos a partir da planta mãe (DAMIÃO FILHO, 2005; CORDEIRO; HOWE, 2003).

O gênero *Piper* L. possui seus frutos arranjados em espigas, racemos ou umbela de espigas (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020), frequentemente apresentam cor verde e amarela e quando maduros liberam óleo essencial de odor forte que atraem os morcegos, seus principais dispersores (BIZERRIL, 2000; MIKICH et al. 2003). De modo geral, estes animais ao se alimentarem dos frutos, engolem as sementes que ao passar pela mastigação e pelo trato intestinal não são danificadas (NOGUEIRA; PERACCHI, 2003).

Nos estudos taxonômicos de *Piper*, as sementes raramente são mencionadas, tendo como um dos primeiros relatos sobre a morfologia destas sementes, aquele que foi realizado por Callejas (1986) em sua tese, ainda não publicada. No decorrer do tempo, poucos autores se empenharam no estudo e conhecimento das sementes deste gênero, como Ichaso, Costa; Guimarães (2020); Monteiro; Guimarães (2009); Carvalho-Silva; Guimarães (2009) e Queiroz; Barros; Guimarães (2020).

A compreensão da morfologia das sementes de *Piper* possibilita a identificação das espécies, fornecendo subsídios aos estudos taxonômicos e contribuindo com os trabalhos relacionados à dieta dos morcegos. Através das sementes encontradas nas fezes desses animais, podem ser identificadas e correlacionadas a sua dieta, mostrando a importância dos morcegos dispersores para o meio ambiente. Consequentemente para a manutenção de áreas e florestas degradadas (FLEMING; SOSSA, 1994; GARCIA et al., 2000). No *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA, 2005) menciona a importância dos serviços ecossistêmicos dos morcegos como dispersores de sementes e sua contribuição para a formação de nova vegetação.

Desta forma, considera-se imprescindível o desenvolvimento de novas técnicas rápidas e eficazes para a identificação de espécies de *Piper* L., através do estudo de suas sementes.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 Piperaceae Giseke

Piperaceae é uma das maiores famílias dentre as angiospermas basais e possui distribuição pantropical ocorrendo em ambos hemisférios. Segundo Callejas (2020) atualmente no mundo possuem aproximadamente 4300 espécies, distribuídas em cinco gêneros, *Manekia* Trel., *Peperomia* Ruiz & Pav., *Piper* L., *Verhuellia* Miq. e *Zippelia* Blume. A maior diversidade da família está localizada nas Américas Central e do Sul (YUNCKER, 1972; JARAMILLO; MANOS, 2001; NEE, 2004).

No Brasil foram registradas 468 espécies, concentradas principalmente nas florestas Amazônica e Atlântica, sendo o Estado do Rio de Janeiro representado por 182 espécies distribuídas nos gêneros *Manekia* Trel., *Peperomia* Ruiz & Pav. e *Piper* L. (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020).

1.2 O gênero *Piper* L.

Piper é o gênero mais diversificado, com cerca de 2600 espécies no mundo, das quais 297 ocorrem no Brasil, e 105 são encontradas no Estado do Rio de Janeiro, sendo 74 endêmicas (CALLEJAS, 2020; WANKE et al. 2006; GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020), suas espécies geralmente habitam áreas sombreadas, úmidas ou margens de rios, bordas de mata e no interior de clareiras, naturais ou abertas por ação antrópica (GREIG, 1993). São plantas pioneiras e estão envolvidas no processo de regeneração e manutenção da diversidade de matas (ANDRADE; GUIMARÃES; MAIA, 2009).

O gênero é descrito como subarbustos, arbustos ou arvoretas, de caules intumescidos, lignificados; ramos eretos e nodosos. Folhas alternas, membranáceas, cartáceas ou coriáceas quando *in natura*; sésseis ou pecioladas, às vezes, peltadas; bainha curta ou prolongando-se até a lâmina, podendo ser alada; lâminas de forma, consistência e tamanhos variáveis providas ou não de glândulas translúcidas ou opacas; padrão de nervação acródromo, broquidódromo, camptódromo ou eucampidódromo. Inflorescências em espigas ou racemos opostas.

A inflorescência em espiga, racemo ou umbelas de espiga, eretas, pêndulas ou flexuosas; perfis persistentes ou caducos; brácteas presentes ou ausentes no pedúnculo; flores bissexuais, diminutas, dispostas em raque sulcada, lisa, papilosa ou franjada, protegidas por bráctea floral de diversas formas, pediceladas, variando de glabra a pilosa; ovário elíptico, obovoide, ovoide, tri ou tetragonal; estames 2-6. Fruto drupa, pericarpo delgado, obpiramidal, sulcado-tetragonal, obovoide ou trigonal, liso ou papiloso, estigmas 3-4, raro 5-7 com estiletos presentes ou não (GUIMARÃES, MEDEIROS E QUEIROZ, 2020).

1.3 Histórico taxonômico de *Piper* L.

O conhecimento das espécies da família Piperaceae remonta ao ano de 1753 quando Linnaeus descreveu o gênero *Piper* (LINNAEUS, 1753). Outros estudiosos se dedicaram a pesquisas deste gênero como Kunth (1815) que em seu trabalho intitulado, *Nova Genera & Species Plantarum*, descreveu 88 espécies para a família, sendo metade para o gênero *Piper* e outra metade para o gênero *Peperomia* (CARVALHO-SILVA, 2002; SPRENGEL, 1820), e propôs que *Ottonia* seja subgênero de *Piper*; Velloso (1829) que registrou 12 espécies de *Piper* na Flora Fluminensis. De Candolle (1869) reconheceu cerca de 1000 espécies divididas entre os gêneros *Piper* e *Peperomia*, utilizados por Miquel e Kunth. No Brasil, a obra mais completa sobre *Piper* foi o trabalho de Yuncker (1972; 1973) que reuniu 291 espécies.

Somente 233 anos posteriores à descrição de *Piper*, Callejas (1986) realizou o primeiro estudo voltado à descrição de sementes. Neste estudo intitulado “Taxonomic revision of *Piper* subgenus *Ottonia* (Piperaceae) South America” Callejas fez uma revisão com 21 espécies descrevendo as sementes sobre o subgênero *Ottonia* em uma tabela, de forma sucinta. Nesta tabela foram descritas as sementes de *Piper alatabaccum* Trel. & Yunck.; *Piper anisum* (Spreng.) Angely; *Piper bartlingianum* (Miq.) C.DC.; *P. bracteteo-villosum* Callejas; *P. brevinodis* Callejas, *P. corcovadensis* (Miq.) C.DC.; *P. darienense* C.DC.; *P. eucalyptophyllum* C.DC.; *P. francovilleanum* C.DC.; *P. guimaraesianum* Callejas; *P. hayneanum* C.DC.; *P. hoffmannseggianum* Roem. & Schult.; *P. klotzschianum* (Kunth) C. DC.; *P. miquelianum* C.DC.; *P. ottonoides* Yunck.; *P. ovatum* Vahl; *P. piliovarium* Yunck.; *P. piscatorum* Trel. & Yunck.; *P. rizzini* Callejas; *P. scutifolium* Yuncker; *P. ubatubensis* Callejas.

Nesse mesmo estudo, Callejas descreveu as sementes como elíptica: obovoide e ovoide; medidas 0,6-0,4 x 3,0-3,7 mm de larg.; simetria: radial, bilateral e assimétrica; se há sulcos ou

não; contorno da testa da semente: em forma de V, Ω ou em linha reta; célula facetada: côncava ou convexa, aparência da borda: granulada ou verrugosa; orientação da borda da célula: plana ou em relevo, de cor marrom acinzentado, marrom escuro e laranja brilhante.

Em 2015, Carvalho-Silva e colaboradores ao descreverem *Piper aghaense* E.F. Guim & M. Carvalho-Silva e *Piper bicorne* M. Carvalho-Silva, E.F. Guim & L.A. Pereira no trabalho intitulado “Two new species of *Piper* section *Ottonia* (Piperaceae) from southeastern Brazil” destacaram as sementes como sendo oblongas, marrons, sulcadas com ápice apiculado curto e acastanhadas respectivamente.

Recentemente Moura e colaboradores (2020), realizaram o estudo da morfologia das sementes no Parque Nacional da Tijuca, no município do Rio de Janeiro, com 15 táxons: *Piper aduncum* L.; *P. amplum* Kunth; *P. anisum* (Spreng.) Angely; *P. arboreum* Aubl. var. *arboreum*; *P. arboreum* var. *hirtellum* Yunck.; *P. caldense* C. DC.; *P. cernuum* Vell.; *P. hayneanum* C. DC.; *P. hoffmanneggianum* Roem. & Schult; *P. lepeturum* Kunth var. *lepturum*; *P. lepturum* var. *angustifolium* (C. DC.) Yunck.; *P. mollicomum* Kunth; *P. permucronatum* Yunck.; *P. rivinoides* Kunth e *P. truncatum* Vell.

1.4 *Piper* L. e seus usos

O uso do gênero é diversificado e possui importância econômica. *P. nigrum* L. de origem da Índia é conhecido como pimenta-do-reino, pimenta-negra, pimenta-da-índia e pimenta-preta (NEPOMUCENO, 2005). A sua comercialização pode ser na forma de pimenta preta, branca, verde, além de óleo essencial e oleorresina, extraídos dos grãos para utilização nas indústrias de alimentos e cosméticos (STEIN et al., 1995). É caracterizada como uma trepadeira que produz frutos ou grãos de pimenta, quando colhidos imaturos e secos ao sol, modificam suas cores de verde para vermelho até ficar negro, essa especiaria já era comercializada na Europa desde o século XVI (LAWS, 2013). Foi trazida por imigrantes europeus e africanos escravizados para o Brasil colônia (VELLOSO, 1798). Na culinária dos europeus da idade média, o grão de pimenta era tão essencial na cozinha quanto o sal, fundamental para a conservação e melhoramento do sabor dos alimentos (LAWS, 2013).

Piper umbellatum L. muito utilizado por populações tradicionais em suas refeições, possui nomes populares como: aguaxima, capeba, malvaíscio, malvarisco e lençol-de-santa-bárbara e suas folhas eram utilizadas enroladas e recheadas, formando deliciosos charutinhos

(LORENZI; MATOS, 2002). *Piper hispidinervum* C. DC., fornece um tempero de boa qualidade e suas folhas e ramos produzem óleo essencial com grande quantidade de safrol (RIZZINI; MORS, 1995).

Na medicina popular várias espécies são indicadas, como *Piper tuberculatum* Jacq., conhecida popularmente como pimenta-d'ardo, pimenta-de-macaco ou pimenta-longa, utilizada como analgésico, sedativo, estimulante, inseticida e antidepressivo, além de combater leucemia humana e outros tipos de câncer” (GUIMARÃES; GIORDANO, 2004). *Piper aduncum* L., conhecido no Brasil como erva-de-jaboti, pimenta-de-macaco ou pimenta-longa tem suas folhas utilizadas em forma de chá contra apatia intestinal e males estomacais e na Guatemala em tratamentos para vaginites (ALMEIDA, 2011; VAN DEN BERG, 1993).

As folhas de *P. anisum* (Spreng.) Angely, cozidas são utilizadas em banhos para cura de inchaço dos pés (GUIMARÃES, 1984). *Piper nigrum* L. também tem potencial medicinal conhecido por muitos povos para soluções de problemas estomacais, de diurese e falta de apetite, dor de cabeça resultante da má digestão (PIO-CORRÊA, 1984; ALMEIDA, 2011). *Piper marginatum* Jacq., possui indicação gastrointestinal em uma comunidade quilombola na Amazônia Oriental Brasileira (PEREIRA et al., 2020). As folhas, raízes e cascas de *Piper umbellatum* L., são usadas geralmente em forma de chá, emplastos ou sucos, nas doenças respiratórias e infecções da bexiga (ROCHA, 1919). *Piper amplum* Kunth utilizado para aliviar indisposição do fígado (MORS et al., 2000).

Em rituais de religiões de matriz africana, as espécies de *Piper* são utilizadas para várias finalidades. As folhas de *P. truncatum* Vell., *P. gaudichaudianum* Kunth e *P. mollicomum* Kunth, são preparadas para banho de amaci dedicado a Xangô (GUEDES et al., 1985). Tem ainda *P. anisum* conhecido como jaborandi, jaborandy, jaborany-do-Sul, yaborandi, yamborandi, jarguarandi, yangurandi, yandi, nhandú, jaguarandi, jaborandi-da-mata-virgem, nhaborandi, joão-brandi, nhandi (PECKOLT; PECKOLT, 2016), usada na umbanda em seus rituais, principalmente nos chamados “banhos de descarrego” e “defumadores de caboclos” para afastar os maus espíritos (GUIMARÃES et al., 1984).

Piper por conta de seus inúmeros usos, seus constituintes químicos vêm sendo amplamente estudados, como os extratos, os óleos essenciais e substâncias isoladas do talo, frutos, folhas e raízes. Pesquisas mostram que o extrato de *Piper tuberculatum* Jacq., apresenta efeito tóxico agudo contra lagartas e tem um potencial inseticida, uma alternativa promissora ao manejo de pragas agrícolas (MIRANDA et al., 2002). De acordo com Vinturelle e colaboradores (2017) o óleo essencial de *P. nigrum* L., em concentrações de 10%, 5% e 2,5%,

inibiu a postura de ovos das fêmeas de carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1888) em 96%, 83% e 50%, respectivamente.

Em estudos recentes foi constatado o efeito antitumoral de extrato, fração e compostos isolados de folhas de *P. rivinoides* Kunth, o conocarpan que se mostrou citotóxico para as células do câncer de boca e pode ser considerado para futuros testes in vitro e toxicológicos, como um potencial quimioterápico (FONSECA et al., 2020). *Piper marginatum* Jacq. possui atividade analgésica conforme Costa-Oliveira e colaboradores (2021). A composição química do óleo essencial de órgãos reprodutivos de *Piper lhotzkyanum* Kunth e seus componentes voláteis, podem fornecer uma fonte importante de novos agentes antimicobacteriano contra *Mycobacterium tuberculosis* (COSTA-OLIVEIRA et al, 2021).

No uso ornamental algumas espécies podem ser utilizadas. *Piper umbellatum* L. é uma planta facilmente reconhecida pelas suas espigas agrupadas (LORENZI; SOUZA, 1999; GUIMARÃES et al., 1978); *P. truncatum* Vell., considerado um arbusto ornamental, encontrado nos estados do Espírito Santo e do Rio de Janeiro (ICHASO et al., 1977) e outras de valor similar estão comparadas como *Piper richardiifolium* Kunth, *P. solmsianum* C. DC. e *P. tectoniifolium* Kunth.

1.5 Frutos e sementes

Os frutos são formados de estruturas carnosas que revestem as sementes de muitas plantas, são importantes na dieta e funcionam como atrativos para animais frugívoros que ao removerem o fruto da planta deixam a semente cair no chão ou as engolem e, posteriormente, são regurgitadas ou defecadas quando a demência é quebrada (CHRISTIANINI; MARTINS, 2015). Conforme Guimarães e Monteiro (2006) os frutos de Piperaceae são drupas podendo ser sésseis ou pediceladas, endosperma escasso e apresentam perisperma e embrião mínimo. Morfologicamente são trigonais, obpiramidais, tetragonais, oblongos, ovóides ou obovóides (YUNCKER, 1972, 1973).

O óvulo desenvolvido após a fecundação forma a semente, que no latim *seminilla*, diminutivo de sêmen, esperma com a função de perpetuar as espécies, constituído de embrião, tegumento ou testa, podendo ou não possuir endosperma (ESAU, 1974; VIDAL; VIDAL, 2003; DAMIÃO FILHO, 2005). Este é um tecido de reserva que serve para nutrir o embrião em desenvolvimento, e provém de dois tipos de desenvolvimento: o nucelar, quando as primeiras

divisões do núcleo endospermico primário não há formação de paredes celulares e a divisão do núcleo endospermico primário acompanhada de paredes celulares (DAMIÃO FILHO, 2005).

As sementes podem apresentar um tegumento (a testa), ou dois tegumentos, o tégmen (tegumento interno originado da secundina) e a testa, (tegumento externo, originado da primina), uma estrutura que reveste as sementes e sofre variações que depende de caracteres específicos do óvulo; a variabilidade dessa estrutura nas angiospermas, permite utilizar seus caracteres na classificação das plantas, e não raro, pode apresentar arranjos específicos que irão auxiliar nos estudos (ESAU, 1974). Além disso, algumas sementes possuem morfologia diferenciada entre as espécies, características que auxiliam no estudo taxonômico e ecológico. Segundo Raven e colaboradores (2007) o conhecimento da morfologia das sementes é necessário e importante para a identificação das espécies.

Piperaceae possuem sementes denominadas perispérmicas, têm como tecido de reserva o perisperma nucelar, não muito comum, que é originário da nucela de origem diplóide, acompanhado pelo endosperma, formação de origem triploide. embora sejam análogos por possuírem a função de reserva, mas não são homólogos dado que possuem origem diversas (BRASIL, 2009).

1.6 Diversidade de morcegos (Chiroptera)

Os morcegos são mamíferos da ordem Chiroptera, e estão distribuídos no mundo por 21 famílias, mais de 236 gêneros e cerca de 1.400 espécies (MAMMAL DIVERSITY DATABASE, 2023). A alta riqueza de espécies de morcegos encontrada em regiões Neotropicais está correlacionada à expressiva diversidade de papéis funcionais que esse grupo desempenha (TAVARES et al., 2012). Esses animais são importantes para o meio ambiente e possuem um diversificado hábito alimentar, sendo, nectarívoros, insetívoros (aéreos e catadores), carnívoros (predam pequenos vertebrados), piscívoros, hematófagos, onívoros e frugívoros (BREDET et al. 2012).

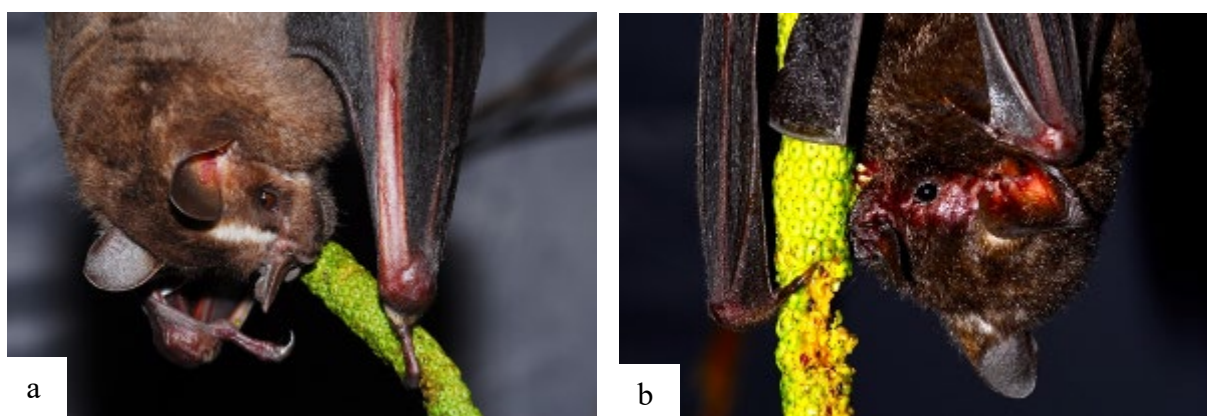
Os morcegos dispersores contribuem com os serviços ecossistêmicos de suporte, distribuindo sementes e ajudando na regeneração de áreas degradadas (MEA, 2005). Diversas espécies de morcegos da família Phyllostomidae mostram preferência por frutos do gênero *Piper*, pois esses alimentos predominam em sua dieta (FLEMING, 1988).

No Brasil foram identificadas nove famílias, 68 gêneros e 181 com oito espécies endêmicas de morcegos (GARBINO et al. 2022) sendo que quatro estão ameaçadas de extinção (M MA, 2022). O Estado do Rio de Janeiro é o mais bem estudado do Brasil (BERGALLO et al. 2003), registrando oito famílias, 43 gêneros e 78 espécies, representando 89%, 67% e 45% respectivamente do registro para o território brasileiro (REIS et al. 2007; GARDNER, 2008; PERACCHI; NOGUEIRA, 2010).

1.7 Interação de morcegos frugívoros com *Piper* L.

Diversas espécies de *Piper* apresentam interação ecológica com morcegos (Figura 1). Seus principais dispersores de sementes são especialmente os filostomídeos do gênero *Carollia*, mas também dos gêneros *Artibeus* e *Sturnira* (MELLO, 2002; STEVENS, 2022). Estes animais ocorrem no sub-bosque florestal, alimentando-se de frutinhas de espécies pioneiras, como de Piperaceae, Solanaceae e Urticaceae (FLEMING, 1988; MELLO, 2002; GARCIA, REZENDE; AGUIAR, 2000; PASSOS et al., 2003).

Figura 1 - Morcegos frugívoros se alimentando de frutos de *Piper* L.



Legenda: Espécies de morcegos da família Phyllostomidae: a. *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) e b. *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758), possuem preferência pelos frutos de *Piper* L.

Fonte: M.A.R. Mello, 2002.

Os morcegos, ao se alimentarem dos frutos de *Piper* spp., engolem as sementes e ao defecarem, durante seu voo, dispersam as mesmas pelas florestas e em outros ambientes, tendo assim, uma chuva de sementes. Portanto contribuem para sua dispersão espacialmente agregada, tendo por base muitas áreas em que indivíduos de *Piper* spp. se concentram ao longo

de linhas coincidentes com trilhas naturais, ou artificiais, utilizadas por morcegos durante o voo (FLEMING, 1988). Além do que, a dispersão de sementes por longas distâncias favorece quando adultas o cruzamento entre indivíduos de diferentes populações, aumentando sua variabilidade genética (BREDT et al., 2012).

As sementes ao passarem pelo trato intestinal do morcego possuem o mesmo vigor quanto às contidas no fruto (GREGIO; RANUCCI; SILVA, 2010), e ao caírem no solo germinam, portanto os morcegos são importantes para a manutenção das florestas e contribuem na recuperação de áreas degradadas (FLEMING; SOSA, 1994; GARCIA; REZENDE; AGUIAR, 2000). A dispersão de sementes realizada pelos morcegos é tão relevante que pode influenciar a estrutura da vegetação através dos frutos que consomem (FLEMING; HEITHAUS 1981; KALKO, 1994). Possuem o hábito de retirar o fruto de uma árvore e levar para outra onde será consumida, fazendo com que realizem vários voos durante a noite (BREDT et al., 2012). As aves e outros animais como formigas, também auxiliam na dispersão das sementes de *Piper*, podendo haver também interações (YUNCKER, 1972; TEPE; VINCENT; WATSON, 2007).

Portanto, conhecer o papel dos morcegos na dispersão e nos processos de restauração pode auxiliar na recuperação de áreas degradadas e em ações de conservação (BERNARD et al., 2012). A presença de sementes de plantas de sucessão secundária tardia nas fezes, reforça a ideia de que a dispersão de sementes pelos morcegos contribui muito para o aumento da diversidade em áreas perturbadas (GARCIA; REZENDE; AGUIAR, 2000). Os morcegos da família Phyllostomidae, apresentam hábitos florestais e contribuem significativamente para a manutenção da diversidade florística (FLEMING e HEITHAUS, 1981).

Muitas áreas rurais do Brasil e no mundo apresentam um déficit expressivo de cobertura florestal nativa, atrair esses animais com óleos essenciais consequentemente haveria um aumento de chuva de sementes, podendo acelerar o processo de regeneração natural em locais de interesse e assim fortalecer processos tradicionais de recuperação (MIKICH; BIANCONI, 2005).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Estudar as sementes das espécies de *Piper* L. que ocorrem no Leste Metropolitano do Estado do Rio de Janeiro, contribuindo para o estudo da dieta dos morcegos.

2.2 Objetivos Específicos

- Descrever morfológicamente as sementes das espécies de *Piper* L. que ocorrem no Leste Metropolitano do Estado do Rio de Janeiro;
- Realizar microscopia eletrônica de varredura (MEV) nas sementes de *Piper* L. que ocorrem no Leste Metropolitano do Estado do Rio de Janeiro;
- Elaborar uma chave analítica para identificação das espécies de *Piper* L. a partir das sementes;
- Permitir uma identificação mais precisa das sementes nos estudos sobre a dieta dos morcegos frugívoros, através das fotos que irão compor um catálogo das sementes de *Piper* L.

3 JUSTIFICATIVAS

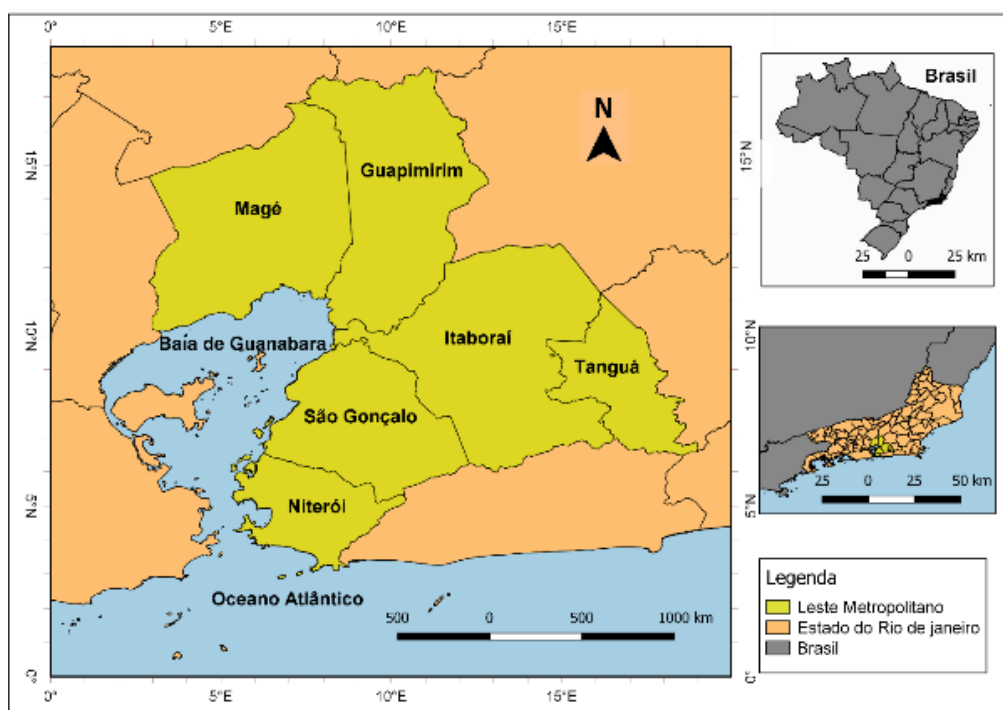
- Na descrição das espécies do gênero *Piper* L. as sementes são negligenciadas quanto à sua morfologia.
- A maioria dos estudos desenvolvidos evidenciam características morfológicas dos frutos quanto à forma, presença ou ausência de estilete e presença de tricomas em *Piper* (YUNCKER 1972, 1973).
- Estudo preliminar realizado para as sementes das espécies de *Piper* do Parque Nacional da Tijuca por Moura e colaboradores (2020), indicou que a morfologia das sementes não raro, tem valor taxonômico para diferenciação das espécies.
- Estudos em ecologia de morcegos carecem de informações, no que diz respeito, à identificação de *Piper* através de suas sementes, como o relatado nos estudos de Mello (2002) e Martins e colaboradores (2014) que obtiveram respectivamente 75% e 100% de materiais identificados apenas em nível de gênero.
- Piperaceae é um importante recurso alimentar de várias espécies de morcegos. Sendo assim, este trabalho auxiliará em estudos ecológicos dos dispersores de sementes de *Piper*, facilitando a compreensão da dieta.

4 ÁREA DE ESTUDO

4.1 Localização

A área de estudo foi o Leste Metropolitano do Estado do Rio de Janeiro (SALANDIA, 2012; SANTOS, 2016), essa delimitação sofre alterações com o passar do tempo, portanto optou-se por publicação mais recentes (SANTOS, 2016). Sua delimitação é formada pelos municípios Guapimirim, Itaboraí, Magé, Niterói, São Gonçalo e Tanguá e ocupa 1.701,553 km² (Figura 2). A região está inserida no bioma Mata Atlântica sendo sua vegetação classificada como Floresta Ombrófila Densa com formações de Terras Baixas, Submontana e Montana, restinga, além dos Manguezais (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2013).

Figura 2 - Localização e composição do Leste Metropolitano do Estado do Rio de Janeiro, formado pelos municípios de Guapimirim, Itaboraí, Magé, Niterói, São Gonçalo e Tanguá.



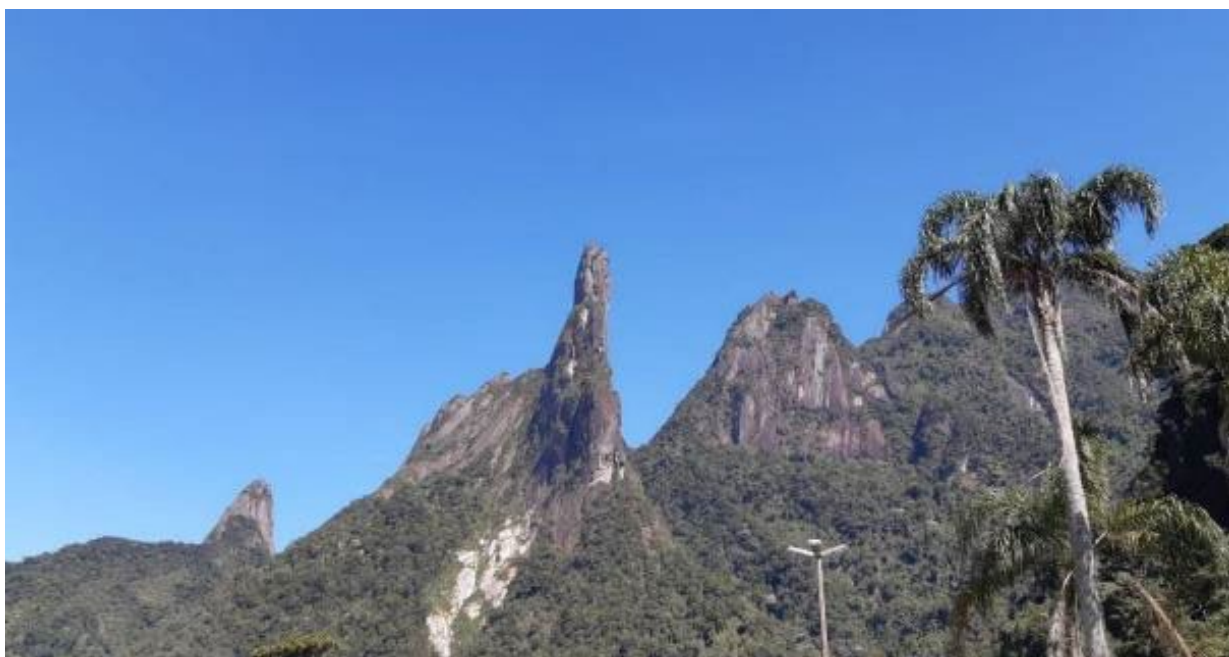
Fonte: a autora, 2021. (Software Qgis 2.16.3).

4.1.1 Guapimirim

O município recebeu esse nome que vem do tupi “Aguapehy Mirim” devido ao rio homônimo, cujo significado é “rio pequeno” (GUAPIMIRIM, 2021). Faz limite com os municípios: Teresópolis, Petrópolis, Itaboraí, Cachoeiras de Macacu e Magé e fundos da Baía de Guanabara. (CÂMARA DE GUAPIMIRIM, 2021). Está inserido no bioma Mata Atlântica, conforme o Ministério do Meio Ambiente (2013). O relevo abrange desde áreas de baixada até as que apresentam áreas bastante acidentadas, com grande variação altitudinal (ICMBIO, 2023). A hidrografia tem cerca de 2.890 km² e as principais bacias são as dos rios Imboaçú, Guaxindiba/Alcântara, Caceribu, Guapi/Macacu, Roncador, Iriri e Suruí apenas três bacias dos rios Guapi-Macacu, Macacu/Caceribu e Guaxindiba (ICMBIO, 2021). Apresenta formações de Terras Baixas, Submontana e Montana além do Manguezal (MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE, 2013). Os 80 km² remanescentes estão quase todos concentrados na Área de Proteção Ambiental (APA) de Guapimirim (Figura 3), criada pelo Decreto Federal 90.225 de 25 de setembro de 1984 (ICMBIO, 2021)

O clima da região, segundo Köppen, é do tipo *Aw*, variando entre quente e úmido (KOTTEK et al. 2006). A temperatura varia 16 a 34 °C e raramente é inferior a 13 °C ou superior a 38 °C (WEATHER SPARK, 2021). Está localizado a 49 m de altitude, no Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO), ocupa uma área total de 361,9 km², população estimada para 2020 de 61.388 habitantes (IBGE, 2020).

Figura 3 - Parque Nacional das Serras dos Órgãos (PARNASO)



Legenda: Dedo de Deus, ao centro, localizado entre os municípios Teresópolis, Petrópolis e Guapimirim, Rio de Janeiro, dentro da unidade de conservação da natureza (PARNASO).

Fonte: A autora, 2022.

4.1.2 Itaboraí

O nome do município de origem tupi, itá-porã-y que significa água ou o rio da pedra bonita, onde um pedaço de quartzo dentro de uma fonte chamava a atenção dos índios no local, deu nome ao município (BRAGANÇA-JÚNIOR 1992). Está localizado nas baixadas litorâneas às margens da Baía de Guanabara, Latitude: 22° 44' 50" Sul, Longitude: 42° 51' 31" Oeste e faz divisa com Guapimirim, São Gonçalo, Cachoeiras de Macacu, Tanguá e Maricá. Ocupa uma área de 430,4 km² e possui uma população estimada para 2020 com aproximadamente 242.543 habitantes (IBGE, 2020).

Apresenta formações de Terras Baixas, Submontana e Montana além do Manguezal. A vegetação do município é composta por matas de encosta, mangues e brejos, estando os remanescentes de matas nos setores mais íngremes (AGENDA 21, ITABORAÍ, 2017). O relevo é variado, suavemente ondulado com morros que raramente ultrapassa 50 m, suas maiores altitudes são encontradas na Serra do Barbosão (TOPOGRAPHIC, 2023).

Os remanescentes de matas encontram-se nas Serras do Barbosão, Cassorotiba e do Lagarto e na área compreendida pela APA de Guapimirim e Estação Ecológica (ESEC) Guanabara. O Parque Paleontológico São José de Itaboraí (figura: 4) está localizado na área geográfica da Bacia de São José de Itaboraí (Figura 4). A hidrografia de Itaboraí tem 12% do seu território inserido na bacia Guapi-Macacu, que é responsável pelo abastecimento de 2,5 milhões de habitantes dos municípios circunvizinhos (AGENDA 21 ITABORAÍ 2011).

O clima da região, segundo classificação de Köppen, é do tipo *Aw*, variando entre quente e úmido (KOTTEK et al. 2006), com estação chuvosa de novembro a abril e nítida estação seca no inverno, de maio a outubro (julho é o mês mais seco) (UHLMANN, 2014). A temperatura média anual gira em torno de 21,4°C e a precipitação pluviométrica entre 1.143 e 1.463 mm ao ano (BARBIÉRE; COE-NETO, 1999; UHLMANN, 2014). O manancial hídrico na Serra do Barbosão é um patrimônio e o corredor ecológico Sambê-Santa Fé e do Horto do Pacheco protege a fauna e flora da Mata Atlântica, e de várias nascentes que contribuem para a Bacia do Rio Caceribu. (AGENDA 21 ITABORAÍ, 2017).

Figura 4 - Parque Paleontológico São José de Itaboraí, estado do Rio de Janeiro



Legenda: Remanescente florestal do Município de Itaboraí, estado do Rio de Janeiro.

Fonte: G.A de Queiroz, 2017.

4.1.3 Magé

O nome dado ao município (Figura 5) deriva de Magépemirí, que significa “pequeno cacique” na língua dos índios Tamoios e foi fundado pelos colonos portugueses em 1565 (MAGÉ, 2023). Está localizado entre coordenadas 22° 39' 10" S, 43° 2' 27" W e limita-se com Petrópolis, Duque de Caxias e Guapimirim (MAGÉ CÂMARA MUNICIPAL, 2021). Ocupa uma área da territorial 390,8 km² (IBGE, 2019). Apresenta formações de Terras Baixas, Submontana e Montana além do Manguezal. Os remanescentes da Mata Atlântica sofrem com constantes desmatamentos, a Área de Proteção Ambiental Suruí, foi criada pelo Decreto nº 2300/2007, tendo por objetivo a proteção de remanescentes florestais, nascentes e margens dos rios Suruí, Iriri, Inhomirim, Roncador ou Santo Aleixo e seus afluentes (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2019) e a Fazenda das Nascentes, uma Reserva Particular do Patrimônio Natural em processo de criação tem como objetivo a preservação da biodiversidade.

O relevo é acidentado e no município encontra-se parte do Parque Nacional da Serra dos Órgãos. A hidrografia é abundante, está inserido na bacia hidrográfica os rios Roncador, Inhomirim, Suruí, Magé-Mirim e o rio Saracuruna (MAGÉ CÂMARA MUNICIPAL, 2021).

Segundo classificação de Köppen, o clima da região é do tipo *Aw*, variando entre quente e úmido (KOTTEK et al. 2006). A temperatura média é 23,1 °C e a pluviosidade média anual é 1634 mm (CIMATE-DATA-ORG, 2021). Os ecossistemas estão vulneráveis a mudanças do clima que atualmente encontra-se em baixa implementação (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2019).

Figura 5 - Remanescentes Florestais do Município de Magé, estado do Rio de Janeiro



Legenda: Cobertura vegetal da Reserva Particular do Patrimônio Natural, Fazenda das Nascentes, uma unidade de conservação da natureza em processo de criação. Magé, estado do Rio de Janeiro
Foto: A autora, 2021.

4.1.4 Niterói

O nome do município origina do tupi-guarani que significa água escondida em tupi-guarani (NITERÓI, 2023). O município está localizado à Leste da Baía de Guanabara (22°51'; 22°58' S e 42°57'; 43°07' W), fazendo divisa com Maricá e São Gonçalo. Ocupa uma área de 133,919 Km², e possui uma população estimada para 2020 com cerca de 515.317 (IBGE, 2020). Possui densidade demográfica de 3.640,80 habitantes por km² (IBGE, 2020). Apresenta formações de Terras Baixas e Submontana, além de florestas, manguezais, campos, inundáveis e restingas (Ministério do Meio Ambiente, 2013). Possui remanescentes florestais presentes na Mata do Ministro em Pendotiba, Complexo do Morro da Viração (Morro do Imbuí, Morro do

Preventório, Morro do Sapezal, Morro do Santo Inácio e Morro da Viração) e Parque Estadual da Serra da Tiririca (Figura 6), foi integrado grande parte da Reserva Ecológica Darcy Ribeiro, do Morro da Peça de Niterói e das porções emersas das ilhas do Pai, da Mãe e da Menina (INEA, 2015).

Possui relevo acidentado com exposição do maciço cristalino com áreas de afloramento rochoso, em consequência a ocorrência de solos rasos (INEA, 2015). A hidrografia é composta pelo sistema lagunar, Itaipu e Piratininga, e por rios de pequeno curso, descaracterizados, retificados ou encobertos que deságuam na Baía de Guanabara ou no Oceano Atlântico (AGENDA 21 NITERÓI, 2011).

De acordo com Köppen, o clima é do tipo *Aw*, variando entre quente e úmido, com estação chuvosa no verão e seca no inverno (KOTTEK et al. 2006). A temperatura média é de 22°C e a precipitação pluviométrica varia entre 60-171 mm/mês (BERNARDES et al., 1952; BARBIÈRE; COE-NETO, 1999). No passado as atividades econômicas eram baseadas em plantações de cana, banana e produção de carvão, e posteriormente, com a crescente atividade industrial e a especulação imobiliária, reduziu a vegetação que recobria o município (AGENDA 21 NITERÓI, 2011; BARROS; PIMENTEL, 2010).

Figura 6 - Parque Estadual da Serra da Tiririca (PESET), porção no município de Niterói, estado do Rio de Janeiro



Legenda: Costão de Itacoatiara vista do Morro das Andorinhas, Parque Estadual da Serra da Tiririca. Niterói, estado do Rio de Janeiro.

Fonte: A autora, 2021.

4.1.5 São Gonçalo

O nome dado ao município foi devido a sesmaria doada ao colonizador Gonçalo Gonçalves que construiu uma capela em honra a São Gonçalo, um beato português medieval, às margens do Rio Guaxindiba (PATRIMONIOSG, 2023; FERNANDES, 2012). Está localizado à Leste da Baía de Guanabara (22°44'; 22°54' S e 42°53'; 43°07' W) e faz divisa com os municípios de Itaboraí, Maricá e Niterói. Ocupa uma área de 247,7 km² e possui uma população estimada para 2020 de 1.091.737 habitantes (IBGE, 2020). Apresenta formações de Terras Baixas e Submontana, além de Manguezal (Ministério do Meio Ambiente, 2013). Os remanescentes florestais estão presentes na APA do Engenho Pequeno (APAEP) (Figura 7), que integra a área da APA do Engenho Pequeno e Morro do Castro e o Parque Natural Municipal de São Gonçalo pelo Decreto Municipal nº 054, de 19 de julho de 1991 que decreta Área de Preservação Ambiental do Engenho Pequeno e o Decreto Municipal nº 038, de 16 de março de 2001(a). Declara de utilidade pública área para criação do Parque Natural Municipal de São Gonçalo (PATRIMONIOSG, 2023).

Seu relevo é formado por terrenos de baixadas e pouco inclinados, os mangues, localizados no nordeste do município e as regiões serranas. Possui extensa rede hidrográfica, as principais bacias são: Guaxindiba, Aldeia e Imboaçú e de menor importância, Rio Alcântara, Frio, das Pedras e o Guaianã. Existe ainda, os canais do rio Imboaçú (ACHETUDOEREGIAO, 2023; SALGADO, 2012; ANDRADE; RIBEIRO, 2012).

Possui um clima conforme Köppen do tipo *Aw*, variando entre quente e úmido (KOTTEK et al., 2006), a temperatura variando entre a máxima anual de 33° e a mínima de 12° (PREFEITURA, 2023; SALGADO, 2012). A vegetação original do bioma Mata Atlântica foi descaracterizada, contendo apenas fragmentos de floresta secundária e capoeira em pontos isolados, preservando apenas áreas de morros mais elevados com difícil acesso (SALGADO et al., 2007). Segundo Santos et al. (2006) a APAEP é composta por vários fragmentos de Mata Atlântica, em diferentes estágios de sucessão ecológica, com uma área total de 10,05 km².

Figura 7 -Área de Proteção Ambiental do Engenho Pequeno, no município de São Gonçalo, estado do Rio de Janeiro



Legenda: Entrada oficial da Área de Proteção Ambiental do Engenho Pequeno, município de São Gonçalo, estado do Ri de Janeiro.

Fonte: Prefeitura de São Gonçalo, 2021.

4.1.6 Tanguá

O município recebeu esse nome que significa “baixada das formigas” em tupi-guarani (AGENDA 21 TANGUÁ, 2011). Está localizado na região sudeste do estado do Rio de Janeiro (22° 43' 49" S e 42° 42' 51" W) e faz divisa com os municípios de Cachoeiras de Macacu, Itaboraí, Maricá, Rio Bonito e Saquarema (GEOGRAFOS, 2021; AGENDA 21 TANGUÁ, 2011) Ocupa uma área da unidade territorial 143km² (IBGE, 2019) e possui uma população estimada para 2020 de 34.610 habitantes (IBGE, 2019; 2020). Apresenta formações de Terras Baixas e Submontana, além de Manguezal e cachoeiras como a de Tomascar (Figura 8) (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2013). Os remanescentes florestais estão presentes com 22,8%, distribuídos em pequenos fragmentos dispersos pelo município, a Serra do Barbosão, ao norte, e o maciço costeiro que faz limite com o município de Maricá, ao sul (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2013; AGENDA 21 TANGUÁ, 2011).

O relevo é formado por desníveis como serras e morros, tendo como ponto culminante o Pico da Lagoinha que fica na Serra Redonda, medindo com 863 m de altitude na Serra

Redonda (LUCIO, 2010). O município é cortado pelo Rio Caceribú e seus afluentes, no entanto não possuem mata ciliar nos seus sistemas hídricos faltando proteção das nascentes e dos rios Caceribú, Tanguá, Ipitangas e Duques (AGENDA 21 TANGUÁ,2011).

O Clima da região, segundo classificação de Köppen, é do tipo *Aw*, variando entre quente e úmido (KOTTEK et al., 2006) com temperatura máxima normalmente no mês de janeiro com média de 34°C e mínima no mês de junho com média de 20° C (LUCIO, 2010). Conforme a Agenda 21 Tanguá (2011) o município possui vegetação predominante de capoeiras resultado das queimadas nas pastagens, os campos sem mata destinados a pecuária que tomou lugar da monocultura de cana-de-açúcar.

Figura 8 - Cachoeira de Tomascar no Município de Tanguá divisa com o município Rio Bonito, estado do Rio de Janeiro



Legenda: Cachoeira de Tomascar, está localizada em um dos remanescentes florestais do município de Tanguá.
Foto: G. A. de Queiroz, 2017.

4.2 Um Breve Histórico de Ocupação do Leste Metropolitano do Estado do Rio de Janeiro.

A região do Leste Metropolitano do Rio de Janeiro, possui uma história de ocupação humana muito antiga, onde grupos nômades pré-históricos de caçadores-coletores percorriam o litoral de Itaipu, Niterói em busca de alimentos (BARROS; PIMENTEL, 2010). Em Itaboraí foram encontrados Artefatos líticos do homem pré-histórico no “Morro da Dinamite” (Beltrão,

2000), esse povo litorâneo possuía como base na sua dieta, alimentos procedentes do mar (GASPAR, 1999), os sambaqueiros receberam esse nome devido aos montados formados de detritos, corpos dos mortos, restos de alimentos e conchas depositadas, formando os chamados sambaquis (FERNANDES, 2012). Existe a hipótese que esses pescadores-coletores desapareceram em consequência de mudanças ambientais (DIAS, 1987).

No Período precedente a 1500 essa região era habitada por tribos indígenas (FERNANDES, 2012). Os da tribo Timbiras onde hoje é o município de Magé, e em Guapimirim até o século XVII que com a chegada dos portugueses, fugiram e subiram a serra através do Rio Guapi-Mirim e São Gonçalo era primitivamente habitada por índios tamoios que foram surpreendidos pelos primeiros conquistadores portugueses e franceses (IBGE, 2017; AGENDA 21 SÃO GONÇALO, 2017).

Em Niterói havia as tribos tupinambás e Temiminó no qual o índio Araribóia pertencia, foi recorrido por Mem de Sá que contou também com o apoio de seu sobrinho Estácio de Sá em defesa da invasão à Guanabara, dos franceses em 1555, que apenas em 20 de janeiro de 1567 conseguiram expulsar os franceses, e na batalha Estácio de Sá foi atingido e morreu (AGENDA 21, NITERÓI, 2011). Tanguá que antes era habitada pelos índios tamoios, a região passou a pertencer à Capitania de São Vicente (IBGE, 2003). Itaboraí resultado da união de três importantes vilas do passado colonial e imperial do Brasil: Santo Antônio de Sá, São João de Itaboraí e São José Del Rey era habitada por índios Tamoios e Maromomi (RIO DE JANEIRO, 2021). Com a colonização a população indígena foi drasticamente reduzida, resultado de guerras, doenças trazidas pelos colonizadores e por fugas para o interior (CARNEIRO, 2012).

Em 1502 deu início à exploração do pau-brasil *Paubrasilia* (Lam.) Gagnon, H.C. Lima & G.P. Lewis em todo litoral pelos colonizadores, a primeira riqueza explorada pelos europeus em terras brasileiras, a madeira que liberava tinta teve grande aceite no mercado econômico da Europa (AGOSTINI et al., 2010). A mata Atlântica estava sendo atingida pela busca incessante do pau-brasil não só pelos portugueses, mas também pelos franceses, ingleses, holandeses e espanhóis que também eram oferecidos pelos nativos em troca de produtos europeus (FERNANDES, 2012). Em 1532 foi monopolizado o uso da madeira pela coroa portuguesa, porém após a independência durou até 1859. Felipe II rei da Espanha e Portugal baixou um regime limitando à 600 toneladas por ano, surgindo então em 1605 a primeira lei de cunho ambiental no Brasil em proteção às florestas (AGOSTINI et al., 2010).

A cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro foi fundada em 1565, a Coroa Portuguesa com o intuito de proteger a costa brasileira, concedeu várias sesmarias entre elas: Pedro Martins Namorado em 1560; Miguel de Moura em 1567; Gonçalo Gonçalves em 1579 e Alferes

Henrique Duque Estrada em 1670, uma sesmaria de nove léguas em quadra; Simão da Mota em 1565, localizada no morro da Piedade próximo do local onde atualmente está localizada a sede municipal de Magé, que deram origem as respectivos municípios Niterói, Itaboraí, São Gonçalo, Tanguá, Guapimirim e Magé (IBGE, 2017).

Os jesuítas da Companhia de Jesus, também obtiveram doações de terras por meio do seu colegiado por ter apontado as tentativas de expulsão dos franceses e controles dos índios Tamoiós na segunda metade do século XVI se tornado responsável pelos Engenhos de São Cristóvão, do Engenho Velho e do Engenho Novo e pelas fazendas da Papucaia de Macacu, do Saco de São Francisco Xavier, de Santa Cruz, de Santo Ignácio dos Campos Novos, de Sant'Anna de Macaé e dos Campos dos Goytacazes (AMANTINO, 2011).

No Brasil colônia com a divisão das terras, foram surgindo as fazendas de engenhos que usavam mão de obra escrava indígena e mais tarde africana. Não eram poucos os engenhos de açúcar e aguardente, da mesma forma que prosperavam as lavouras de mandioca, feijão, milho e arroz. Tanguá tinha como exploração econômica da área principalmente através do cultivo da cana-de-açúcar, mandioca, milho, feijão, aguardente e farinha (IBGE, 2017). Na baixada fluminense e no vale do Macacu-Caceribu o cultivo de cana-de-açúcar elevou seu povoamento sendo a principal atividade econômica na zona dos municípios de Itaboraí, Rio Bonito e São Gonçalo do período colonial até meados do século XIX (MACHADO, 1996). O comércio se desenvolvia e o progresso econômico atingiria proporções cada vez maiores (AGENDA 21 ITABORAÍ, 2011; AGENDA 21 MAGÉ, 2011). Toda a produção para abastecer os engenhos e engenhocas de cana de açúcar esteve relacionado diretamente a exploração da madeira levando a um grande desmatamento da região.

Com o passar do tempo as primeiras capelas foram sendo construídas na região, em 1563, São Lourenço em Niterói que existe até hoje (FERREIRA, 1959), em Itaboraí, Vila Santo Antônio de Sá, os jesuítas realizaram seu objetivo inicial, construindo a primeira edificação da igreja de Nossa Senhora da Imaculada Conceição em 1595 em Porto das Caixas (FERREIRA, 1959; CRISTO, 2018). Em Tanguá a igreja Matriz Nossa Senhora do Amparo foi construída no ano de 1969, é o principal patrimônio arquitetônico da cidade (MAPA DE CULTURA, 2022). Em São Gonçalo, a Igreja Matriz São Gonçalo do Amarante foi construída a partir de 1579, localizada entre o Rio São Lourenço e atual praia das pedrinhas já em Magé a antiga capela dedicada à Nossa Senhora de Piedade foi fundada por volta de 1650 e a construção da atual igreja Matriz foi concluída em 1751, quando recebeu as imagens da antiga capela na qual foi demolida (IBGE, 2021 e 2014). A Capela N. S. da Conceição uma construção histórica de 1713

tombada pelo Instituto Estadual do Patrimônio Cultural, que se encontra numa pequena ilha fluvial entre dois braços do rio Soberbo em Guapimirim (AGENDA 21 GUAPIMIRIM, 2011).

O Leste Metropolitano do Estado do Rio de Janeiro no século XIX passou por várias mudanças nos ciclos econômicos e algumas fazendas foram vendidas dando lugar a ao interesse imobiliário. São Gonçalo, a partir da década de 1940, passou por um grande processo de crescimento urbano e industrialização no qual atraiu indústrias como Companhia Brasileira de Fósforos, Usinas Metalúrgicas se tornando um polo industrial, os demais municípios ainda continuaram com monocultura. Em 1970 foi construída a Ponte Rio-Niterói pelo governo do presidente Costa e Silva que possibilitou o desenvolvimento de Niterói, Maricá e os municípios próximos (AGENDA 21 NITERÓI, 2011; DOMINGOS et al., 2000; FERREIRA 1959; BARROS; PIMENTEL, 2010; FERNANDES, 2012).

Com o acelerado crescimento urbano, alguns loteamentos não seguiram as exigências de infraestrutura e com o loteamento das fazendas as áreas verdes foram praticamente extintas, em São Gonçalo restaram a APAEP e alguns trechos de florestas atualmente protegidos por unidades de conservação municipais em Ipiíba e Monjolos (FERNANDES, 2012). Nos municípios Niterói e Maricá foi criado o PESET em 1991, mas pela falta de limites definitivos, a precária situação fundiária, disputas políticas, especulação imobiliária e má administração do IEF-RJ os problemas ambientais não foram resolvidos (BARROS; PIMENTEL, 2010). Guapimirim possui o Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO) que cobre 80% do território municipal, a APA abrange os manguezais, Guapi-Guapiaçu, Petrópolis e o Parque Estadual dos Três Picos. Em Magé há uma grande variedade de remanescentes florestais isolados de Mata Atlântica associados a manguezais e restingas. Tanguá possui 22,8% de sua área coberta por remanescentes de floresta ombrófila, pequenos fragmentos dispersos pelo município, 6,2% de sua área é protegida por uma unidade de conservação de proteção integral o Parque Natural Municipal Serra do Barbosão. A vegetação de Itaboraí é composta principalmente por pastagens de encostas, mangues e brejos, os remanescentes de floresta ombrófila estão nos trechos mais íngremes e elevados nas serras do Barbosão e do Lagarto, no restante do município as matas estão fragmentadas. AGENDA 21 TANGUÁ, 2011; AGENDA 21 ITABORAÍ, 2011).

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Levantamento de dados das espécies de *Piper* L. do Leste Metropolitano

5.1.1 Revisão Bibliográfica

O estudo taxonômico abrangeu revisão bibliográfica sobre os táxons, levantamento nas bases de dados do Jabot, SpeciesLink, nos banco de dados virtual Re flora, CRIA e estudos referentes a Piperaceae do Leste Metropolitano do Rio de Janeiro (QUEIROZ; BARROS; GUIMARÃES, 2020).

5.1.2 Consulta aos herbários

Foi realizado um levantamento de exsicatas de *Piper* L. das espécies estudadas, nos herbários do Museu Nacional (R), do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB) e da Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (RFFP). Tendo como critério ser referente à região estudada e que possuíssem a presença de espigas ou racemos com frutos maduros e desenvolvidos, para a extração, limpeza e análises das sementes. Caso as espécies estudadas não apresentassem frutos em condições ideais para a extração das sementes, foram utilizadas exsicatas adicionais.

5.1.3 Atividades de Campo

O campo foi realizado nos municípios de Guapimirim, nas trilhas do Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO) e em Magé, na Fazenda das Nascentes durante uma visita guiada nas trilhas da fazenda (Figura 9), no período de março a junho de 2021, como forma de complementar as amostragens e coletas.

Os exemplares do material botânico foram coletado e herborizado de acordo com (SYLVESTRE; ROSA, 2002), os exemplares foram postos em jornal, em seguida empilhados, prensados e desidratados em estufas entre 40 e 60 °C de 24 a 48 horas, as exsicatas foram incorporadas aos herbários da Faculdade de Formação de Professores da UERJ (RFFP) e do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB), e nos demais municípios foram utilizadas exsicatas dos herbários com a finalidade de extração de sementes. As espécies coletadas foram identificadas através de bibliografias especializadas conforme (YUNCKER, 1972 e 1973) e comparadas com as exsicatas selecionadas nos herbários consultados.

Figura 9 - Campo realizado no Parque Nacional das Serras dos Órgãos (PARNASO), no município de Guapimirim, e na Fazenda das Nascentes em implementação, município de Magé, estado do Rio de Janeiro



Legenda: Coleta no (PARNASO) (a) *Piper cernuum* Vell. e (b) *Piper truncatum* Vell.; coleta na Fazenda das Nascentes (c) *Piper umbellatum* L., (d) *Piper mollicomum* Kunth. Município de Guapimirim e Magé do estado do Rio de Janeiro.

Fonte: G.A. de Queiroz, 2021.

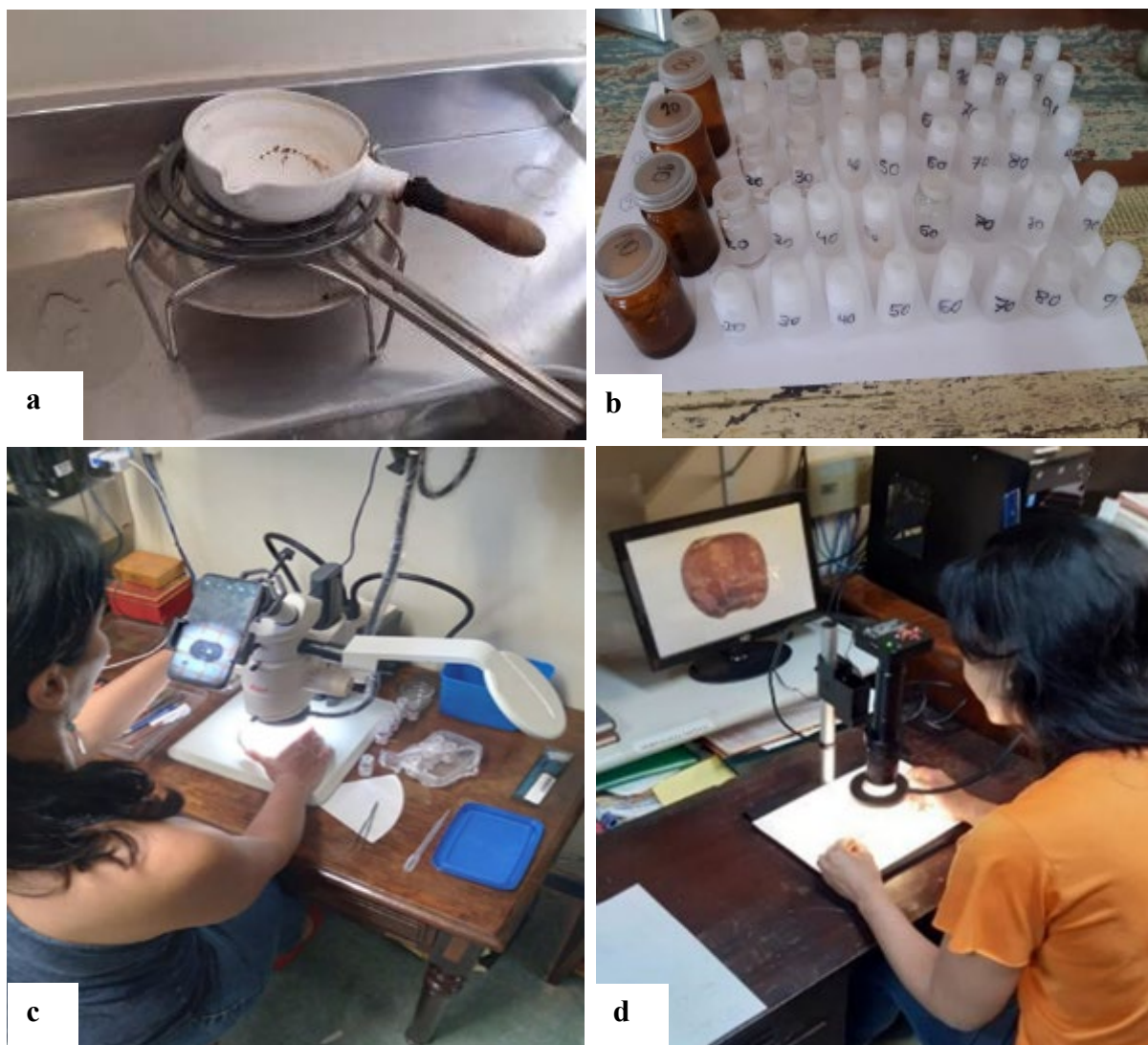
5.2 Procedimentos em laboratório

5.2.1 Extração de sementes

Para o estudo da morfologia externa das sementes foram utilizadas de uma a cinco exsicatas em fruto da mesma espécie, nas quais foram retiradas cinco sementes de cada exsicata, totalizando 25 unidades, de modo a contemplar uma maior variedade morfológica, conforme a disponibilidade, sendo analisadas um total de 143 exsicatas.

Para extração das sementes foi necessário hidratar os frutos proveniente de exsicatas e de coletas. Nesta primeira etapa as amostras foram fervidas em água por um a dois minutos, variando conforme a necessidade de cada espécie (Figura 10). Em seguida, com a ajuda de uma pinça, estilete e lupa de mesa, separou-se manualmente a semente da camada envoltória mucilaginosa proveniente do pericarpo aderida à testa. Posteriormente as sementes foram colocadas em imersão no hipoclorito de sódio 5% durante 30 min, seguindo as técnicas adaptadas para o beneficiamento de sementes utilizadas por Nobre (1994) e Gemaque; David; Faria (2002) dando sequência com a emersão das sementes em ácido acético 1% por um minuto e emergindo em água para lavagem. Em uma segunda etapa, as sementes foram desidratadas em série alcoólica e armazenadas para realizar a Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Para as descrições e fotografias foi utilizado microscópio estereoscópico Leica MZ75 acoplado à câmara clara.

Figura 10 - Processo de extração, limpeza, identificação e fotografia das sementes



Legenda: (a) Fervura dos frutos para extração das sementes; (b) série alcóolica, (c) extração das sementes e identificação de aspectos da morfologia através de lupa de mesa; (d) fotografando as sementes.

Fonte: G.A. de Queiroz e L.C. de Moura, 2021.

5.2.2 Caracterização morfológica das sementes

Para caracterização morfológica das sementes foram consideradas a forma da testa e para descrição, teve como base Stearn (1995) e Yuncker (1972; 1973), simetria, forma do ápice e base, de acordo com Radford et al. (1974), a cor conforme o glossário conforme Beentje (2010), as descrições dos arranjos da testa (tegumento) das sementes visualizada através do MEV, foram baseadas em Murley (1951) e Guimarães; Saavedra; Costa (2007), as informações referentes as plantas, origem e distribuição (FLORA DO BRASIL, 2020; TROPICOS.ORG,

2021), as métricas foram realizadas com o auxílio de lupa de mesa e régua milimetrada. Para melhor compreensão sobre a morfologia das sementes, houve a necessidade de agrupar as espécies que apresentassem características da testa semelhantes: as sementes quatro sulcadas; as sementes que apresentas três sulcadas e as sementes não sulcadas.

Foram consideradas como curto-côncavo, as cavidades no ápice e base das sementes quando estão centralizadas e não chegam às extremidades. E como longo-côncavo, as cavidades que abrangem toda base ou ápice, alcançando as extremidades.

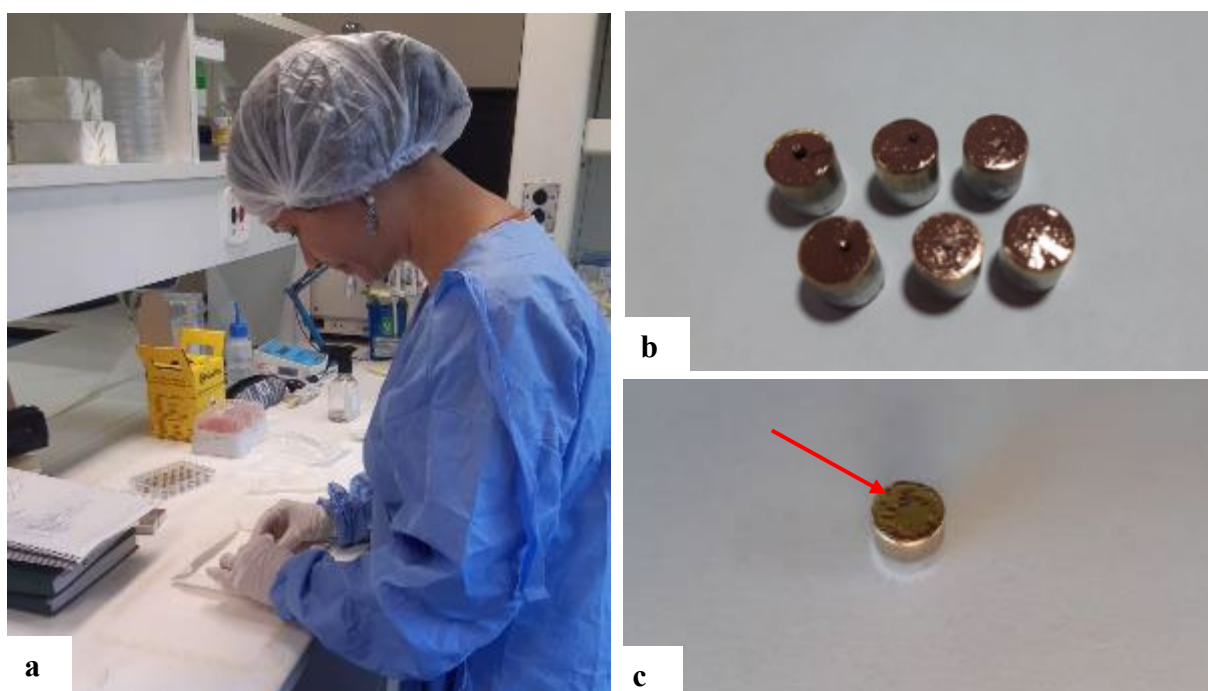
As sementes foram classificadas como não largo-transversas, quando as medidas referentes à largura atingiram 0,5-1 mm. Quando ultrapassam a medida de 1,2-3 mm, foram determinadas como largo-transversas.

5.3 Análise da ornamentação da testa das sementes

As sementes armazenadas no álcool absoluto foram postas para secar de forma natural em ambiente de laboratório sobre papel toalha, durante 24 horas, em seguida o material foi fixado em suportes metálicos (*stubs*) (figura 11), com fita de carbono adesiva dupla-face e metalizada com uma fina camada de ouro.

Para análises do padrão de ornamentação das células epidérmicas das sementes foi utilizado a técnica de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV): JEOL JSM-6390LV e ZEISS EVO 10.

Figura 11 - Posicionando as sementes nos stubs para o processo de metalização em ouro e posteriormente a realização de microscopia eletrônica de varredura



Legenda: (a) Preparação dos *stubs* com fita de carbono adesiva dupla face aderindo as sementes; (b) vários *stubs* aderido as sementes após o processo de metalizados em ouro; (c) detalhe de um *stub*, sinalizando a semente metalizada em ouro.

Fonte: J A. da Silva, 2022; L.C. de Moura, 2022.

5.4 Sementes de *Piper L.* encontradas nas fezes dos morcegos

A pesquisa bibliográfica teve como critério a seleção de trabalhos como artigos e teses com livre acesso para a leitura, com publicações com corte temporal no período entre 2002 a 2021, escritos em português e inglês, e que relacionaram as sementes de *Piper* com a dieta dos morcegos.

Os trabalhos foram listados em uma tabela, onde serão mencionados os autores, título e a quantidade de sementes conforme a determinação em espécie, gênero e família. Para obtenção das informações foram consultadas as seguintes bases de dados eletrônicas: SciELO, *Google Acadêmico*, Periódicos Capes e *Web of Science* e foram utilizadas as seguintes palavras chaves: dieta de morcegos, morcegos, *Piper* e morcegos.

6 RESULTADOS

No Leste Metropolitano do Estado do Rio de Janeiro foram registradas 42 espécies de *Piper*. Destas, apenas 37 espécies foram avaliadas no presente estudo, pois cinco (*Piper bowiei* Yunck.; *P. arboreum* var. *falcifolium*; *P. solmsianum* var. *hilarianum* (Kunth) Yunck. *P. niteroiense* Yunck.; *P. halesiifolium* Kunth) não apresentaram material em fruto e não mais registradas para o Leste Metropolitano.

Durante a limpeza das sementes pôde-se observar que o pericarpo dos frutos do subgênero *Ottonia*, possuem uma maior facilidade para desprender da testa da semente, facilitando sua limpeza. Podemos atribuir tal fato as entranhas que os frutos possuem nas quais as sementes acompanham seus contornos e se soltam com facilidade no primeiro processo, onde são fervidas, necessitando de pouca manutenção manual. As demais apresentaram o pericarpo aderido à testa, dificultando sua limpeza, solicitando mais empenho no processo manual além do químico. Mesmo havendo essas distinções, as sementes oriundas tanto de exsiccatas como de coletas, não apresentaram nenhuma distinção quanto a limpeza química.

Em relação a coloração, observou-se que as sementes apresentaram uma leve variação na tonalidade, as originárias de exsiccatas podem apresentar a cor levemente mais escura, devido ao processo de herborização que sofreu, passando pelo aquecimento e desidratação, já as originárias de coletas, que não passaram pela estufa, apresentaram tonalidades mais claras.

As espécies estudadas se apresentaram quatro sulcadas, três sulcadas, desprovidas de sulcos, raro unisulcadas ou unisulcadas: simétricas, subsimétricas ou assimétricas, elípticas, elíptico-transversas, ovadas, obovadas, obovado-angulares, subobovadas, retangulares ou oblongas, retangular-transversas, triangulares, obtriangulares, obpiramidais: com paredes laterais curvas afuniladas, paredes curvas não afuniladas, paredes eretas do ápice à base, com paredes curvas até a porção mediana, eretas do meio à base, paredes laterais curvas, paredes laterais subretas ou retas; largo-transversas, não largo-transversas, com margens enegrecidas e com margens não enegrecidas. Base assimétrica, subsimétricas, simétricas, com gomo espesso projetado, com gomos sutilmente projetados ou desprovida de gomos; côncavas, longo-concavas ou curto- côncavas, obtusas, truncada ou subtruncadas, agudas, apiculadas, não apiculadas, ou agudo-apiculadas, atenuadamente agudas ou subagudas, côncavas, levemente côncavas, subconcavo-truncadas. Ápice simétrico, assimétrico, subsimétrico ou subassimétrico, agudo, subagudo, apiculado, com ápico central, ápico excêntrico, agudo-apiculado, truncado, truncado-apiculado, obtuso, levemente obtuso, subobtusos, obtuso não

côncavo, obtuso apiculado, obtuso não apiculado, não apiculado, atenuadamente agudo, côncavo ou depresso, profundo côncavo, longo-côncavo, raso-côncavo, curto-côncavo, curto depresso. As cores variam entre marrom escuro, marrom avermelhado, marrom amarelado e vermelho acastanhado, podendo sofrer alterações, conforme o processo pelo qual foi submetida, como a estufa,

Para melhor compreensão as 37 espécies estudadas foram distribuídas (Tabela 1) conforme a morfologia da testa da semente, como quatro sulcadas, três sulcadas e desprovidas de sulcos ou unisulcadas.

Tabela 1 - Distribuição das espécies de *Piper* conforme a presença ou ausência de sulcos

ESPÉCIES	Quatro sulcadas	Três sulcadas	Unisulcadas ou desprovidas de sulcos
<i>P. aduncum</i> L.			x
<i>P. amalago</i> L.			x
<i>P. amplum</i> Kunth			x
<i>P. anisum</i> (Spreng.) Angely	x		
<i>P. arboreum</i> Aubl. var. <i>arboreum</i>			x
<i>P. arboreum</i> Aubl. var. <i>hirtellum</i>			x
<i>P. caldense</i> C.DC.			x
<i>P. cernuum</i> Vell. var. <i>cernuum</i>			x
<i>P. corcovadensis</i> (Miq.) C.DC.	x		
<i>P. diospyrifolium</i> Kunth			x
<i>P. divaricatum</i> G.Mey.		x	
<i>P. gaudichaudianum</i> Kunth			x
<i>P. goesii</i> Yunck.		x	
<i>P. hayneanum</i> C.DC.	x		
<i>P. hispidum</i> Sw.			x
<i>P. hoffmannseggianum</i> Roem. & Schult.	x		
<i>P. jaramilloae</i> G.A. Queiroz & E.F. Guim.			x
<i>P. klotzschianum</i> (Kunth) C.DC.	x		
<i>P. lepturum</i> var. <i>lepturum</i> Kunth		x	
<i>P. lepturum</i> var. <i>angustifolium</i> (C. DC.) Yunck.		x	
<i>P. lhotzkyanum</i> Kunth			x
<i>P. lucaeum</i> var. <i>grandifolium</i> Yunck.		x	
<i>P. mollicomum</i> Kunth			x
<i>P. mourai</i> Yunck.		x	
<i>P. pseudopothifolium</i> C.DC.			x

<i>P. pubisubmarginalum</i> Yunck.		x	
<i>P. reitzii</i> Yunck.			x
<i>P. richardiifolium</i> Kunth			x
<i>P. rivinoides</i> Kunth		x	
<i>P. scutifolium</i> Yunck.	x		
<i>P. solmsianum</i> C.DC. var. <i>solmsianum</i>		x	
<i>P. tectoniifolium</i> Kunth			x
<i>P. translucens</i> Yunck.	x		
<i>P. truncatum</i> Vell.			x
<i>P. tuberculatum</i> Jacq.			x
<i>P. umbellatum</i> L.		x	
<i>P. vicosanum</i> Yunck.			x
TOTAL	37	7	10
		10	20

Fonte: a autora

6.1 Chave ilustrada das Sementes do Gênero *Piper* L. do Leste Metropolitano do Estado do Rio de Janeiro.

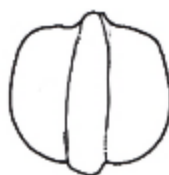
- 1- Sementes quatro sulcadas, largo-transversas (1,2-3 mm larg.) elípticas, retangulares ou oblongas.....
- 2- Sementes elípticas, elíptico-largo-transversas.....



P. anisum



P. corcovadensis



P. hayneanum



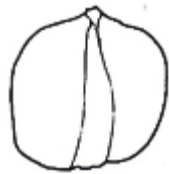
P. translucens



P. klotzschianum

- 3- Sementes simétricas com ápice agudo-apiculado ou truncado-apiculado.....
- 4- Sementes com ápice agudo-apiculado*P. anisum*
- 4'- Sementes com ápice truncado-apiculado.....*P. corcovadensis*
- 3'- Sementes assimétricas, subssimétricas, com ápice obtuso, apiculado, truncado-agudo ou subagudo.....

- 5- Sementes com base assimétricas.....
- 6- Sementes com ápice agudo-truncado apiculado..... *P. klotzschianum*
- 6'- Sementes com ápice obtuso apiculado..... *P. translucens*
- 5'- Sementes com base simétricas ou subsimétricas.....
- 7- Sementes com base obtusa provida de gomos, projetados ou sutilmente projetados até a base..... *P. hayneanum*
- 7'- Sementes com base raso-côncava, desprovida de gomos projetados ou sutilmente projetado.....
- 2'- Sementes retangulares ou oblongas, ovado-transversas.....

*P. hoffmannseggianum**P. scutifolium*

- 8- Sementes retangulares ou oblongas, ápice obtuso-apiculado, base subssimétrica com margens enegrecidas de coloração marrom avermelhada..... *P. hoffmannseggianum*
- 8'- Sementes ovado-transversas, ápice agudo-apiculado, base assimétrica, com margens não enegrecidas..... *P. scutifolium*
- 1'- Sementes três sulcadas, raro unisulcadas ou desprovida de sulcos, triangulares, obpiramidais, ovadas, obovadas, elípticas e oblongas, largo-transversas ou não largo-transversas.....
- 9- Sementes triangulares, obtriangulares, obpiramidais, obovado-angulares, obovadas ou subobovadas.....

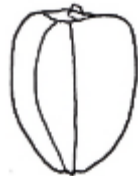
*P. divaricatum**P. rivinoides**P. solmsianum* var.
solmsianum*P. pubisubmarginalum**P. lucaeanum* var.
grandifolium

- 10- Sementes largo-transversas (1,2-3 mm)
- 11- Sementes base côncava..... *P. divaricatum*
- 11'- Sementes base obtusa, truncada, aguda, apiculada.....

- 12- Sementes com base truncada.....*P. rivinoides*
 12'- Sementes com base aguda, obtusa, apiculada ou arredondada.....
 13- Sementes com base apiculada.....*P. solmsianum* var. *solmsianum*
 13'- Sementes com base aguda ou obtusa não apiculada.....
 14 – Sementes com ápice largo-côncavo.....*P. reitzii*
 14'- Sementes com ápice não largo-côncavo, obtuso ou truncado.....
 15- Sementes simétricas no ápice, apículo central.....*P. pubisubmarginalum*
 15'- Sementes assimétricas no ápice, apículo excêntrico.....*P. lucaeanum* var. *grandifolium*
 10'-Sementes não largo-transversas (0,5-1,0 mm)



P. lepturum var. *angustifolium*.



P. umbellatum



P. mourai



P. lepturum var. *lepturum*



P. goesii



P. reitzii

- 16- Sementes com base agudo-apiculada*P. lepturum* var. *lepturum*
 16'- Sementes com base obtusa, atenuadamente aguda ou subaguda, truncada não apiculada.....
 17- Sementes com ápice atenuado, irregularmente agudo, não apiculado.....*P. mourai*
 17'- Sementes com ápice obtuso, truncado, obtuso-apiculado.....
 18- Sementes com ápice assimétrico provido de apículo excêntrico.....*P. lepturum* var. *angustifolium*
 18'- Sementes com ápice simétrico ou subsimétrico, provido de apículo central.....
 19- Sementes com paredes laterais curvas, base truncada.....*P. goesii*
 19'-Sementes com paredes laterais curvas, base obtuso-apiculada.....*P. umbellatum*
 9'- Sementes elípticas, elíptico-transversas, ovadas, ovado-elípticas, obovado-elípticas, retangulares ou oblongas, largo transversas.....
 20- Sementes largo-transversas (1,2-3 mm)

*P. jaramilloae**P. caldense**P. pseudopothifolium**P. aduncum*

- 22- Sementes obovado-elípticas, base côncava.....*P. aduncum*
 22' - Sementes ovada, ovado-elípticas, base truncada ou côncava.....
 23- Sementes com base côncava.....*P. pseudopothifolium*
 23' - Sementes com base truncada.....
 24 - Sementes com ápice obtuso.....*P. caldense*
 24' - Sementes com ápice largo-côncavo com bordas irregulares..... *P. jaramilloae*
 21'- Sementes retangulares ou oblongas, elípticas, elíptico-transversas, largo-transversa.....
 25 - Sementes com ápice obtuso não côncavo, agudo ou apiculado.....
 26 - Sementes elípticas com ápice simétrico, obtuso-apiculado.....*P. amalago*
 26' - Sementes retangulares, com ápice assimétrico obtuso-cordado.....*P. lhotzkyanum*
 25'- Sementes com ápice côncavo, não apiculado.....

*P. lhotzkyanum**P. amalago**P. amplum**P. diospyrifolium**P. richardiifolium**P. cernuum**P. truncatum**P. vicosanum*

- 27 - Sementes com paredes laterais curvas do ápice a base.....
 28 - Sementes simétricas ou assimétricas, côncavas na base.....
 29- Sementes retangulares ou oblongas.....*P. vicosanum*
 29' - Sementes elíptico-transversas
 30 - Sementes com ápice obtuso-côncavo, assimétrico.....*P. cernuum*
 30' - Sementes com ápice truncado-côncavo, simétrico.....*P. truncatum*
 28' - Sementes simétricas ou assimétricas truncado, sinuosas na base.....

- 31- Sementes com ápice assimétrico truncado sinuoso.....*P. diospyrifolium*
 31'- Sementes com ápice submétrico, simétrico, truncado ou obtuso.....
 32- Sementes com ápice curto-côncavo.....*P. tectoniifolium*
 32'- Sementes com ápice longo-côncavo.....
 33- Sementes com ápice profundo-côncavo.....*P. amplum*
 33'- Sementes com ápice raso-côncavo.....*P. richardiifolium*

*P. tectoniifolium**P. arboreum* var.
arboreum*P. arboreum* var.
hirtellum*P. hispidum*

- 27'- Semente com paredes laterais eretas na metade inferior ou do ápice até a base.....
 34- Sementes com paredes laterais eretas da metade inferior até a base.....*P. hipidum*
 34'- Sementes com paredes laterais eretas ou suberetas, do ápice até a base.....
 35- Sementes com ápice obtuso, assimétrico*P. arboreum* var. *hirtellum*
 35'- Sementes com ápice truncado, simétrico ou subsimétrico.....*P. arboreum* var. *arboreum*
 20'- Sementes não largo-transversas (0,5-1,0 mm)

*P. mollicomum**P. gaudichaudianum**P. tuberculatum*

- 36- Sementes elípticas.....
 37- Sementes com base assimétrica, curto-côncava.....*P. mollicomum*
 37'- Sementes com base simétrica longo-côncava.....*P. tuberculatum*
 36'- Sementes elíptico-transversas.....*P. gaudichaudianum*

6.2 Descrições das sementes.

1- *Piper aduncum* L., Sp. Pl. 29. 1753.

Figura: 12 a1- a2

Sementes largo-transversas 1,0-1,5 x 1,3-1,5 mm, obovado-elípticas, assimétricas, desprovidas de sulcos, com paredes laterais uma reta e outra curva; base côncava; ápice obtuso, côncavo, levemente depresso; cor marrom escura.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão coliculado/reticulado, relevo formado pela projeção das paredes anticlinais irregulares; paredes periclinais com padrão papiloso/verrugoso; ausência de gordura.

Etimologia: O epíteto deriva do latim “aduncus, a, um” que significa recurvado, em decorrência das inflorescências curvas. (RIZZINI; RIZZINI, 1983).

Material examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Niterói, Parque Estadual da Serra da Tiririca, Engenho do Mato, Morro do Cordovil, Sítio Lagoinha, 07.III.2007, fr., *A.A.M. de Barros et al.*, 2747 (RB);

Material adicional: BRASIL, MINAS GERAIS, Serra do Espinhaço, 31.I.1971, fr., *S. Irwin et al.*, s/n (RB); RIO DE JANEIRO, Bom Jardim, 12.VII.2019, fr., *A.A. de Barros et al.*, 5610 (RB, RFFP). Teresópolis, trilha direcionada ao Caminho para o Órgão do Sino, 10.II.2017, fr., *Y. J. Ramos & G. A. de Queiroz*, 10 (RB).

Fenologia: Coletado em infrutescência nos meses de janeiro, março, agosto e novembro.

Distribuição Geográfica: Brasil; Acre, Amazonas, Amapá, Alagoas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Paraná, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rondônia, Roraima, Rio Grande do Norte, Tocantins, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro, São Paulo, Rio Grande do Sul, Santa Catarina. Argentina, Belize, Bolívia, Caribe, Colômbia, Costa Rica, Equador, El Salvador, Guiana Francesa, Guatemala, Guiana, Honduras, México, Panamá, Peru, Suriname, Estados Unidos, Venezuela (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020; TRÓPICOS.ORG, 2022).

Origem: Nativa.

Nome Popular: pimenta-de-fruto ganchoso, tapa-buraco, falso-jaborandi e aperta-ruão (GUIMARÃES; GIORDANO, 2004), aperta-ruão-do-ceará, erva de soldado, matico, pimenta-de-folha-larga, pimenta-malico (MORS et al., 2000).

2- *Piper amalago* L., Sp. Pl. 1: 29. 1753

Figura: 12 b1- b2

Sementes largo transversas 1,25-1,5 x 1,25-1,50 mm, elípticas, simétricas, não sulcada, com paredes laterais curvas, base simétrica, truncada-obstusa, subcôncava, ápice simétrico, agudo; cor marrom amarelada.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão sulcado, relevo formado pelas projeções das paredes anticlinais, com linhas paralelas, alongadas e sinuosas; presença de gordura espaçada.

Etimologia: O epíteto corresponde ao nome popular da Jamaica que significa “pimenteira das Antilhas”.

Material examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Niterói, Parque Estadual da Serra da Tiririca, 05.IV.2013, fr., G.A. Queiroz et al., 111 (RB, RFFP); Niterói, Jurujuba, 21.IV.2015, fr., L.S. Cunha & D.N.S. Machado 78 (RB); Niterói, Itaipu, Parque Estadual da Serra da Tiririca, Morro das Andorinhas, 21.VIII.2002, fr., T.A.M. Muritiba et al., 35 (RB, RFFP); Niterói, Itaipu, Morro das Andorinhas, 18.VII.2015, fr., M.C.F. Santos et al., 232 (RB).

Material adicional: RIO DE JANEIRO, Silvado, Maricá, 19-III-1999, fr., G.A. Queiroz & D.N.S. Machado 225 (RB, RFFP).

Fenologia: Coletado em infrutescência nos meses de março, abril, junho e agosto.

Origem: Nativa.

Distribuição Geográfica: Brasil; Alagoas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Paraná, Paraíba, Pernambuco, Rondônia, Roraima, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, São Paulo, Sergipe, Santa Catarina. Argentina, Belize, Bolívia, Caribe, Costa Rica, Equador, El Salvador, Guiana Francesa, Guatemala, Guiana, Honduras, México, Panamá, Peru, Suriname, Estados Unidos e Venezuela (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020; TRÓPICOS.ORG, 2022).

Nome popular: jaborandi-manso, jaborandi-falso, Jaborandi-nhandi, higuilho-de-limon, joint-ood, rouh-leaved-pepper, amalagopferffer (GUIMARÃES; VALENTE 2021). Jaborandi (GUIMARÃES; CARVALHO-SILVA, 2012).

3- *Piper amplum* Kunth, Linnaea 13: 618. 1839.

Figura: 12 c1- c2.

Sementes largo-transverso, 1,5-1,5 x 1,7-2 mm, elíptico-transversas, assimétrica ou subsimétricas, desprovida de sulcos, paredes laterais curvas; base arredondada, obtusotruncada, truncada ou subtruncada, desprovidas de gomos projetados; ápice arredondado e profundo côncavo; cor marrom escuro.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão culiculado/reticulado, relevo com paredes anticlinais irregulares, formando fôveas; paredes periclinais com linhas paralelas e com bifurcações; ausência de gordura.

Etimologia: O epíteto vem do latim “amplus, a, um” que significa grande, amplo, extenso, espaçoso, está relacionado às grandes lâminas foliares da espécie (RIZZINI; RIZZINI, 1983).

Material examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Magé, Santo Aleixo, 01.V.2012, fr., *E.A. Ribeiro* 318 (RFFP, RB); Niterói, Morro do Cordovil, Vale das Borboletas, Trilha da Jararaca, Parque Estadual da Serra da Tiririca, 26.II.2013, fr., *G.A. Queiroz, A.A.M. Barros & D.N.S. Machado*, 107 (RFFP, RB); Guapimirim, Granja Monte Olivete, trilha das Andorinhas, margem do afluente do rio Bananal, 18.I.1995, fr., *J.M.A. Braga*, 1722 (RB); Niterói, Morro do Telégrafo, Córrego dos Colibris, 10.II.2012, fr., *G.A. Queiroz et al.*, 33 (RB, RFFP).

Material adicional: RIO DE JANEIRO, Mendes, 06.XII.1992, fr., *J.M.A. Braga et al.*, 210 (RB).

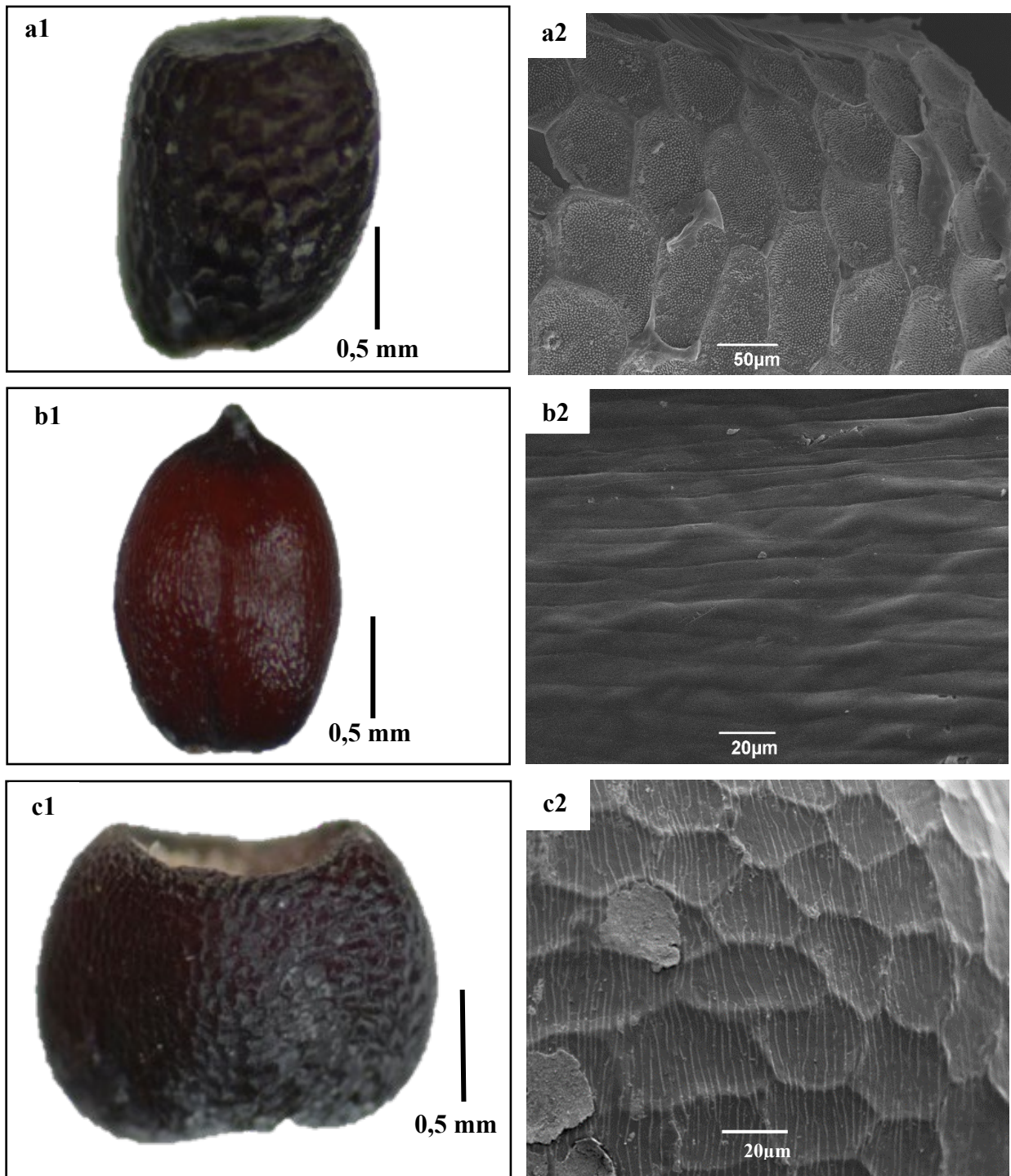
Fenologia: Coletado em infrutescência nos meses de janeiro, fevereiro, maio e dezembro.

Origem: Nativa.

Distribuição Geográfica: Brasil; Acre, Bahia, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, Rondônia, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, São Paulo, Santa Catarina. Guiana Francesa (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020; TRÓPICOS ORG, 2022).

Nome Popular: Murta (SCHWIRKOWSKI, 2022), jaborandi (GUIMARÃES; VALENTE 2021).

Figura 12 - Aspecto geral das sementes de *Piper*, visão lateral e imagem da Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)



Legenda: a1e a2 *Piper aduncum* L.; b1e b2 *Piper amalago* L., c1e c2 - *Piper amplum* Kunth.
Fonte: a autora, 2022.

4- *Piper anisum* (Spreng.) Angely, Flora Descritiva do Paraná 2: 387. 1978.

≡ *Ottonia anisum* Spreng. Neue Entdeck. Pflanzenk. 1: 255–256. 1820.

Figura: 13 a1- a2

Sementes largo-transversas 1,50-1,70 x 1,25-1,25 mm, elípticas, simétricas, quatro sulcadas com paredes laterais curvas; base simétrica, subcôncava, obtusa, provida de gomos não projetados; ápice agudo-apiculado; cor: marrom escura.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão reticulado; relevo formado pela projeção das paredes anticlinais formando fôveas irregulares, retilíneas ou curvas; paredes periclinais com padrão de sulcos paralelos entre si; presença de gordura espaçada.

Etimologia: Oriundo do latim “anisum” que por sua vez deriva do grego “anisos”. O epíteto, provavelmente, está relacionado ao odor semelhante ao do anis, encontrado em *Pimpinella anisum* L. (Apiaceae) (RIZZINI; RIZZINI, 1983).

Material examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Guapimirim, Centro de Primatologia da FEEMA, Estação Ecológica Estadual de Paraíso, 24-III-1998, fr., *J.M.A. Braga 4793* (RB); São Francisco, Parque Natural Municipal de Niterói (PARNIT), Morro Santo Inácio, 21-XII-2016, fr., *D.N.S. Machado et al., 1116* (RB); Teresópolis-Magé, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, estrada, base do morro Dedo de Deus, 21-I-1994, fr., *J.M.A. Braga & M.G. Bovini 975* (RB); Tanguá, Serra do Minério, Estrada Municipal, Mineradora, 01-VIII-2015, fr., *G.A. Queiroz, D.N.S. Machado & L.R. Caires, 246* (RB, RFFP); Itaboraí, Conglomerado 336-2-1-2-R. UTM do Ponto Central: (731165m) N (7490151m). Fuso do GPS (23K), 20-VIII-2015, fr., *D. Gavi, 290* (RB).

Fenologia: Coletado em infrutescência nos meses de janeiro, março, agosto e dezembro.

Origem: Nativa.

Distribuição Geográfica: Brasil; Bahia, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Pernambuco, Rio de Janeiro, São Paulo (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020).

Nome Popular: jaborandy, jaborany do Sul, yaborandi, yamborandi, jarguarandi, yangurandi, yandi, nhandú, jaguarandi, jaborandi da mata virgem, nhaborandi, João brandi, nhandi (PECKOLT; PECKOLT, 2016).

5- *Piper arboreum* Aubl. var. *arboreum*, Hist. pl. Guiane 1: 23. 1775.

Figura: 13 b1 e b2.

Sementes largo-transversas, 1,5-2,0 x 1,5-1,5 mm, retangulares ou oblongas, simétricas ou subssimétricas, desprovidas de sulcos, com paredes retas do ápice à base; base simétrica ou subssimétricas, retangular-transversas, truncada ou subtruncadas, desprovida de sulcos; ápice simétrico ou subsimétrico, truncado, curto côncavo; cor marrom avermelhada.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão reticulado/foveolado, relevo formado pela projeção das paredes anticlinais irregulares de formas variadas; paredes periclinais com padrão de sulcos paralelos e retilíneos entre si, as vezes levemente sinuoso, presença de gordura espaçada.

Etimologia: Do latim “arboreus, a, um” que se remete ao porte da espécie que se apresenta semelhante ao aspecto semelhante à árvore (RIZZINI; RIZZINI, 1983).

Material examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Guapimirim, Área de estudo da Embrapa Agrobiologia, 15.II.2009, fr., *R. Borges et al.*, 929 (RB); Magé, Estação Ecológica Estadual de Paraíso, Centro de Primatologia do RJ, X.1984, fr., *G. Martinelli & G. Bromley*, 10090 (RB); Guapimirim, Monte Olivete, morro em frente ao sítio São Jorge, 19.X.1995, fr., *M.C. Vieira et al.*, 781 (RB); Niterói, Itaipu, Parque Estadual da Serra da Tiririca, Córrego dos Colibris, 28.XI.1997, fr., *R. de C.C. Silva et al.*, 45 (RFFP e RB); Tanguá, Parque Natural Municipal da Serra do Barbosão, Engenho D’água, 28.VII. 2015, fr., *G.A. Queiroz & D.N.S. Machado*, 233 (RB, RFFP).

Fenologia: Coletado em infrutescência nos meses de fevereiro, julho, outubro, novembro e dezembro.

Origem: Nativa

Distribuição Geográfica: Brasil; Acre, Amazonas, Amapá, Alagoas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Mato Grosso, Pará, Paraná, Paraíba, Pernambuco, Rondônia, Roraima, Rio de Janeiro, Sergipe, São Paulo, Sul, Rio Grande do Sul, Santa Catarina. Belize, Bolívia, Caribe, Colômbia, Costa Rica, Equador, Guiana Francesa, Guatemala, Guiana, Honduras, México, Nicarágua, Panamá, Peru, Suriname, Venezuela (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020; TRÓPICOS ORG, 2022).

Nome Popular: jaborandi, pimenta-do-mato, jaborandi-fruta-de-morcego (GUIMARÃES; VALENTE, 2001). Jaborandi-pimenta (GUIMARÃES; CARVALHO-SILVA, 2012). Alecrim- de- angola e pau- de-angola (MORS, 2000).

6- *Piper arboreum* Aubl. var. *hirtellum*, Ann. Missouri Bot. Gard. 37(1): 64. 1950.

Figura: 13 c1 e c2.

Sementes largo-tranversas, 1,25-2 x 1,25-1,70 mm retangulares ou oblongas, assimétricas, desprovida de sulcos, paredes laterais subretas ou retas; base assimétrica, truncadas ou subtruncadas; ápice subassimétricos ou assimétricos, curto-côncavo; cor marrom escuro.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão sulcado, relevo formado pela projeção de paredes anticlinais, com linhas retilíneas, paralelas ou sinuosas, com aspecto liso, simples ou bifurcadas; presença de gordura espaçada.

Etimologia: Em latim “arboreus, a um” que se remete ao porte semelhante a árvore da espécie. O nome do epíteto é oriundo da folha, do latim “hirtellus, a, um”, relacionado à pilosidade na face abaxial (RIZZINI; RIZZINI, 1983).

Material examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Niterói, Engenho do Mato, Morro do Cordovil, Rua Itália, 05.VII.2015, fr., *D.N.S. Machado, L.R. Caires & L.P.M.de Moraes, 621* (RB); Niterói, Morro do Cordovil, Vale das Borboletas, Trilha da Jararaca, Parque Estadual da Serra da Tiririca, 26.II.2013, fr., *G.A. Queiroz, A.A.M. Barros & D.N.S. Machado, 105* (RB).

Material adicional: Rio de Janeiro, Mendes, Faz. São José das Paineiras, Rod. RJ 127 Km 32.03-VII-1993, fr., *T. Konno et al., 357* (RB); Paraty, Estrada próxima ao Rio dos Meros, Beira da Mata, 10-V-1994, fr., *R. Marquete, 1748* (RB); Silva Jardim, Reserva Biológica de Poço das

Antas. Estrada interna da reserva em direção à barragem de Juturnaíba, próximo à trilha do morro do calcário 10/I/2012, fr., *M.M. Saavedra, P. Fiascher, A Lobão e M.F. Santos 1042 (RB)*.

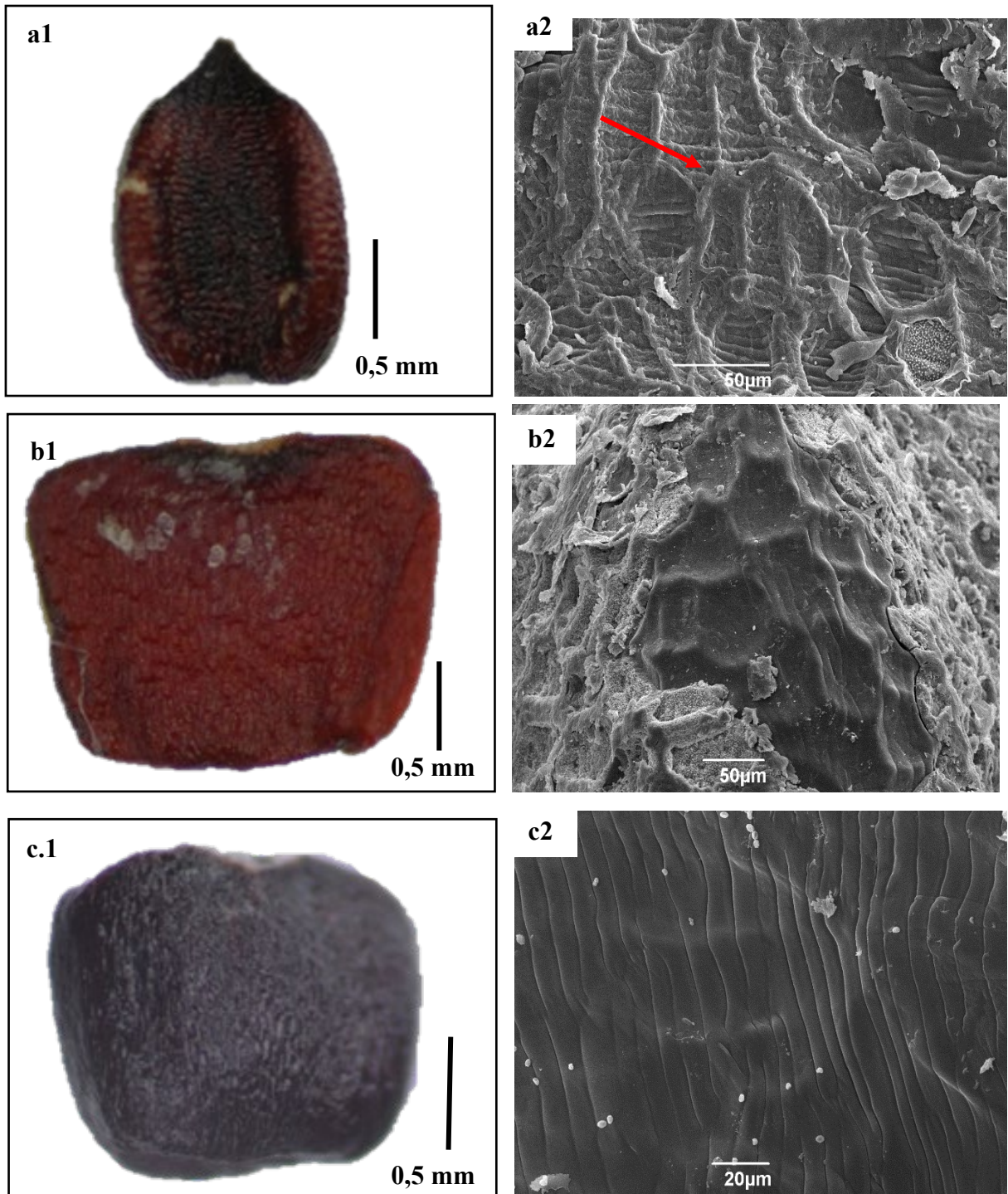
Fenologia: Coletado em infrutescência nos meses de janeiro, fevereiro, maio e julho.

Origem: Nativa.

Distribuição Geográfica: Brasil; Acre, Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rondônia, Roraima, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina, Tocantins. Guiana Francesa, Guiana, Panamá, Suriname, Venezuela (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020; TRÓPICOS.ORG, 2022).

Nome Popular: Os mesmos da variedade típica.

Figura 13 - Aspecto geral das sementes de *Piper*, visão lateral e imagem da Eletroscopia Eletrônica por Varredura (MEV).



Legenda: a1 e a2 *Piper anisum* (Spreng.) Angely; b1 e b2 *Piper arboreum* Aubl. var. *arboreum*; c1 e c2 *Piper arboreum* Aubl. var. *hirtellum*; c1 e c2.

Fonte: a autora, 2022.

7- *Piper caldense* C. DC., Linnaea 37.343.1872.

Figura: 14 a1- a2.

Sementes largo-transversas, 2,5-2,75 x 1,5-1,5 mm, ovadas, ovada, ovado-elíptica, simétricas, desprovida de sulcos, paredes laterais curvas afuniladas em direção ao ápice, desprovida de sulcos; base truncada, ápice obtuso e truncado; cor marrom escuro.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão de nervuras, relevo formado pela projeção das paredes anticlinais retilíneas ou levemente sinuosas; paredes periclinais rasa com padrão de sulcos lisos, paralelos e sinuosos, ausência de gordura.

Etimologia: O epíteto específico refere-se à localidade típica da espécie, Caldas, Minas Gerais (RIZZINI; RIZZINI, 1983).

Material examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Niterói, Piratininga, Tibau, Morro da Viração, Trilha das Nascentes, 6.III.2009, fr., *N.M. Pacheco et al.*, 02 (RB); Tanguá, Serra do Minério, Estrada Municipal, mineradora, 1.VIII.2015, fr., *G.A. Queiroz, D.N.S. Machado & L.R. Caires*, 250 (RB, RFFP).

Material adicional: Macaé, Estrada Frade-Tapera, 5,3 Km de Frade, trilha na mata, 4.III.2004, fr., *R.C. Forzza*, 2865 (RB); Paraty, Fazenda Sr. Gibrail, antiga trilha para o Saco de Mamanguá, 27-IV-1993, fr., *R. Marquete et al.*, 854 (RB). Teresópolis, Bairro de Vargem Grande. Zona de amortecimento do PETP. Estrada da Mulher de Pedra, 06.X.2016, fr., *C. Baez et al.*, 1112 (RB).

Fenologia: Coletado em infrutescência nos meses de março, abril, agosto e outubro.

Origem: Nativa.

Distribuição Geográfica: Brasil; Alagoas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Pará, Paraná, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina, Tocantins, (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020).

Nome Popular: pimenta-d'arda, pimenta- d'água, paraguandy (GUIMARÃES; VALENTE 2021).

8- *Piper cernuum* var. *cernuum* Vell., Fl. Flumin. 1: 25. 1829.

Figura: 14 b1-b2.

Sementes largo-transversas, 1,0-2,0 x 1,2-3,0 mm, elipítico-transversas, assimétricas, desprovida de sulcos, paredes curvas; base arredondada e logo-côncava; ápice longo-côncavo, simétrico ou subsimétrico; cores mesclando marrom escuro/ marrom avermelhado.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão sulcado com nervuras simples ou bifurcada, relevo formado com a projeção de paredes periclinais formando nervuras proeminentes, alongadas, paralelas e sinuosas, presença de gorduras espaçadas.

Etimologia: o epíteto específico vem do latim “cernuus, a, um” que significa rastejante, rasteiro, provavelmente relacionado às longas e grandes inflorescências pendentes em direção ao solo (RIZZINI; RIZZINI, 1983).

Material examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Guapimirim, Estação Ecológica Estadual de Paraíso, 28.VIII.1991, fr., *R. Guedes* et al., 2223 (RB); Magé, Reserva Particular do Patrimônio Natural Campo Escoteiro Geraldo Hugo Nunes, 16.IX.2013, fr., *M.G. Bovini, M.D. Mourão & M. Faria* 3902; Guapimirim, Parque Nacional das Serras dos Órgãos, Chácara Entre rios, 12.III.2021, fr., *L.C. Moura* 89 (RFFP).

Material adicional: Brasil: Bahia, Camacan, 2 Km de Camacan, estrada Camacan- Pau, 28-X.1983, fr., *R. Callejas, A.M. de Carvalho & L.M. Silva*, 1601 (RB); Paraty, trilha para Serra do Parati, após a estrada que vai à localidade de Corisco, 28.IX.1996, fr., *R. Mello-Silva & D.Y.A.C. dos Santos* 1245 (RB).

Fenologia: Coletado em infrutescência nos meses de março, agosto, setembro e outubro.

Origem: Nativa

Distribuição Geográfica: Brasil; Acre, Amazonas, Amapá, Alagoas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná, Pará, Pernambuco, Rondônia, Rio de Janeiro, São Paulo, Rio Grande do Sul, Santa Catarina

Tocantins. Bolívia, Equador, Guiana Francesa, Peru, Venezuela (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020; TRÓPICOS.ORG, 2022).

Nome Popular: João-guarandi-do-grado, pariparoba e pimenta-de-morcego (GUIMARÃES; VALENTE 2021).

9- *Piper corcovadensis* (Miq.) C. DC. var. *corcovadensis*, Prodr. 16(1): 255. 1869.
 ≡ *Ottonia corcovadensis* Miq. Linnaea 20:175. 1847.

Figura: 14 c1-c2.

Sementes largo-transversas, 1,5-2,0, x 1,25-1,25 mm, elípticas, simétricas, quatro sulcadas, paredes levemente curvas, base subsimétricas, obtusa, curto-côncava, sutilmente desprovidas de gomos projetados; ápice truncado-apiculado; cor vermelho acastanhado.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão reticulado-faveolado, relevo formado pela projeção de paredes anticlinais sinuosas, formando fôveas irregulares e aplanadas; paredes periclinais com padrão granuloso, ausência de gordura.

Etimologia: O epíteto foi designado em decorrência da localidade típica da espécie, Corcovado, Rio de Janeiro (RIZZINI; RIZZINI, 1983).

Material examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Niterói, Morro do Cavalão, Santa Rosa, ano 1986, fr., *Schwacke 5157* (RB).

Material adicional: Brasil, Rio de Janeiro, Petrópolis, Mata do Judeu, 25.I.1969, fr., *D. Sucre & Braga P.J.S. 4501*; Teresópolis, Venda Nova, fragmento da propriedade do Sr. Waldemar, 19.III.2005, fr., *C.H.R. de Paula 729* (RB); Silva Jardim, Reserva Biológica de Poço das Antas, IX.1984, fr., *E. Guimarães et al., 1447* (RB). Mangaratiba, Reserva Ecológica de Rio das Pedras (RPPN-IBAMA), trilha do Cambucá, 19.X.1996, fr., *J.M.A. Braga et al., 3610*.

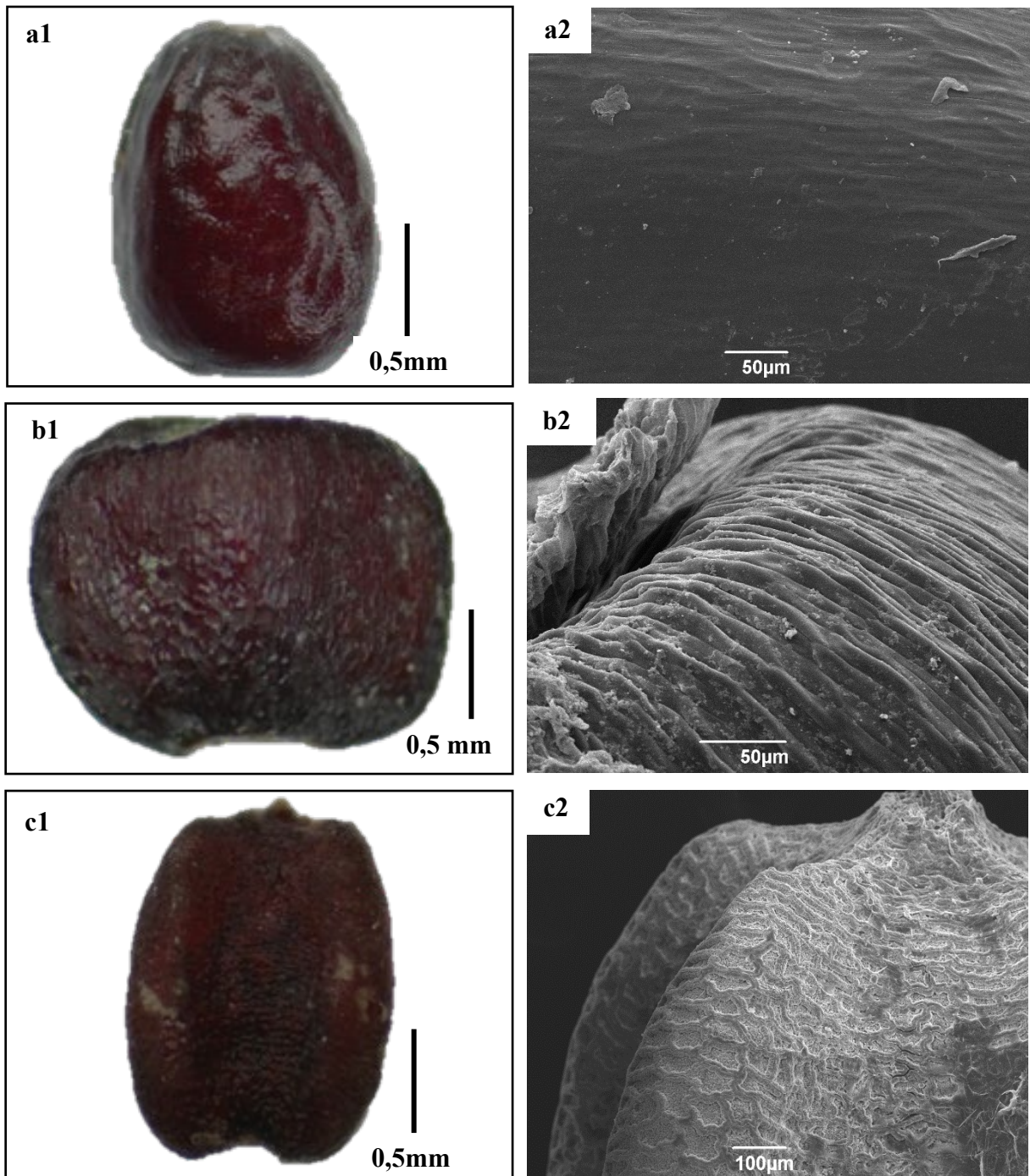
Fenologia: Coletado em infrutescência nos meses de janeiro, março e setembro.

Origem: Nativa.

Distribuição Geográfica: Brasil; Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, São Paulo Santa Catarina (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020).

Nome Popular: chá-bravo, falso-jaborandi, jaborandi e zebrandim (MORS et al.,2000).

Figura 14. Aspecto geral das sementes de *Piper*, visão lateral e imagem da Eletroscopia Eletrônica por Varredura (MEV)



Legenda: a1 e a2 *Piper caldense* C. DC.; b1 e b2 *Piper cernuum* Vell. var. *cernuum*; c1 e c2 *Piper corcovadensis* (Miq.) C.DC.

Fonte: a autora, 2022.

10- *Piper diospyrifolium* Kunth, Linnaea 13: 627. 1839[1840].

Figura: 15 a1-a2.

Sementes largo-transversas, 1,5-1,5 x 1,7-2 mm, retangulares ou oblongo-tansversas, não sulcadas, paredes laterais curvas; base assimétrica, arredondada e subtruncada ou depressa; ápice logo-côncavo assimétrico; cor marrom avermelhada.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão reticulado, relevo projetado com paredes anticlinais, suave, aparentemente subpostas, com formas variáveis; paredes periclinais com padrão sulcados, com linhas paralelas, retilíneas, as vezes sinuosas; ausência de gordura.

Etimologia: *Diospyros* L. gênero de Ebenaceae; “folium, i” do latim que significa folha. O epíteto está relacionado às folhas que se assemelham às de *Diospyros* L. (RIZZINI; RIZZII, 1983).

Material examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Magé, Taquaral, Sítio São Luiz, 30-VI-2012. fr., *E.A. Ribeiro 331* (RFFP, RB).

Material adicional: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Cachoeiras de Macacu, Street between Funchal and Guapiaçu, near REGUA, 17.XI.2009, fr., *K. Baber & J. Wesenberg 444* (RB); Duque de Caxias, Trilha ao redor da represa (barragem), 07.V.1997, fr., *J. M. A. Braga et al., 4056* (RB); Nova Iguaçu, Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu, estrada da Cachoeira, lado direito, 11.VI.2003, fr., *M. C. F. dos Santos A. A. Valente & L. B. Rocha 1390* (RFFP, RB).

Fenologia: Coletado em infrutescência nos meses de maio, junho e novembro.

Origem: Nativa.

Distribuição Geográfica: Brasil; Espírito Santo, Paraná, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020).

Nome Popular: joão-borandi (GUIMARÃES; MONTEIRO, 2006).

11- *Piper divaricatum* G. Mey., Prim. Fl. Esseq. 15, fig. 86. 1818.

Figura: 15 b1-b2.

Sementes largo-transversas, 2,0-2,0 x 2,0-2,0 mm, obtriangulares, obpiramidais, levemente assimétricas ou simétricas, três sulcada, paredes curvas afuniladas na direção da base; côncava na base com gomos sutis; ápice truncado e raso depresso; cor marrom escuro.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão reticulado, relevo projetado com paredes anticlinais irregulares, sinuosas, com retículos irregulares e ruminantes; paredes periclinais com padrão sulcado e paralelos, com aparência lisa; ausência de gordura.

Etimologia: O epíteto específico vem do latim “divaricatus, a, um” que significa ramos muito abertos, largamente divergentes (RIZZINI; RIZZINI, 1983).

Material examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Magé, Nova Marília. Maringá. Próximo da BR-116, 30-VI-2012, fr., *E.A. Ribeiro* 330 (RB); Magé, Santo Aleixo, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, base avançada campo Coruja, trilha principal, 23k., 21-XII-2019, fr., *E.A. Ribeiro et al.*, 633 (RFFP, RB).

Material adicional: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Petrópolis, Serra da Estrela, leito da antiga estrada de ferro, meio da serra, 29.III.1977, fr., *G. Martinelli* 1577 (RB); Cachoeira de Macacu, São José da Boa Morte, 20.XII.2006, fr., *A. Quinet* 1071(RB); Petrópolis, Serra da Estrela, leito da antiga estrada de ferro, meio da serra, 29.III.1977, fr., *G. Martinelli* 1577(RB).

Fenologia: Coletado em infrutescência nos meses de março, junho, dezembro.

Origem: Nativa.

Distribuição Geográfica: Brasil; Acre, Amazonas, Amapá, Alagoas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Maranhão, Minas Gerais, Pará, Pernambuco, Rondônia, Roraima, Rio de Janeiro, São Paulo, Sergipe. Bolívia, Equador,

Guiana, Guiana Francesa, México, Suriname, Venezuela (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020; TRÓPICOS ORG, 2022).

Nome Popular: jaborandi-manso (MORS, et al., 2000).

12- *Piper gaudichaudianum* Kunth, *Linnaea* 13: 639. 1839[1840].

Figura: 15 c1-c2.

Sementes não largo-transversas, 1,0-1,0 x 1,0-1,0 mm, elíptico-transversas, simétricas, desprovidas de sulcos, com paredes laterais curvas; base subssimétrica, curto-côncava; ápice longo-côncavo; cor marrom escura.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão foveolado, relevo projetado com paredes anticlinais irregulares formando fôveas; paredes periclinais com padrão sulcada e paralelas com linhas sinuosas e retilíneas; ausência de gordura.

Etimologia: O epíteto específico foi designado em homenagem ao coletor do espécime tipo, Charles Gaudichaud-Beaupré 1789-1854 (RIZZINI; RIZZINI, 1983).

Material examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Magé, Distrito de Santo Aleixo, PARNASO, entrada pela antiga Fazenda Rio das Pedras Negras. Início da trilha para o Alto da Ventania, 21.III.2012, fr., *D. Monteiro et al.*, 662 (RB). Guapimirim, Granja Monte Olivete. Trilha das Andorinhas, 18.I.1995, fr., *J.M.A. Braga & M.G. Bovini 1696*; Rio de Janeiro, Estrada Teresópolis-Friburgo, 04.IV.1970, fr., *D. Sucre; PLS Braga, 1815* (RB).

Material adicional: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Teresópolis, Represa dos Guile, 31.I.1978, fr., *A.H. Gentry & A.L. Peixoto 922* (RB); Rio de Janeiro, Estrada Rio-Petrópolis, Km30, 12.II.1973, fr., *A. Krapovickas; C.L. Cristóbal & V. Maruñak 23235* (RB).

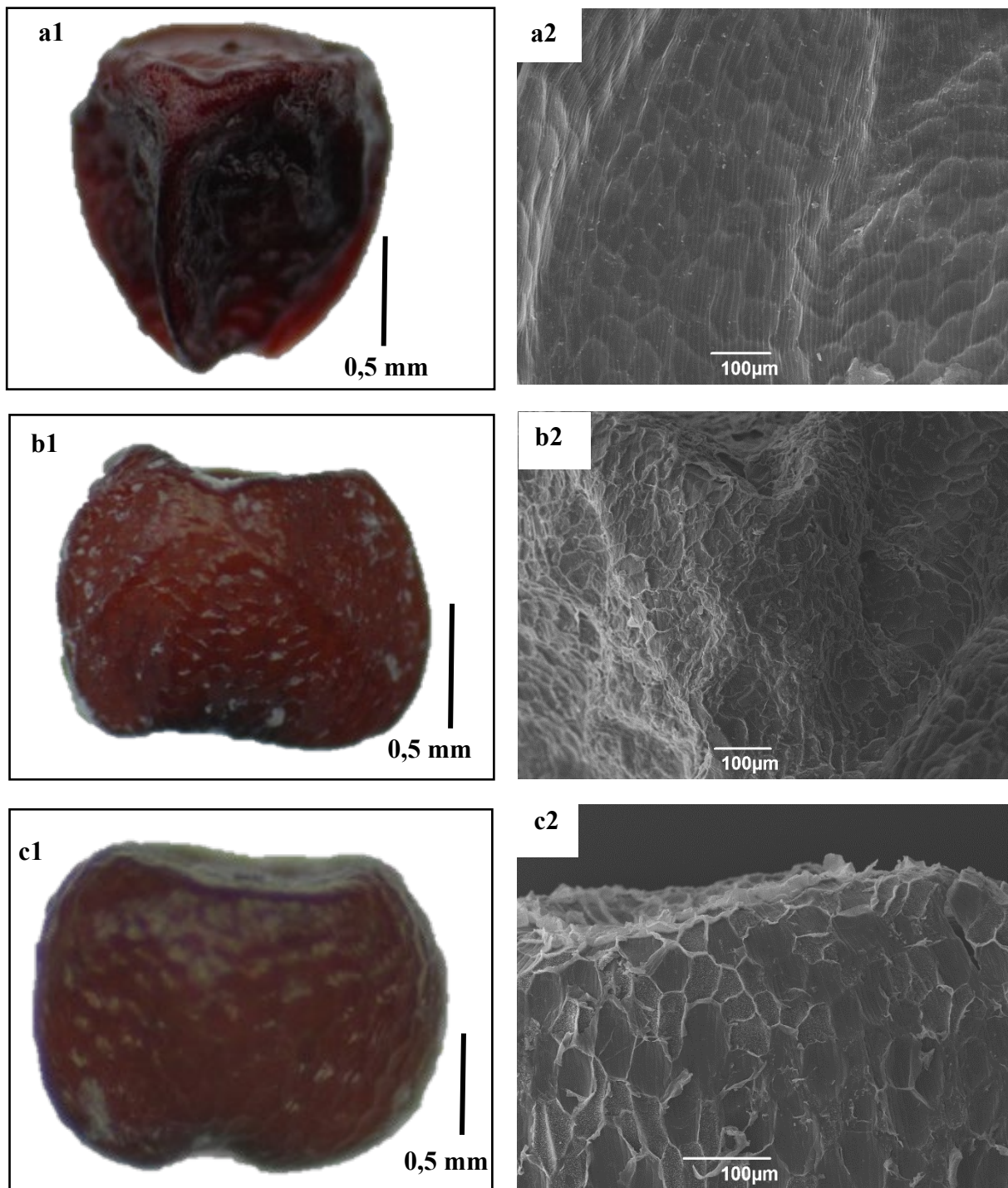
Fenologia: Coletado em infrutescência nos meses de janeiro, fevereiro, março, abril.

Origem: Nativa.

Distribuição Geográfica: Brasil: Alagoas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Maranhão, Minas Gerais, Pará, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, São Paulo Santa Catarina (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020).

Nome Popular: pariparoba e murta (GUIMARÃES; VALENTE 2001).

Figura 15 - Aspecto geral das sementes de *Piper*, visão lateral e imagem da Eletroscopia Eletrônica por Varredura (MEV)



Legenda: a1-a2 *Piper diospyrifolium* Kunth; b1-b2 *Piper divaricatum* G. Mey.; c1-c2 *Piper gaudichaudianum* Kunth.

Fonte: a autora, 2022.

13- *Piper goesii* Yunck., Bol. Inst. Bot. (São Paulo) 3: 41–42, f. 35. 1966.

Figura: 15 a1-a2

Sementes não largo-transversas, 0,7-1,0 x 1,0-1,0 mm, obpiramidais, simétricas, três sulcadas, paredes laterais curvas, afuniladas, base truncada ou obtusa; ápice simétrico truncado-apiculado; cor marrom escuro.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão reticulado, relevo com paredes anticlinais proeminentes com sinuosidade acentuada em forma de “v”, formando fôveas arredondadas; paredes periclinais lisa com estrias; ausência de gordura.

Etimologia: O epíteto é oriundo de uma homenagem a um dos coletores do *Typus*, e engenheiro, Oscar Campos do Amaral Góes.

Material examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Magé, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, 03-V-2011, fr., *Rolf A. Engelmann RE; J. Wesenberg & K. Baber 1793*.

Material adicional: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Petrópolis, Araras, Vale das Videiras; terceira estrada à direita da estrada para Miguel Pereira, 21.VI.2000, fr., *A. C. Aguiar et al., 34*. Duque de Caxias, Trilha ao redor da (barragem) "Plataforma". Saracuruna, 07.V.1997, fr., *J.M.A. Braga et al., 4048*. Teresópolis, Parque Nacional da Serra dos Órgãos. Colecciones en la sede Guapimirim y Cascada de Garrafão, 28.V.2005, fr., *M.A. Jaramillo; M.A. Ferreira & C. Ramos 912*; Paraty, Trindade, trilha para a praia Brava, mata de encosta. APA-Cairuçu, 17.V.1997, fr., *L.C. Giordano; P.R. dos Santos & D. L. Moreira 2139*.

Fenologia: Coletado em infrutescência nos meses de maio e junho.

Origem: Nativa.

Distribuição Geográfica: Brasil; Minas Gerais, Rio de Janeiro (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020).

Nome Popular: ---

14- *Piper hayneanum* C.DC., Prodr. 16(1): 253. 1869.

Figura: 16 b1-b2

Sementes largo-transversas, 1,7-1,7 x 1,5-1,7 mm, elípticas largo-transversas, simétricas ou subsimétricas, quatro sulcadas, com paredes laterais curvas; base simétrica com gomos espesso projetados; ápice obtuso ou truncado apiculado; cor marrom escura.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão reticulado, relevo projetado com paredes anticlinais rasas, aplanadas, levemente sinuosas, curvas ou retas, fôveas irregulares, tetragonal, e arredondada e elíptica; paredes periclinais com padrão granuloso; ausência de gordura.

Etimologia: O epíteto foi designado em homenagem ao botânico e farmacêutico alemão Friedrich Gottlob Hayne (1778-1796).

Material examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Magé, Centro de Primatologia, trilha Paraíso-Guapimirim, 02.IX.2006, fr., *A. Lobão & P. Fiaschi 1296*.

Material adicional: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Paraty, Subindo o córrego dos Micos no Morro da Pedra Rolada, 08.III.1994, fr., *M. D. Campos et al., 05*. Rio de Janeiro, Jardim Botânico, trilha dos Macacos, mata acima do Solar da Imperatriz, 11.IV.2005, fr., *M. Carvalho-Silva & G. U. Santos 364*. Macaé, Pico do Frade de Macaé, 22.X.1985, fr., *M. Leitman et al., 38 (RB)*. Rio de Janeiro, Pedra da Gávea, Chaminé dos Porcos, 26.II.1977, fr., *J.P.P. Carauta & L. Conceição 2342 (RB)*.

Fenologia: Coletado em infrutescência nos meses de fevereiro, março, abril, setembro e outubro.

Origem: Nativa.

Distribuição Geográfica: Brasil; Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, São Paulo (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020).

Nome Popular: desconhecido

15- *Piper hispidum* Sw., Prodr.: 15. 1788.

Figura: 16 c1-c2

Sementes largo-transversas 1,5-1,5 x 1,5-1,5 mm, retangulares ou oblongas, assimétricas, não sulcadas, com paredes curvas até a porção mediana, eretas do meio à base; base truncada; ápice assimétrico e curto-côncavo; cor marrom amarelada.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão de nervuras salientes, relevo projetados com paredes anticlinais, hora proeminente, hora menos proeminente, com linhas paralelas e sinuosas, fôveas irregulares e discretas, formadas pela depressão de nervuras; ausência de gordura.

Etimologia: Oriundo do latim "Hispidus, a um", que significa tricomas duros, frágeis. O nome está relacionado às folhas com cerdas rígidas e que se apresentam ásperas ao tato.

Material examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Macaé, Carapebus, Fazenda São Lázaro. Em direção à Lagoa Negra, lado esquerdo da estrada, 25.XI.1995, fr., *L.C. Giordano & M.G. Bovini 2039*.

Material adicional: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Silva Jardim, Poço das Antas, VIII-1984, fr., *E. Guimarães et al., 1457 (RB)*. Teresópolis, Quarenta Casas. Estrada Rio/Bahia. Do Soberbo à Mendon, 08.XII.1987, fr., *Elsie F. Guimarães & L. Mautone12-B (RB)*. Volta Redonda, Floresta da Cicuta, 10-I-1989, fr., *J.P.P. Carauta et al., 5745*. SÃO PAULO, Cunha, Floresta Ombrófila Densa Alto Montana, 15.XI.2006, fr., *E.J. Lucas et al., 312 (RB)*.

Fenologia: Coletado em infrutescência nos meses de janeiro, agosto, novembro e dezembro.

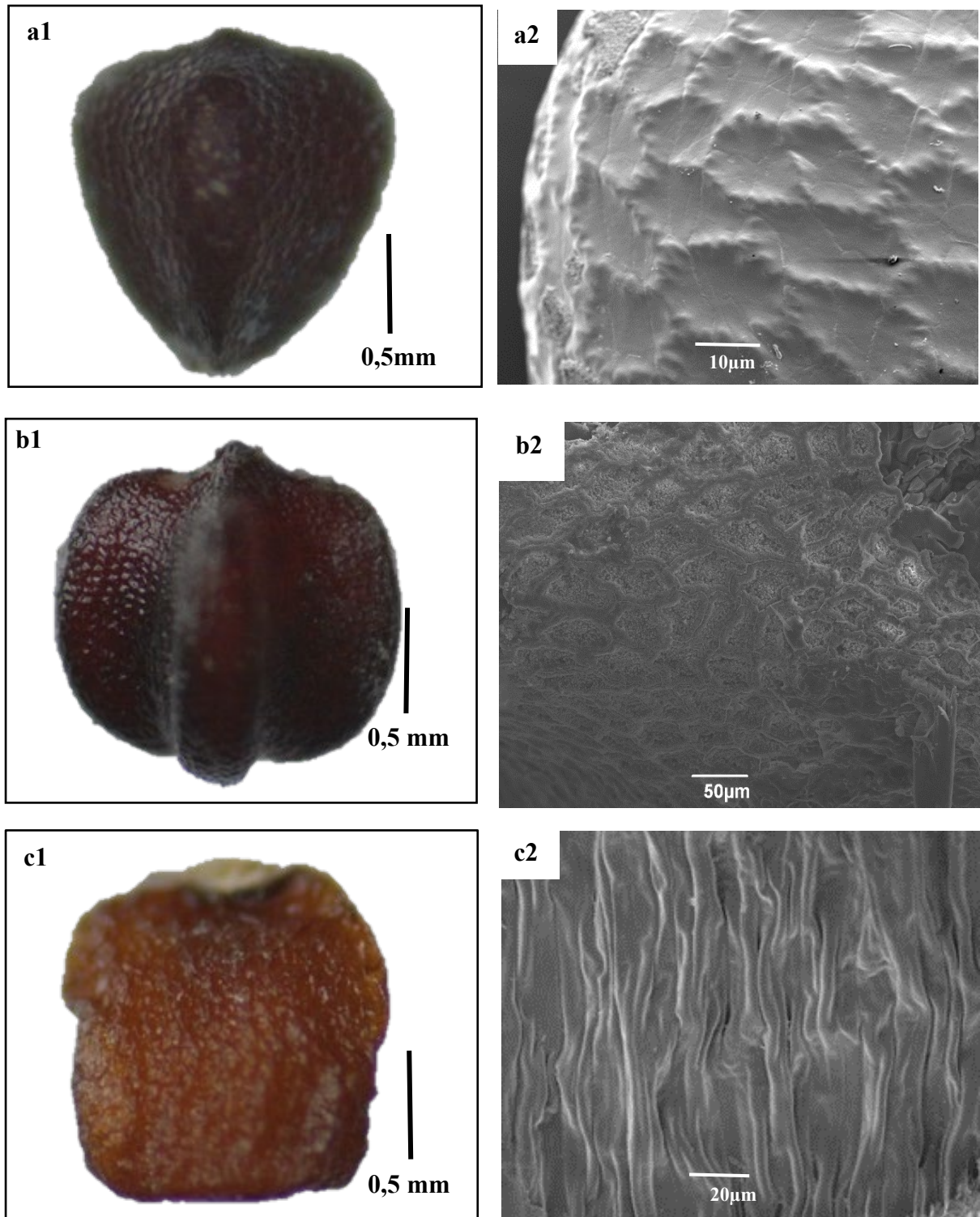
Origem: Nativa

Distribuição Geográfica: BRASIL; Acre, Amazonas, Amapá, Alagoas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rondônia, Roraima, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro,

Sergipe, São Paulo, Santa Catarina, Tocantins (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020).

Nome Popular: murta, pariparoba, aperta-mão, matico-falso, aperta-joão (GUIMARÃES; VALETE 2021).

Figura 16. Aspecto geral das sementes de *Piper*, visão lateral e imagem da Eletroscopia Eletrônica por Varredura (MEV)



Legenda: a1-a2 *Piper goesii* Yunck.; b1-b2 *Piper hayneanum* C.DC.; c1-c2 *Piper hispidum* Sw.

Fonte: a autora, 2022.

16- *Piper hoffmannseggianum* Roem. & Schult., Mant. 1: 242. 1822.

Figura: 17a1-a2

Sementes largo-transversas, 1,5-1,5 x 1,2-1,5 mm, retangulares ou oblongas, simétricas ou subssimétricas, quatro sulcadas, com margens enegrecidas; base com gomos sutilmente projetados; ápice obtuso-apiculado; cor marrom avermelhada.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão rugoso-reticulado, relevo projetado com paredes anticlinais irregulares, sinuosidade acentuada com elevações; paredes periclinais lisa, ausência de gordura.

Etimologia: O epíteto foi dado homenagem ao botânico e entomologista alemão Johann Centurius Hoffmann Graf von Hoffmannsegg, (1766-1849).

Material examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Niterói, São Francisco. Parque Natural Municipal de Niterói (PARNIT), Morro Santo Inácio, 16.I.2017, fr., *D.N.S. Machado & G.A. de Queiroz 1167* (RB).

Material adicional: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Rio de Janeiro, Bairro do Jardim Botânico, nas intermediações do JBRJ, na trilha do Boi, 13.V.2019, fr., *D. Nunes et. al.*, 38 (RB), Rio de Janeiro, On hill just E of Rio Bonito, between Niterói e Silva Jardim, 19-I-1985, fr., *Al Gentry & Elsa Zardini 49710* (RB). Paraty, APA- Cairuçu; Estrada do Rio dos Meros, morro à esquerda de quem vai para a fazenda, 18.V.1995, fr., *Silva, G.M.; Marquete & R; Marques M.C. 24* (RB). Silva Jardim, Juturnaiba, Trilha da Pelonha, 16.IX.1995, fr., *J.M.A. Braga et al.*, 2657 (RB).

Fenologia: Coletado em infrutescência nos meses de janeiro, maio e setembro.

Origem: Nativa.

Distribuição Geográfica: Brasil; Acre, Bahia, Distrito Federal, Espírito Santo, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Paraná, Rio de Janeiro, São Paulo (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020).

Nome Popular: jaborndi, joão-barandino, joão-barradim (GUIMARÃES; MONTEIRO, 2006).

17- *Piper jaramilloae* G.A. Queiroz & E.F.Guim, Feddes Repert. (133):1–16. 2022.

Figura: 17 b1-b2

Sementes largo-transversas, 1,5-1,5 x 1,5-1,5 mm, ovada, ovado-elíptica, assimétrica, com todas as paredes laterais curvas ou uma com curva acentuada em direção a base, paredes com ondulações e nervuras, unisulcadas, base truncada, ápice longo-côncavo com bordas irregulares, cor marrom avermelhado mesclado com marrom escuro.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão reticulado/areolado, relevo com paredes anticlinais em fôveas irregulares; paredes periclinais com linhas retas paralelas com bifurcação; ausência de gordura.

Etimologia: O epíteto foi dado em homenagem a Dra. María Alejandra Jaramillo Sierra, pesquisadora do Universidad Militar Nueva Granada, que estuda a Filogenia de Piperaceae.

Material examinado: BRASIL, SANTA CATARINA, São Bento do Sul, Rio Natal, estrada rumo ao Xikavitska (Salto Seco), 19-II-2011, fr., *Meyer. F.S. Comitti, E.J. & Petry. J. 991* (RB). Jaraguá do Sul, Garibaldi, 180m, fr., *S. Dreveck, F.E.Carneiro, 1600* (RB). SÃO PAULO, Sete Barras, Estrada de Sete Barra - São Miguel, 1000 m, 13-II-1995, fr., *H.F.Leitão-Filho et al., s/nº* (RB). BAHIA, Jussar, RPPN Serra do Teimoso. Rodovia Jussari-Palmira. Entrada ca. 7,5 km de Jussari 13.VI.2004, fr., *A. M. Amorim, J. Paixão, V. Filadelfo & E. B. Santos 4130* (RB). MINAS GERAIS, Belmiro Braga, 3 km de fortaleza na estrada para monte verde, fr., *R.C. Forzza et al., 3008* (RB).

Fenologia: Coletado em infrutescência nos meses de janeiro, março, outubro e novembro.

Origem: Nativa.

Distribuição Geográfica: Brasil; Acre, Bahia, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, Rondônia, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, São Paulo, Santa Catarina. Guiana Francesa (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020; TRÓPICOS ORG, 2022).

Nome popular: ----

18- *Piper klotzschianum* (Kunth) C.DC., Prodr. 16(1): 257. 1869.

Figura: 17 c1-c2

Sementes largo-transversas 1,5-1,5 x 1,3-1,5 mm, retangulares ou oblongas, assimétricas ou subssimétrica, quatro sulcadas, com margens não enegrecidas; base raso-côncava, desprovida de gomos projetados, ápice truncado, subobtusos, subagudo e apiculado; cor marrom escura.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão reticulado, relevo com paredes anticlinais irregulares e sinuosas, formando retículos bem definidos; paredes periclinais com padrão poroso; ausência de gordura.

Etimologia: O epíteto foi dado em homenagem ao botânico alemão Johann Friedrich Klotzsch (1805-1860).

Material examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Niterói, Morro do Telégrafo, Engenho do Mato. Beira da Rua trinta e um, 05.X.2011, fr., *G. A. de Queiroz et al.*, 3 (RB, RFFP); Niterói, Jacaré, Parque Estadual da Serra da Tiririca, Núcleo Darcy Ribeiro, Serra do Cantagalo, Estrada Frei Orlando, 23k, 11.X.2017, fr., *A.A.M. Barros et al.*, 5510 (RFFP, RB). Niterói, Vale do Jacaré, Reserva Ecológica Darcy Ribeiro, Serra do Cantagalo, Sítio do Acácio, 17-III-2012, fr., *A.A.M. de Barros E. Simonato & D.M.S. Nepomuceno 4549* (RFFP, RB).

Material adicional: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Ilha de Paquetá, 11.V.1993, fr., *M.G. Bovini 100* (RB). Rio de Janeiro, Jardim Botânico do Rio de Janeiro, trilha "Caminho do Boi", 26.III.1997, fr., *J.M.A. Braga & C.H.R. de Paula 3961* (RB).

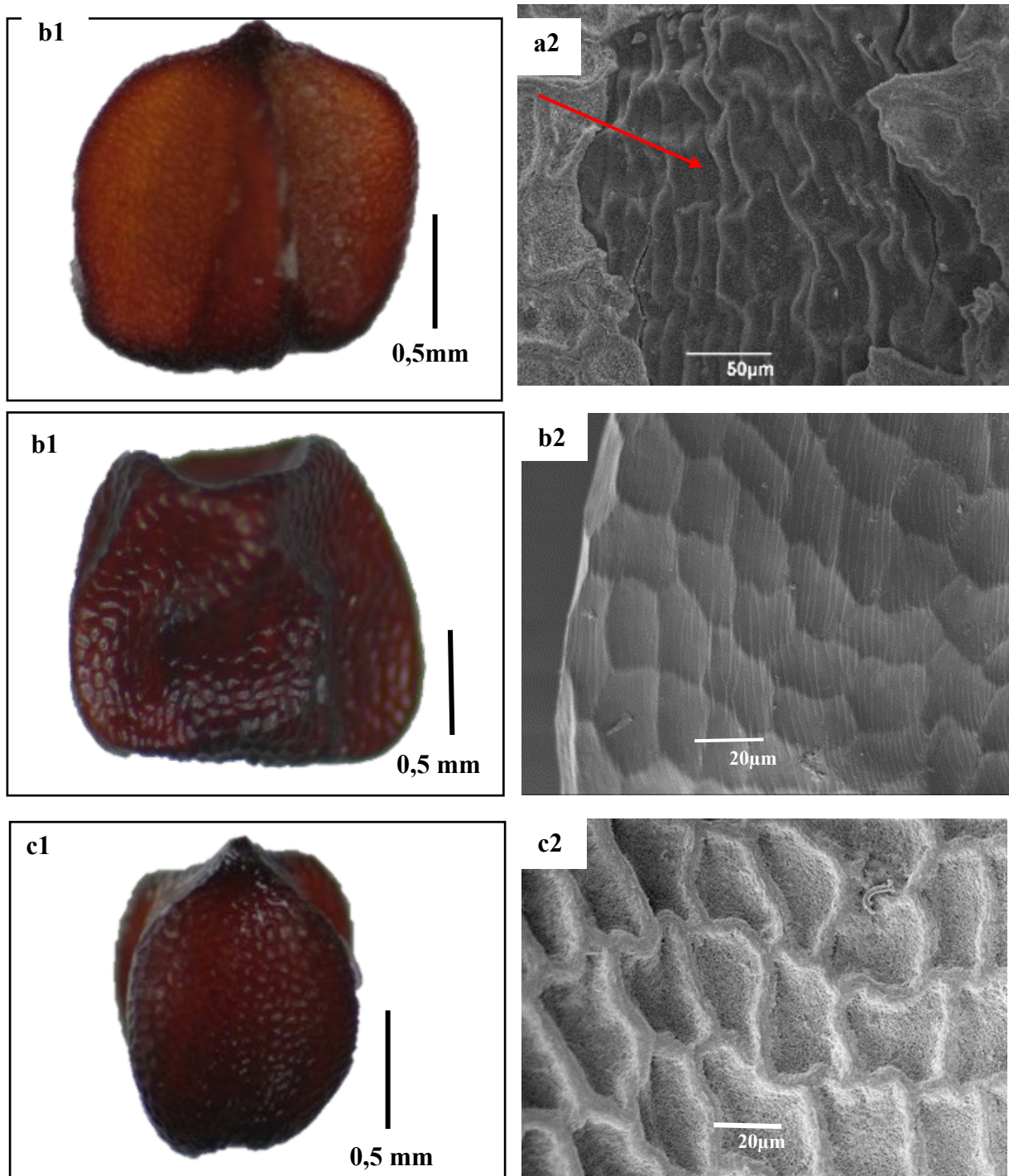
Fenologia: Coletado em infrutescência nos meses de março, maio e outubro.

Origem: Nativa.

Distribuição Geográfica: Brasil; Bahia, Espírito Santo, Mato Grosso, Minas Gerais, Rio de Janeiro (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020).

Nome Popular: jaborandi

Figura 17 - Aspecto geral das sementes de *Piper*, visão lateral e imagem da Eletroscopia Eletrônica por Varredura (MEV)



Legenda: a1-a2 *Piper hoffmannseggianum* Roem. & Schult.; b1-b2 *P. jaramilloae* G.A. Queiroz & E.F.; c1c2 *Piper klotzschianum* (Kunth) C.DC.

Fonte: a autora, 2022.

19- *Piper lepturum* var. *angustifolium* (C.DC.) Yunck, Bol. Inst. Bot., São Paulo, 3:103.1966 ≡ *Piper denudans* var. *angustifolium* C. DC., Prod. 16 (1):324. 1869.

Figura: 18 a1-a2

Sementes não largo-transversas 1,0-1,2 x 0,7-1,0 mm, obovadas, obovado-angularer ou subobovadas, assimétricas, três sulcadas, paredes laterais levemente curvas; base obtusa e truncada; ápice assimétrico, levemente obtuso, apículo excêntrico; cor marrom escura.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão reticulado, relevo projetado com paredes anticlinais com sinuosidades acentuadas em “u” às vezes sobrepostas, formando fôveas irregulares; paredes periclinais com padrão sutilmente granulado; presença de gordura.

Etimologia: do grego “leptos, o” fino, delgado e “oura” cauda; do latim “angustus, a, um” estreito, apertado e “folium, i” folha. O nome está relacionado às folhas estreitas, delgadas em direção ao ápice (RIZZINI; RIZZINI, 1983).

Material examinado: ----

Material adicional: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Rio de Janeiro, Estrada da Vista Chinesa, subida pelo Horto, antes da Mesa do Imperador, 02.VI.2014, fr., *G. A. de Queiroz; F.G. Pereira, & A. L. Macedo 161* (RB). Rio Bonito, Braçanã, trilha na margem do rio próximo à rocha, 21.II.2016, fr., *G.A. de Queiroz, A. A. M. de Barros & D. N. S. Machado 319* (RB, RFFP).

Fenologia: Coletado em infrutescência nos meses de fevereiro e junho.

Origem: Nativa

Distribuição Geográfica: Brasil; Minas Gerais, Paraíba, Rio de Janeiro (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020).

Nome Popular: murta

20- *Piper lepturum* var. *lepturum* Kunth, Linnaea 13: 679 mar. 1839.

Figura: 18 b1-b2

Sementes não largo-transversas 1,0-1,0 x 0,8-1,0 mm, obtriangulares, obpiramidais, simétricas ou subssimétricas, três sulcadas, paredes laterais curvas afunilada na direção da base; base aguda, apiculada; ápice truncado apiculado; cor marrom escura.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão reticulado, relevo projetado com paredes anticlinais com sinuosidade suave formando fôveas irregulares, com paredes periclinais com padrão granulado; presença de gordura espaçada.

Etimologia: do grego “leptos, o” fino, delgado e “oura” cauda que significa fino, delgado, provavelmente relacionado às folhas longas e lanceoladas (RIZZINI; RIZZINI, 1983).

Material examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Magé, Santo Aleixo. Rua Capitão Antero próximo a Cachoeira do Monjolo, 01-V-2012, fr., *E.A. Ribeiro*, 322 (RFFP, RB).

Material adicional: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Rio de Janeiro, Alto da Boa Vista, 19.V.2012, fr., *M.L.O. Trovó; A. Lobão & G. Paes*, 524 (RB). MINAS GERAIS, Viçosa, Mata do Paraíso, Universidade Federal de Viçosa, 11.VII.2013, fr., *R. Marquete et al.*, 4346 (RB). Viçosa, Mata do Paraíso, trilha após as construções, 11.VII.2013, fr., *R. Marquete et al.*, 4332 (RB). SÃO PAULO, Tapiraí, Reserva Particular da Votorantim (CBA) UHE - Trilha da Chaminé, 01.IV.2013, fr., *C.B. Virillo et. al.*, 156 (RB).

Fenologia: Coletado em infrutescência nos meses de abril, maio e julho.

Origem: Nativa.

Distribuição Geográfica: Brasil; Goiás, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina. México (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020; TRÓPICOS ORG, 2022).

Nome Popular: ---

21 - *Piper lhotzkyanum* Kunth, *Linnaea* 13: 657. 1839.

Figura: 18 c1-c2

Sementes largo-transversas 1,5-1,5 x 1,5-1,5 mm, elíptico-transversas, retangulares, retangular-transversas, assimétricas, não sulcadas, paredes laterais atenuadamente curvas; base côncava, ápice assimétrico, obtuso, cordado, sutilmente, apiculado; cor marrom avermelhada.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão de nervuras, relevo com paredes anticlinais sinuosas e irregulares, podendo ter bifurcações, com linhas que sobrepõem as nervuras; parede periclinais formando canaletas irregulares; ausência de gordura.

Etimologia: O táxon foi denominado em homenagem a Johann Lhotsky, naturalista e coletor austro-húngaro, (1800-1860). Coletou plantas na Austrália, Inglaterra e no Brasil, esteve de 1830 a 1832 onde coletou o material Tipo.

Material examinado: ---

Material adicional: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Nova Friburgo, Sítio Hum New Baccus, 13.IX.1990, fr., *C.M.B. Correia* et al., 238 (RB). Teresópolis, Pimenteira, V-1996, fr., *E. F. Guimarães* et al., 1609/08 (RB), Nova Friburgo, Reserva Ecológica Municipal de Macaé de Cima. Sítio Fazenda Velha, 13.IX.1989, *A.F. Vaz* 675 (RB). MINAS GERAIS, Itumirim, Área rural isolada. Próximo ao Rio Capivari. Divisa entre os municípios de Itumirim e Itutinga, 20.VII.2016, fr., *L.G.L. Guimarães* 30 (RB).

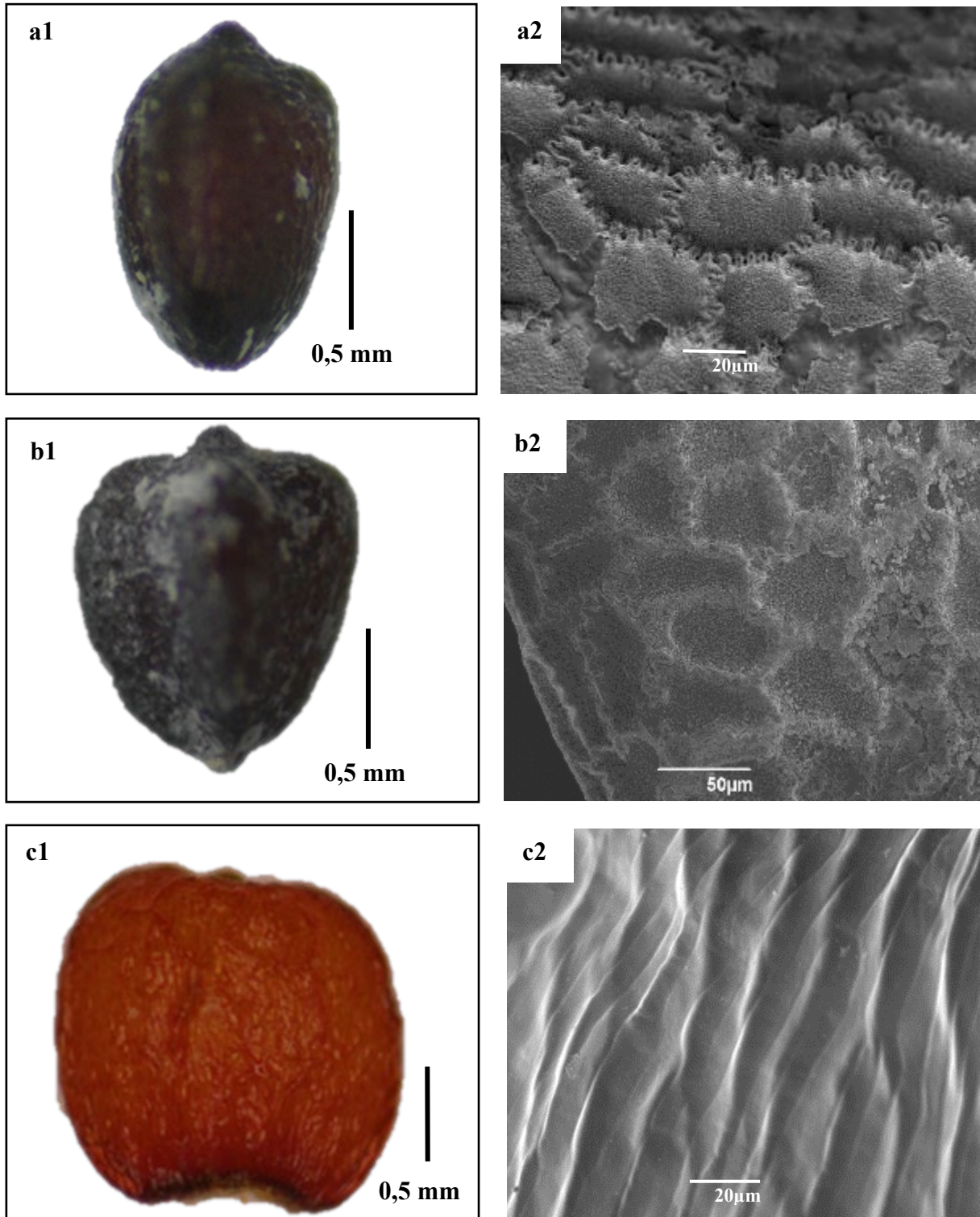
Fenologia: Coletado em infrutescência nos meses de maio, julho e setembro.

Origem: Nativa.

Distribuição Geográfica: Brasil; Acre, Amazonas, Bahia, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020).

Nome popular: aperta-mão e pimenteira.

Figura 18 - Aspecto geral das sementes de *Piper*, visão lateral e imagem da Eletroscopia Eletrônica por Varredura.



Legenda: a1-a2 *Piper lepturum* var. *angustifolium*; b1-b2 *Piper lepturum* var. *lepturum* Kunth; c1-c2 *Piper lhotzkyanum* Kunth.

Fonte: a autora, 2022.

22- *Piper lucaeanum* var. *grandifolium* Yunck., Bol. Inst. Bot. (São Paulo) 3: 104, f. 90. 1966.

Figura: 19 a1-a2

Sementes largo-transversas 1,0-1,5 x 0,7-1,5 mm larg., obtriangulares, obpiramidais ou obovadas, simétricas ou subssimétricas, três sulcadas, paredes laterais curvas afuniladas em direção à base; base obtusa ou aguda; ápice assimétrico com apículo excêntrico, cor marrom escura.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão reticulado-areolado, relevo com paredes anticlinais, levemente em forma de “u” formando gomos sobressalentes, irregulares e poroso; com ausência de gordura.

Etimologia: --

Material examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Magé, fr., *A.G.O. Silva 385* (R); Magé, *A.G.O. Silva & L.O. Silva 325* (R).

Material adicional: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Cachoeiras de Macacu, Street between Funchal and Guapiaçu, near REGUA. 06.V.2009, fr., *K. Baber & J. Wesenberg KB072* (RB); São Paulo, São Sebastião, Paúba, 15.XII.2001, fr., *M. J. Kato 186* (RB). MINAS GERAIS, Viçosa, Mata do Paraíso, Universidade Federal de Viçosa, Trilha após as construções, 11.VII.2013, fr., *R. Marquete et al., 4342* (RB).

Fenologia: Coletado em infrutescência nos meses de dezembro.

Origem: Nativa.

Distribuição Geográfica: Brasil; Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020).

Nome popular: Desconhecido

23- *Piper mollicomum* Kunth, *Linnaea* 13: 648. 1839.

Figura: 19 b1-b2

Sementes não largo-transverso 1,0-1,0 x 1,2-1,0 mm larg., elípticas, não sulcadas, base curto-côncava, paredes laterais retas ou subretas; base simétrica ou subssimétrica, curto-côncava; ápice simétrico ou subssimétrico, longo-côncavo; cor marrom escura.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão reticulado, relevo projetado com paredes anticlinais formando fôveas irregulares, com variações de 5 a 8 lados; paredes periclinais sulcadas, sulcos paralelos e retilíneos simples ou bifurcados; ausência de gordura.

Etimologia: O epíteto específico vem do latim “mollis, e” que significa macio, dotado de tricomas macios e “coma, ae” que é igual à cabeleira devido à pilosidade sedosa da face abaxial das folhas macias (RIZZINI; RIZZINI, 1983).

Material examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Niterói, Parque Estadual da Serra da Tiririca, Morro do Telégrafo, Córrego dos Colibris, 05.IV.2013, fr., *G. A. de Queiroz et al.*, 112 (RB, RFFP), Magé, 6º Distrito, Piabetá, Parque Estadual da Estrela, Portinho, 25.V.1995, fr., *L. C. Giordano 1976* (RB).

Material adicional: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Rio de Janeiro, Ilha da Marambaia, Caminho da Matriz, 10.XI.2000, fr., *H. R. P. Lima 336* (RB); Alto da Boa Vista, Parque Nacional da Tijuca, 12.II.1984, fr., *V.L. G. Klein 191* (RB); Silva Jardim, Fazenda Portuense, VIII-1994, fr., *E. Guimarães et al.*, 1429 (RB).

Fenologia: Coletado em infrutescência nos meses de fevereiro, abril, maio e novembro.

Origem: Nativa.

Distribuição Geográfica: Brasil; Amazonas, Alagoas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rondônia, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, São Paulo, Santa Catarina, Tocantins. Colômbia e Venezuela (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020; TROPICOS.ORG, 2022).

Nome popular: pariparoba (GUIMARÃES; VALENTE, 2021).

24- *Piper mourai* Yunck., Bol. Inst. Bot. (São Paulo) 3: 57–58, f. 48. 1966.

Figura: 19 c1-c2

Sementes não largo-transversas 1,0-1,5 x 0,7-1,0 mm larg., obtriangulares, obpiramidais, obovadas, simétricas, três sulcadas, paredes laterais curvas afuniladas em direção à base, base atenuadamente aguda ou subaguda, não apiculada; ápice irregular agudo, não apiculado, cor marrom amarelada.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão de nervuras, relevo com paredes anticlinais formando nervuras paralelas irregulares, retas ou sinuosas; paredes periclinais em canaletas rugosas e irregulares; ausência de gordura.

Etimologia: Epíteto em homenagem ao coletor J.T. Moura.

Material examinado: ---

Material adicional: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Teresópolis, Parque Nacional da Serra dos Órgãos. Colecciones en la sede Guapimirim y Cascada de Garrafão, 28-V-2005, fr., *M. A. Jaramillo, M. A. Ferreira & C. Ramos 914 (RB)*.

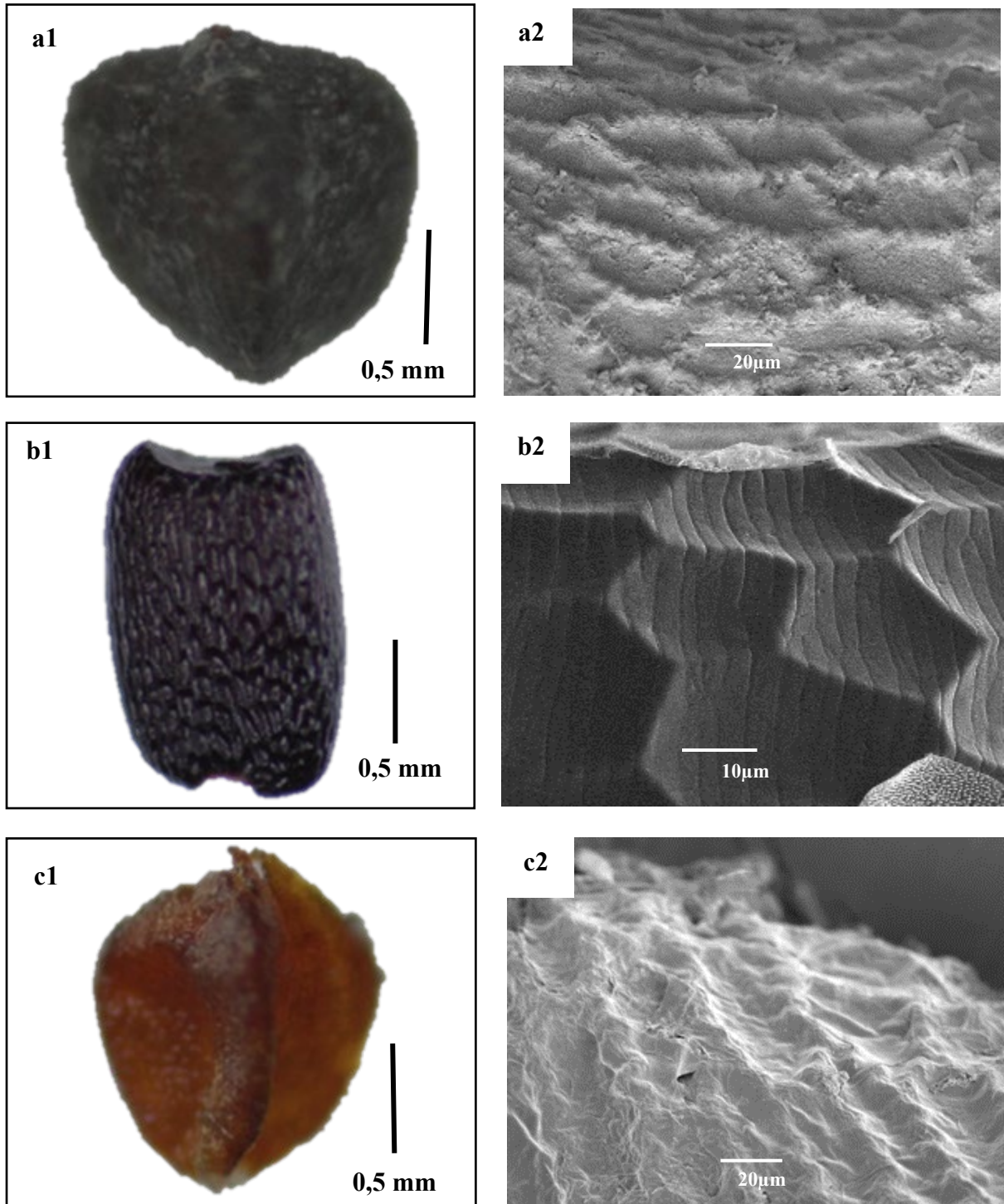
Fenologia: Coletado em infrutescência no mês de maio.

Origem: Nativa

Distribuição Geográfica: Brasil; Amazonas, Rio de Janeiro (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020).

Nome popular: Desconhecido

Figura 19 - Aspecto geral das sementes de *Piper*, visão lateral e imagem da Eletroscopia Eletrônica por Varredura (MEV)



Legenda: a1-a2 *Piper lucaeantum* var. *grandifolium* Yunck; b1-b2 *Piper mollicomum* Kunth; c1-c2 *Piper mourai* Yunck;

Fonte: a autora, 2022.

25- *Piper pseudopothifolium* C. DC., Prodr.16(1): 289. 1869.

Figura: 20 a1-a2

Sementes largo-transversas 1,25-1,50 x 1,70-1,80 mm larg., obovadas, assimétricas, não sulcadas, paredes arredondadas afuniladas em direção ao ápice; base assimétrica, arredondada, curto-côncava; ápice, assimétrico, truncado ou obtuso; cor marrom escuro.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão colicular suave, relevo com paredes anticlinais que ora lembra losango e ora com forma indefinida; paredes periclinais com linhas paralelas entre si; ausência de gordura.

Etimologia: Pseudo do grego significando falso; *Pothos* – gênero de Araceae Folium, i, do latim. Epíteto está relacionado a semelhança com as folhas do gênero *Pothos* L. (Araceae)

Material examinado: --

Material adicional: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Petrópolis, Vale florido, 09.XI.1977, fr., *N. Marquete* et al., 160 (RB); Itatiaia, Trilha do Hotel para o Maromba, 02.IV.2007, fr., *D. Monteiro* et al., 240 (RB).

Fenologia: Coletado em infrutescência nos meses de abril e novembro.

Origem: Nativa.

Distribuição Geográfica: Brasil; Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020).

Nome popular: sem grafismo

26- *Piper pubisubmarginalum* Yunck., Bol. Inst. Bot. (São Paulo) 3: 114–115, f. 100. 1966.

Figura: 20 b1-b2

Sementes largo-transversas 1,0-1,5 x 1,5-1,5 mm, triangular, obpiramidais, três sulcadas, simétricas ou subssimétricas, paredes curvas afuniladas em direção à base; base aguda com apículo central; ápice cordado ou truncado, apiculado; cor marrom avermelhada.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão reticulado, relevo com paredes anticlinais formando linhas sinuosas acentuadas variando em “v” e “u”; paredes periclinais discretamente rugosa; ausência de gordura.

Etimologia: Do latim “Pubes, is”, indumento; sub (preposição) que significa por debaixo de; “marginalis, e”, que significa bordo. Epíteto está relacionado a linha de pilosidade localizada na margem abaxial da lâmina foliar.

Material examinado: ----

Material adicional: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Duque de Caxias, Rio Pedra Branca, Reserva da Petrobras, 28-VIII-1997, fr. *J. A. Lira Neto et al. 701* (RB); Angra dos Reis, Ilha Grande, trilha entre Palmas e Abrão, 03-XI-2000, fr., *D. Fernandes & A. Oliveira 570* (RB). ESPÍRITO SANTO, Vitória, 26-VI-2004, fr., *G.N. Martins 137^a* (RB).

Fenologia: Coletado em infrutescência nos meses de junho, novembro e dezembro.

Origem: Nativa.

Distribuição Geográfica: Brasil; Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020).

Nome popular: Desconhecido

27 - *Piper reitzii* Yunck., Bol. Inst. Bot. (São Paulo) 3:14.

Figura: 20 c1-c2

Sementes largo-transversas 1,7-2,0 x 1,5-1,5 mm larg., obovadas, simétricas, não sulcadas, paredes curvas afuniladas em direção à base; base simétrica aguda; ápice largo-côncavo com bordas arredondadas; cor marrom avermelhada.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão de nervuras delicadas com retículos, relevo com paredes anticlinais irregulares, sinuosas e alongadas, fechando ou não os retículos; paredes periclinais com padrão liso; ausência de gordura.

Etimologia: O nome da espécie foi dado em homenagem ao Padre e botânico Raulino Reitz (1919-1990), que nasceu em Antônio Carlos, SC- Brasil e lançou os primeiros fascículos da Flora Ilustrada Catarinense com publicação de 149 fascículos desta obra.

Material adicional: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Teresópolis, Trilha da Pedra do Sino, 20-X-2010, fr., *Rolf A. Engelmann RE; J. Wesenberg, K. Baber 1208* (RB); Nova Friburgo, fr., *C.M.B. Correia et al., 238* (RB). SÃO PAULO, Cunha, Parque Estadual da Serra do Mar, trilha do Rio Bonito, próximo à sede, 16.XI.2006, fr., *E.J. Lucas et al., 374* (RB).

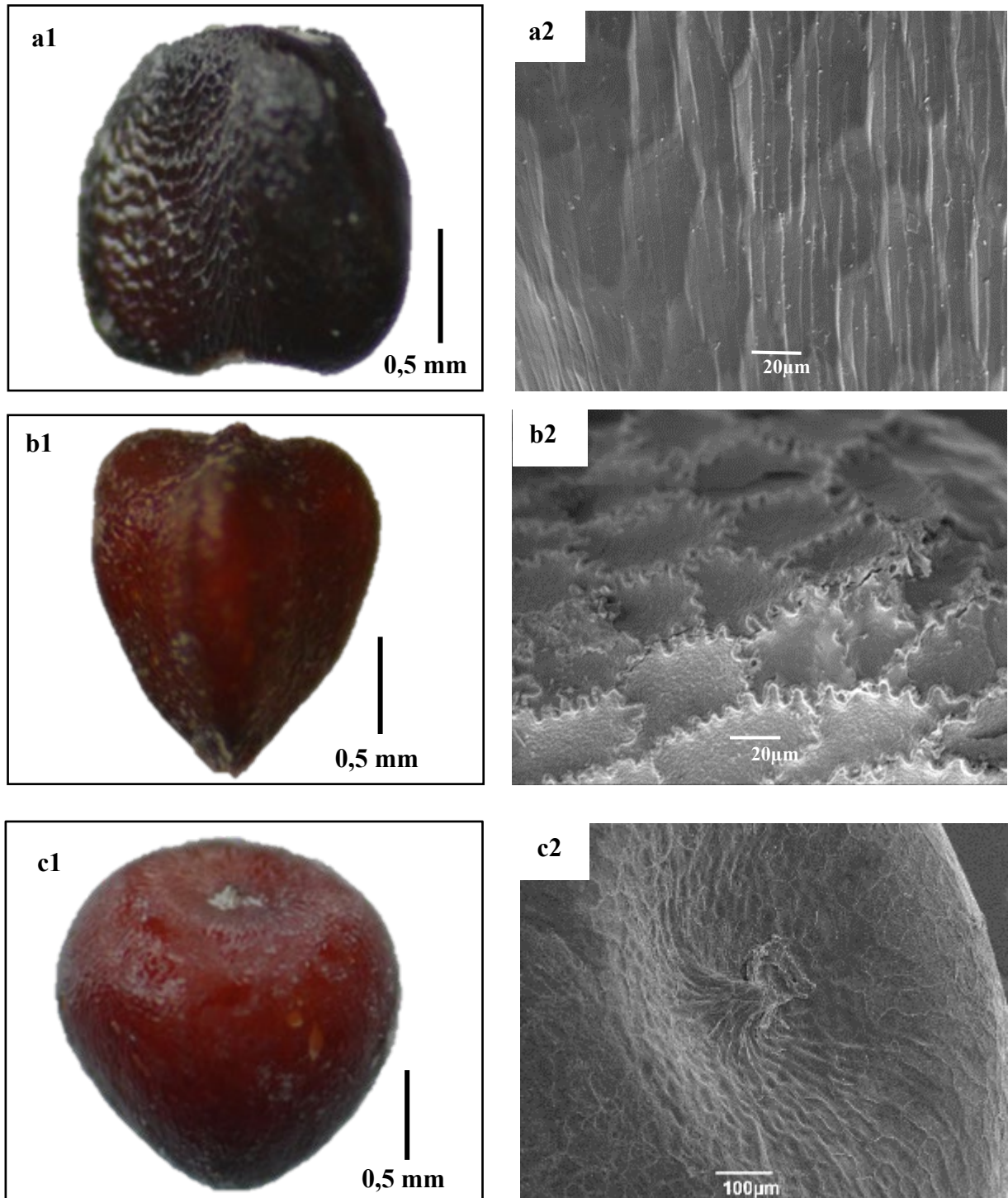
Fenologia: Coletado em infrutescência no mês de outubro e novembro.

Origem: Nativa.

Distribuição Geográfica: Brasil; Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020).

Nome Popular: jaguarandi (GUIMARÃES; GIORDANO, 2004).

Figura 20: Aspecto geral das sementes de *Piper*, visão lateral e imagem da Eletroscopia Eletrônica por varredura (MEV)



Legenda: a1-a2 *P. pseudopothifolium* C.DC.; b1-b2 *Piper pubisubmarginalum* Yunck; c1-c2 *Piper reitzii* Yunck.

Fonte: a autora, 2022.

28- *Piper richardiifolium* Kunth, Linnaea 13: 668.1839.

Figura: 21 a1-a2

Sementes largo-transversas 1,3-2,5 x 2,3-2,5 mm larg., elíptico-transversas, assimétricas, não sulcadas, paredes com curvas acentuadas, base truncada ou obtusa-truncada; ápice simético, subssimétrico ou subassimétrico, raso-côncavo; cor marrom escura.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão de nervuras, relevo com paredes anticlinais sinuosas, formando fôveas alongadas, irregulares e rasas; paredes periclinais levemente sulcadas com linhas paralelas e sinuosas; ausência de gordura.

Etimologia: O epíteto específico foi designado em homenagem a Richard Pruce (1817-1893), botânico, antropólogo, geólogo e explorador inglês, promoveu um minucioso estudo da flora amazônica.

Material examinado: -----

Material adicional: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Teresópolis, 28.III.1994, fr., *L. Mautone, Davidson & E. F. Guimarães* 1608 (RB); Petrópolis, 25.V.1968, fr., *D. Sucre & P. I. S. Braga* 3094 (RB); Teresópolis, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, 31-I-1978, fr., *A. H. Gentry & A. L. Peixoto* 941 (RB). Itatiaia, trilha do Hotel Simon para os Três Picos, 14.I.1997, fr., *J.M.A. Braga et al.*, 3812 (RB). MINAS GERAIS, Lima Duarte, Parque Estadual do Ibitipoca, Gruta das Bromélias, 17.III.2005, fr., *Dias-Melo, R.; R.D. Ribeiro & L. Monguilhott* 229 (RB).

Fenologia: Coletado em infrutescência no mês de janeiro, março e maio.

Origem: Nativa.

Distribuição Geográfica: Brasil; Amazonas, Bahia, Espírito Santo, Mato Grosso, Paraná, Piauí, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020).

Nome Popular: pau-de-junta-do-grado e pau-de-junta (GUIMARÃES & VALENTE, 2021).

29- *Piper rivinoides* Kunth, *Linnaea* 13: 682. 1839.

Figura: 21 b1-b2

Sementes largo-transversas 1,5-1,5 x 1,5-2,0 mm larg. obovadas, obtriangulares, obpiramidais, simétricas ou subssimétrica; base obtusa e truncada; ápice truncado ou obtuso, apiculado; cor marrom escuro.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão de nervuras, relevo com paredes anticlinais formando nervuras paralelas, retilíneas e sinuosas, algumas vezes proeminentes; paredes periclinais sulcada, formando canais rasos, as vezes profundos; ausência de gordura.

Etimologia: O epíteto está relacionado à *Rivinia* L. gênero de Phytolaccaceae e “oides, odes, oideus”, do grego, que significa assemelhando-se, devido à semelhança entre as espécies desse gênero (RIZZINI; RIZZIANI, 1983).

Material examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Niterói, Itacoatiara, Parque Estadual da Serra da Tiririca, Enseada do Bananal, 26.V.2000, fr., *M.G. Santos* et al., 1417 (RB); Magé, Distrito de Santo Aleixo, PARNASO, IV.2015, fr., *D. Monteiro* et al., 672 (RB).

Material adicional: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Angra dos Reis, Ilha Grande, Parque Estadual da Ilha Grande, Trilha T- 16, Bosque das Pedras, 15.I.2002, fr., *A. A. M. de Barros* et al., 1315 (RFFP, RB), Nova Friburgo, Curuzu, Morro Possolé (Porcelet), trilha saindo do Sítio Itororó, 05.X.2016, *M. Moraes, R. Negrão & R. Dungs* 681 (RB).

Fenologia: Coletado em infrutescência no mês de janeiro, abril, maio e outubro.

Origem: Nativa.

Distribuição Geográfica: Brasil; Amazonas, Bahia, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Pará, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020).

Nome Popular: aperta-ruão, ruão e murta.

30- *Piper scutifolium* Yunck., Bol. Inst. Bot. (São Paulo) 3: 123–124, f. 107. 1966.

Figura: 21 c1-c2.

Sementes largo-transversas 2,0-2,7 x 1,5-1,5 mm, ovadas, assimétricas ou subssimétricas, quatro sulcadas, paredes com curvas acentuadas, afunilada em direção ao ápice; base assimétrica com gomos projetados; ápice obtuso, agudo-apiculado ou subagudo; cor castanho avermelhada.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão reticulado, relevo com paredes anticlinais, espessas, retas, sinuosas de formas irregulares e diversificadas; paredes periclinais porosas, ausência de gordura.

Etimologia: O epíteto deriva do latim “scutatus, a, um” que significa armado de escudo e “folium, i”, folha, está relacionada às folhas peltadas na base que são semelhantes a um escudo (RIZZINI; RIZZINI, 1983).

Material adicional: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Cachoeiras de Macacu, Street between Funchal and Guapiaçu, near REGUA, 14.XII.2009, fr., *K. Baber, J. Wesenberg 319* (RB); Macaé, fr., *M.F.O. Silva & P.V. Prieto 832* (RB). SÃO PAULO, Ubatuba, Horto IAC. caminho para a trilha do fundo, 15.VI.2007, fr., *C.F. Nardin et al., 128* (RB).

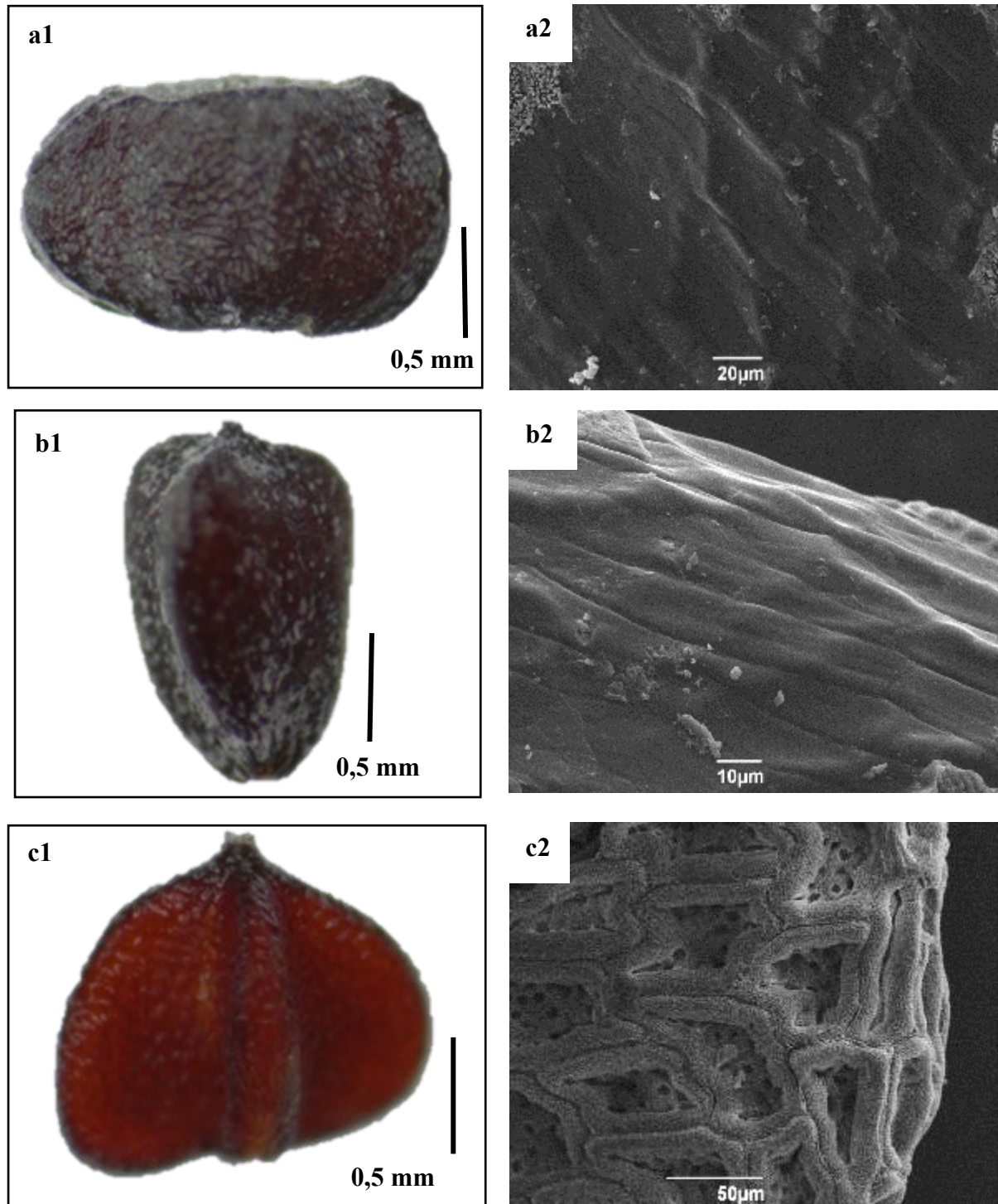
Fenologia: Coletado em infrutescência nos meses de junho e dezembro.

Origem: Nativa.

Distribuição Geográfica: Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020).

Nome Popular: Desconhecido.

Figura 21 - Aspecto geral das sementes de *Piper*, visão lateral e imagem da Eletroscopia Eletrônica por Varredura (MEV)



Legenda: a1-a2 *Piper richardiifolium* Kunth; b1-b2 *Piper rivinoides* Kunth.; c1c2 *Piper scutifolium* Yunck
 Fonte: a autora, 2022.

31- *Piper solmsianum* C.DC. var. *solmsianum*, in DC., Prodr. 16(1):291. 1869.

Figura: 22 a1-a2

Sementes largo-transversas 1,2-1,5 x 1,5-1,5 mm, obtriangulares, obpiramidais ou obovadas, simétricas ou subssimétricas, três sulcadas, paredes curvas; base aguda, apiculada; ápice agudo apiculado; cor marrom avermelhada.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão reticulado/areolado, relevo com paredes anticlinais formando retículos com textura lisa com linhas sobrepondo formando contornos areolados; parede periclinais formando ora canaletas, ora linhas salientes lisas; ausência de gordura.

Etimologia: O nome específico foi dado em homenagem ao botânico alemão Hermann zu Solms-Laubach (1842-1915), professor de botânica e diretor do Jardim Botânico em Göttingen, em 1888 em Estrasburgo.

Material examinado: -

Material adicional: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Nova Friburgo, distrito de São Pedro da Serra, Vila Boa Esperança, 14.VIII.2001, fr., *P. Fiaschi; A.Q. Lobão & R.J.F. Garcia 918* (RB); MINAS GERAIS, Alto Caparaó, Parna do Caparaó, Cachoeira Bonita, 06.III.2012, fr., *D. Monteiro et al., 597* (RB). SANTA CATARINA, Florianópolis, Saco Grande, UCAD, 23-XI-2012, fr., *D. Monteiro & S.G. da Costa 821*; RIO GRANDE DO SUL, Torres, Parque Estadual de Itapeva. trilha do Morro de Itapeva, 29.IV.2012, fr., *D. Monteiro, D.P. Costa, P.Q.P. Paiva 717* (RB).

Fenologia: Coletado em infrutescência nos meses de março, abril, agosto e novembro.

Origem: Nativa

Distribuição Geográfica: Brasil; Paraná, São Paulo, Santa Catarina (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020).

Nome Popular: caapeba e pariparoba (GUIMARÃES & VALENTE 2021).

32- *Piper tectoniifolium* Kunth., *Linnaea* 13: 661.1839.

Figura: 22 b1-b2

Sementes largo-transversas 1,5-1,5 x 1,5-1,5 mm, retangulares ou oblongas, assimétrica, paredes laterais curvas do ápice à base; base assimétrica, obtusa, levemente côncava, sinuosa; ápice simétrico, obtuso, curto-côncavo; cor marrom avermelhado.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão reticulado-foveolado, relevo com paredes anticlinais formando fôveas irregulares; paredes periclinais com padrão sulcado com linhas paralelas as vezes bifurcadas, podendo ser levemente sinuosa; ausência de gordura.

Etimologia: *Tectona*, gênero da família Verbenaceae; folium, e, do latam folia. Epíteto está relacionado às folhas que são semelhantes à espécie do gênero *Tectona*.

Material examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Guapimirim, Vale do Rio Soberbo, 05-VIII.2010, fr., *Rolf A. Engelmann, J. Wesenberg & K. Baber 1046* (RB); Itatiaia, PARNA Itatiaia em direção ao Lago Azul, 15.V.2007, *R. Marquete et al., 4061c* (RB).

Material adicional: BRASIL; MINAS GERAIS, Lima Duarte, Conceição de Ibitipoca, Parque Estadual de Ibitipoca, na entrada da Gruta das bromélias, 30-XI.2004, fr., *E.V.S. Medeiros; L. Monguilhott & J. da C. Silva 350* (RB), Carangola, Serra da Grama, 15.II.1992, fr., *L.S. Leoni 1761* (RB).

Fenologia: Coletado em infrutescência no mês de fevereiro, maio e novembro.

Origem: Nativa.

Distribuição Geográfica: Brasil; Bahia, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020).

Nome Popular: Desconhecido.

33- *Piper translucens* Yunck., Bol. Inst. Bot. (São Paulo) 3: 130–131, f. 114. 1966.

Figura: 22 c1-c2

Sementes largo-transversas 1,5-1,5 x 1,25-1,5 mm, elípticas, simétricas, subssimétricas ou assimétricas, quatro sulcadas, paredes curvas com gomos projetados até a base; ápice obtuso, obtuso-apiculado, agudo ou subagudo; base assimétrica; cor marrom escuro.

Descrição do MEV: Superfície da testa alternando com padrão reticulado-areolado alternando com o padrão escalariforme, relevo com paredes anticlinais irregulares, sinuosas e curvas, paredes periclinais com padrão liso; presença de gordura espaçada irregular.

Etimologia: o epíteto oriundo do latim *translucens*, *tis.*, que significa transparente, está relacionado às folhas translúcidas.

Material examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Guapimirim, trilha entre o Paraíso e o Jacarandá (Teresópolis), 08.IV.2011, fr., *Rolf A. Engelmann; J. Wesenberg, K. Baber 1645* (RB), Guapimirim, próximo à crista da montanha que coincide com o limite municipal entre Guapimirim e Teresópolis, 19.VI.2011, fr., *Rolf A. Engelmann, J. Wesenberg, K. Baber 1513* (RB), Guapimirim, Garrafão, 08.XI.2010, fr., *Rolf A. Engelmann; J. Wesenberg, K. Baber 1422* (RB).

Material adicional: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Teresópolis, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Valley of the Rio Beija-Flor, 28.II.2005, fr., *C. Seele 941*(RB).

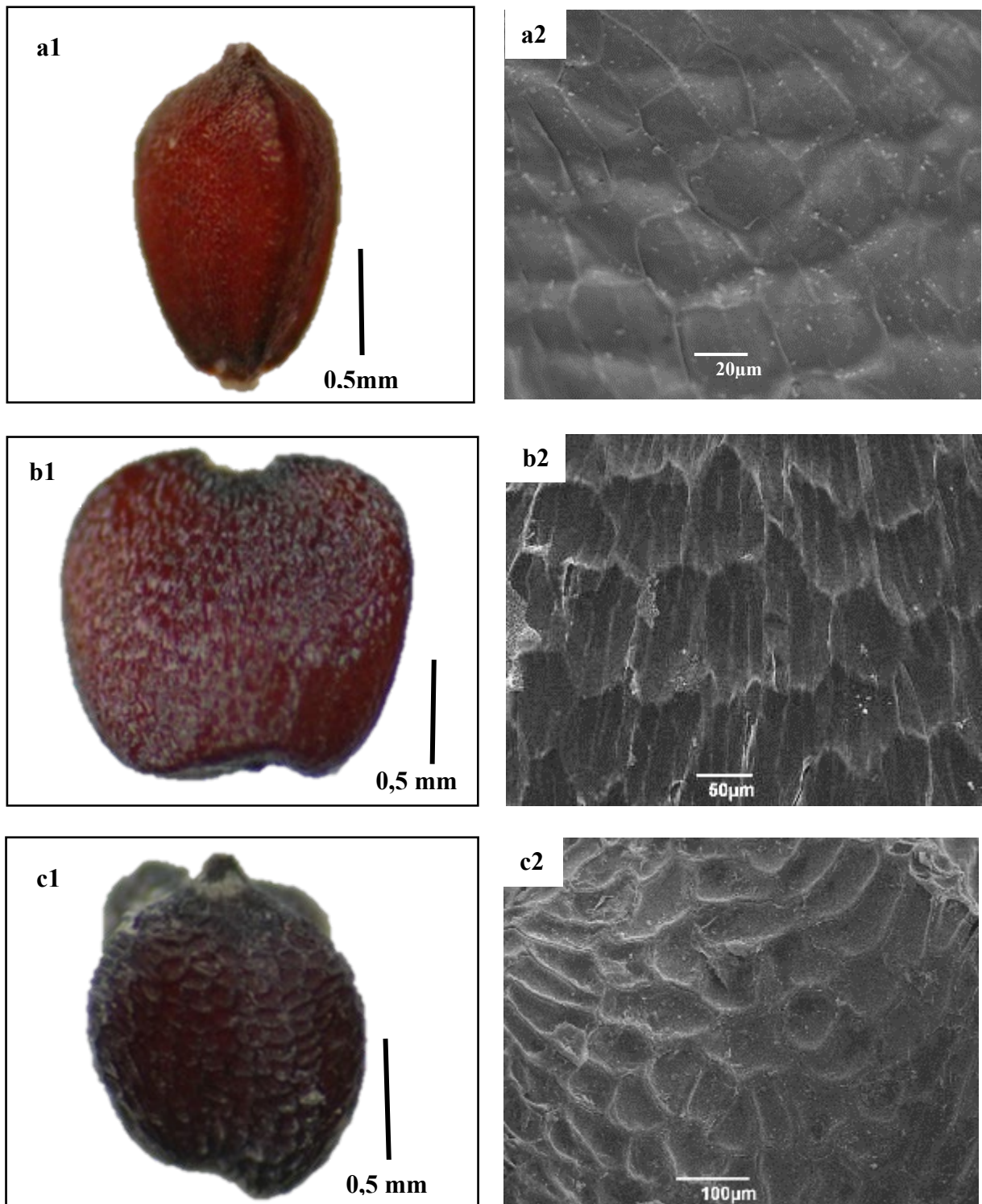
Fenologia: Coletado em infrutescência no mês de fevereiro, abril e novembro.

Origem: Nativa.

Distribuição Geográfica: Brasil; Rio de Janeiro (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020).

Nome Popular: Desconhecido.

Figura 22 - Aspecto geral das sementes de *Piper*, visão lateral e imagem da Eletroscopia Eletrônica por Varredura (MEV)



Legenda: a1-a2 *Piper solmsianum* C.DC. var. *solmsianum*; b1-b2 *Piper tectoniifolium* Kunth.; c1-c2 *Piper translucens* Yunck.;

Fonte: a autora, 2022.

34- *Piper tuberculatum* Jacq, Collectanea 2: 2. 1788.

Figura: 23 a1-a2

Sementes largo-transversas 1,5-1,5 x 1,2-1,5 mm, elípticas, assimétricas ou subassimétricas, desprovidas de sulcos, paredes laterais levemente curvas; base assimétrica, obtusa, levemente côncava; ápice obtuso, raso-côncavo; cor marrom escura.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão reticulado, relevo com paredes anticlinais pouco espessa, delicadas e irregulares; paredes periclinais suavemente onduladas; ausência de gordura.

Etimologia: Epíteto deriva do latim “tuberculatus, a, um” dotado de tubérculos, e está relacionado à presença destas estruturas, semelhantes a pequenas verrugas nos ramos e pecíolos (RIZZINI; RIZZINI, 1983).

Material examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Niterói, Engenho do Mato. Parque Estadual da Serra da Tiririca, na confluência da rua São Sebastião com a rua 41, a Local da coleta 02.VI.2017, fr., *D.N.S. Machado & T.S. Mendes 2118* (RFFP, RB); Itaboraí, Vila Rica, Rua Cristalino Ferreiro Braga, 17.VIII.2016, fr., *G.A. de Queiroz; D.N.S. Machado & J.F. Silva Júnior 412* (RB).

Material adicional: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Rio de Janeiro, Base da Pedra da Panela, fr., *D. Sucre 7895* (RB); São Francisco de Itabapoana, conglomerado 283-3-6-17-R. UTM E(282436m) N(7651094m). Fuso do GPS (24K), 11.VI.2014, fr., *Scarponi, T. M. s/nº* (RB); Rio de Janeiro, Canteiro 20F, JBRJ, 23.III.2016, fr., *J.R. Mattos 333* (RB).

Fenologia: Coletado em infrutescência nos meses de março, abril, julho e agosto.

Origem: Nativa.

Distribuição Geográfica: Brasil; Acre, Amazonas, Amapá, Alagoas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rondônia, Roraima, Rio Grande do Norte, Rio de Janeiro, São Paulo, Tocantins. Belize, Bolívia, Caribe, Colômbia, Costa Rica, Equador, El Salvador, Guiana Francesa, Guatemala, Guiana, Honduras, México, Nicarágua, Panamá, Peru, Suriname,

Estados Unidos, Venezuela (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020; TRÓPICOS ORG, 2022).

Nome Popular: pimenta-d'ardo, pimenta-de-macaco ou pimenta-longa (GUIMARÃES; VALENTE 2021).

35- *Piper truncatum* Vell., Fl. Flum. 1: 25. 1829 (1825).

Figura: 23 b1-b2

Sementes largo-transversas 1,2-15 x 2,0-2,0 mm, elíptico-transversas, assimétricas, não sulcadas; base curto-côncava; ápice simétrico, longo-côncavo, subssimétrico ou subassimétrico; cor marrom escura.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão alveolado, relevo com paredes anticlinais formando fôveas com 4 a 5 lados; paredes periclinais com padrão de sulcos; ausência de gordura.

Etimologia: O epíteto oriundo do latim “trucatus, a, um” que significa folha terminada por linha transversal. No caso em pauta, provavelmente relacionado a base foliar cujos os lobos apresentam-se linearmente ou transversalmente dispostos (RIZZINI; RIZZINI, 1983).

Material examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Magé, Rio do Ouro, 12.III.2012, fr., *A.G.O. Silva & R.W. Lacerda*, 255 (R).

Material adicional: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Santa Maria Madalena, fr., *D.R. Couto & I.M. Kessous* 2773 (R).

Fenologia: Coletado em infrutescência no mês de março.

Origem: Nativa.

Distribuição Geográfica: Brasil; Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020).

Nome Popular: Desconhecido.

36- *Piper umbellatum* L., Species Plantarum 1: 30. 1753.

Figura: 23 c1-c2

Sementes não largo-transversas 1,0-1,0 x 0,5-0,5 mm, obovadas, simétricas, paredes curvas não afuniladas, com gomos sutis até a base; base obtusa; ápice simétrico, obtuso, truncado-apiculado; cor marrom avermelhada.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão reticulado-areolado, relevo com paredes anticlinais irregulares, formado fôveas; paredes periclinais com linhas paralelas e retas, que se encontram na base e ápice; ausência de gordura.

Etimologia: O epíteto deriva do latim “umbellatus, a, um,”, disposto em umbelas, está relacionado às espigas do táxon que se organizam em umbelas de espigas (RIZZINI; RIZZINI, 1983).

Material examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Magé, III Distrito, Paraíso, Centro de Primatologia do RJ, Rio Paraíso, 23.XI.1984, fr., *G. Martinelli et al.*, 10413 (RB).

Material adicional: RIO DE JANEIRO, Teresópolis, Estrada Rio- Bahia. Pimenteiras, 19.V.1988, fr., *E. F. Guimarães & L. Mautone* 85 (RB); Paraty, APA Caiuruçu; estrada para Parati- Mirim; lado direito da estrada para praia, 17-V-1995, fr., *G.M. Silva et al.*, 16(RB); Guaratiba, Sítio do Burle Marx, 03.III.1986, fr., *R.J.M. Ribeiro et al.*, 71 (RB); Engenheiro Paulo de Frontin, Morro Azul, Fazenda Aldeia do Índio, atrás da casa principal, lado direito do rio, 10.II.2012, fr., *S. Monteiro et al.*, 482 (RB).

Fenologia: Coletado em infrutescência no mês de fevereiro, março, maio e novembro.

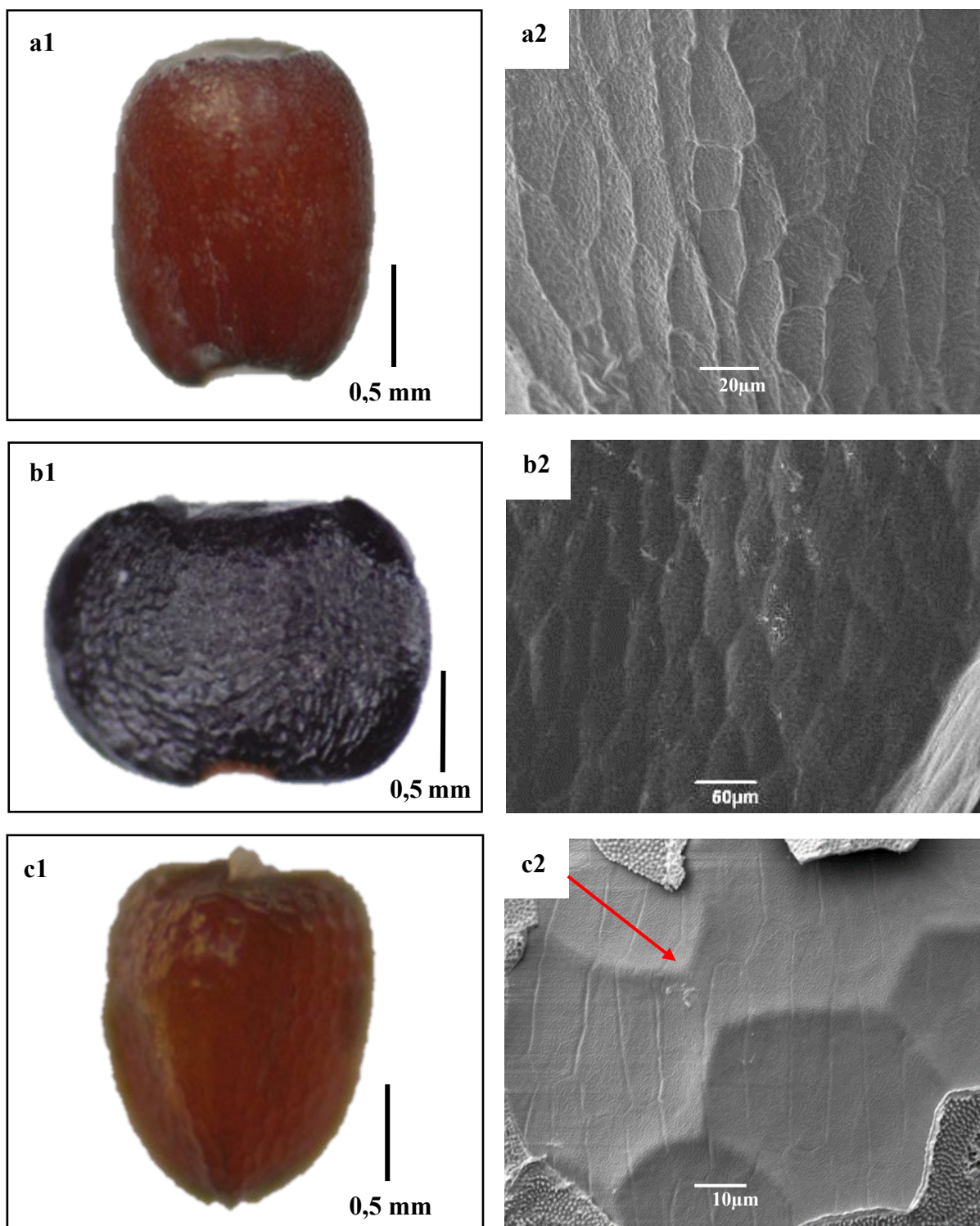
Origem: Nativa.

Distribuição Geográfica: Brasil; Acre, Amazonas, Alagoas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Paraná, Pernambuco, Rondônia, Roraima, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, São Paulo, Sergipe, Santa Catarina, Tocantins. Angola, Belize, Bioco, Bolívia, Caribe, Colômbia, Costa Rica, Equador, El Salvador, Guiana Francesa, Guatemala, Guiana, Honduras, Índia, Quênia, Madagascar, Malauí,

México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, Filipinas, São Tomé e Príncipe, Seychelles, Siri Lanka, Sudão, Suriname, Tanzânia, Tailândia, Uganda, Estados Unidos, Venezuela, Vietnã, Zaire (República democrática do Congo) (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020; TRÓPICOS.ORG, 2022).

Nome Popular: aguaxima, capeba, lençol-de-santa-bárbara (LORENZI; MATOS, 2002).

Figura 23 - Aspecto geral das sementes de *Piper*, visão lateral e imagem da Eletroscopia Eletrônica por Varredura (MEV)



Legenda: a1-a2 *Piper tuberculatum* Jacq., b1-b2 *Piper truncatum* Vell.; *Piper*; c1-c2 *Piper umbellatum* L.
Fonte: a autora, 2022.

37- *Piper vicosanum* Yunck., Bol. Inst. Bot. (São Paulo) 3: 74–75, f. 64. 1966.

Figura: 24 a1-a2

Semente largo-transversas 1,6-1,7 x 1,5-1,5 mm, retangulares ou oblongas; simétricas, assimétricas ou subsimétricas, paredes levemente curvas; base longo-côncavo; ápice longo-côncavo; cor marrom escuro.

Descrição do MEV: Superfície da testa com padrão coliculado, relevo com paredes anticlinais formando fôveas irregulares; paredes periclinais lisa com linhas paralelas entre si; ausência de gordura.

Etimologia: Epíteto relacionado à localidade do município de Viçosa, no Estado de Minas Gerais.

Material examinado: ---

Material adicional: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Nova Iguaçu, Rebio do Tinguá, Estrada do Ouro, 24-X-2002, fr., *L.C. Giordano 2614*, (RB), MINAS GERAIS, Viçosa, Reserva Florestal Paraíso, trilha à esquerda da principal, 14-X-1998, fr., *Silvio André M. Alves 51*(RB). ESPÍRITO SANTO, São Mateus, Reserva Biológica de Sooretama, Lagoa do Macaco, 15-V-1977. fr., *G. Martinelli et al., 2233* (RB).

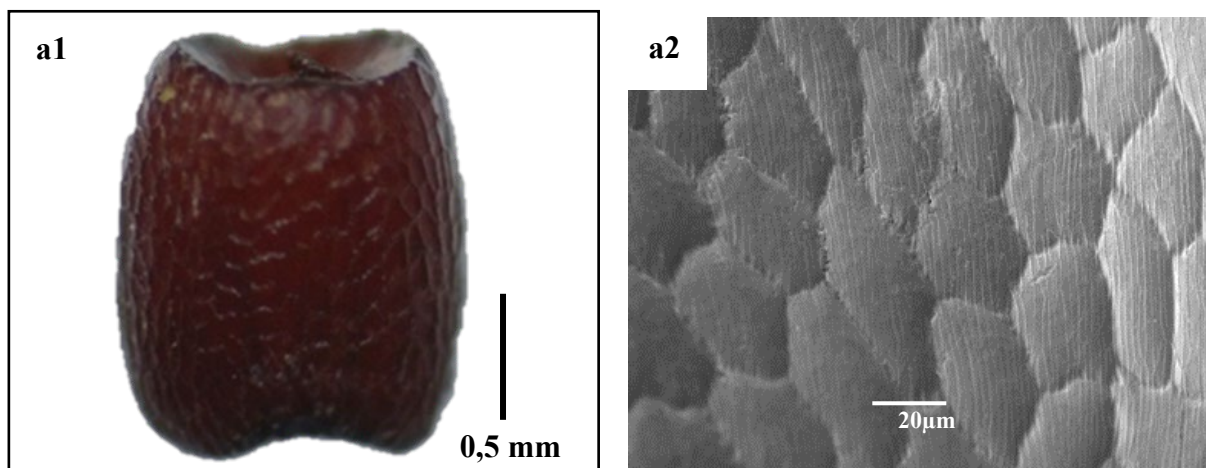
Fenologia: Coletado em infrutescência nos meses de maio e outubro.

Origem: Nativa.

Distribuição Geográfica: Brasil; Amazonas, Alagoas, Bahia, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Roraima, São Paulo (GUIMARÃES; MEDEIROS; QUEIROZ, 2020).

Nome Popular: Desconhecido.

Figura 24 - Aspecto geral das sementes de *Piper*, visão lateral e imagem da Eletroscopia Eletrônica por Varredura (MEV)



Legenda: a1-a2 *Piper vicosanum* Yunck.
Fonte: a autora, 2022.

6.3 Dificuldades em identificar as sementes de *Piper* L. em nível de espécie.

No levantamento realizado sobre os trabalhos que relacionaram *Piper* com a dieta dos morcegos, com base nas palavras chaves: dieta de morcegos, morcegos, *Piper* e morcegos, no corte temporal entre 2002 a 2021, foram encontrados 30 trabalhos, entre eles 15 não foram utilizados por estarem relacionados a aspectos como diversidade e distribuição dos morcegos e não mencionam sementes de *Piper*. Os 15 trabalhos restantes apontaram as determinações das sementes de *Piper* L. conforme a (Tabela 2), onde os autores identificaram as sementes encontradas nas fezes dos morcegos, em nível de espécie, gênero e família.

Foram determinadas 23 sementes a nível de espécie, 36 em nível de gênero como (*Piper* spp.), enquanto que uma foi identificada apenas em nível de família (Piperaceae), e um dos trabalhos não informou a quantidade de sementes encontradas. Esse levantamento aponta a dificuldade que os autores possuem ao identificar as sementes a nível de espécie, deixando então em nível de gênero ou família.

Tabela 2 - Referências bibliográficas de trabalhos que identificam e especificaram as sementes de *Piper* nas fezes dos morcegos a nível de espécie, gênero e família, por ordem de ano.

Autores	Títulos	Espécie	Gênero	Família
Mello	Interações entre o morcego <i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758) (Chiroptera: Phyllostomidae) e plantas do gênero <i>Piper</i> (Linnaeus, 1737) (Piperales: Piperaceae) em uma área de Mata Atlântica, 2002.	2	6	-
Passos et al.	Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil, 2003.	2	1	-
Carvalho e Tavoloni	Dieta das principais espécies de morcegos frugívoros (mammalia, chiroptera, phyllostomidae) da estação experimental agrozootécnica “hildegard georgina von pritzelwitz”, londrina, paraná. 2007.	2	2	-
Munster	dieta de morcegos frugívoros (chiroptera, phyllostomidae) na reserva natural do salto morato, 2008.	1	6	-
Sato <i>et al.</i>	Frugivoria de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em <i>CeCropia paChystaChya</i> (Urticaceae) e seus efeitos na germinação das sementes.2008.	-	-	1
Brito et al.	Abundância e 106chiroptera da quiropterofauna (Mammalia, 106 hiroptera) de um fragmento no noroeste do Estado do Paraná, Brasil, 2010.	2	1	-
Martins et al.	Análise da dieta de morcegos frugívoros em fragmento urbano da Lagoa da Cruz, Campo Grande, MS. 2012.	1	-	-
Gomes	Morcegos Phyllostomidae (Mammalia, Chiroptera) em um remanescente de floresta Atlântica no sudeste do Brasil: composição de espécies, sazonalidade e Frugivoria, 2013.	6	4	-
Martins et al.	Dieta de morcegos frugívoros em remanescente de Cerrado em Bandeirantes, Mato Grosso do Sul. 2014.	-	1	-

Silva	Dieta de morcegos filostomídeos (Mammalia: Chiroptera) no Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe. 2014	-	4	-
Lima et al.	Frugivoria e dispersão de sementes por morcegos na Reserva Natural Vale, sudeste do Brasil, 2017.	-	3	-
Torres et al.	Frugivory by phyllostomid bats (Chiroptera, Phyllostomidae) in two cerrado urban remnants in Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2018	1	0	-
Bôlla et al.	Variação na dieta de <i>Artibeus lituratus</i> e <i>Sturnira lilium</i> (Chiroptera: Phyllostomidae) em três regiões fitogeográficas no sul do Brasil, 2018.	6	6	-
Silva et al.	Bionomics and biology of bats (Mammalia - Chiroptera) in na Atlantic forest remnant:Parque Estadual da Pedra Branca (Rio de Janeiro, Brazil) 2019.	x	-	-
Malaquias	dieta e estrutura da rede trófica de morcegos em áreas verdes urbanas em Sergipe, 2021.	-	2	-
Total		23	36	1

7 DISCUSSÃO

São poucos os estudos que descrevem as sementes de *Piper* L. quanto a sua forma, base, ápice e cores complementando com ilustrações botânicas capazes de auxiliar na compreensão e entendimento dessas sementes. Callejas (1986), em tese não publicada, descreveu de forma sucinta 21 sementes de *Piper* subgênero *Ottonia*, das quais seis ocorrem no Leste Metropolitano do Rio de Janeiro, *P. anisum* (Spreng.) Angely; *P. corcovadensis* (Miq.) C. DC.; *P. hayneanum* C. DC.; *P. hoffmannseggianum* Roem. & Schult.; *P. klotzschianum* (Kunth) C.DC.; *P. scutifolium* Yunck. Considerando a descrição da forma, simetria e a presença ou ausência de sulcos nas sementes, há concordância com as descrições de Callejas, exceto nas espécies *P. klotzschianum* (Kunth) C.DC., no qual foi classificado quanto sua forma como elíptica e radial, que quando olhada de qualquer plano será vista em partes iguais, o presente estudo discorda, considerando sua forma como retangular ou oblonga, assimétrica, e *P. hoffmannseggianum* Roem. & Schult. foi considerada bilateral, que dividirá em partes simétricas, discordando desta avaliação, foi classificada como assimétrica.

O estudo de Carvalho-Silva (2002), descreveu as sementes de *Piper aghaense* e *P. bicornis* de forma sucinta, classificando quanto à forma: oboval ou elíptica, com a base geralmente truncada, podendo ser levemente cordada, as cores são na maioria das vezes em tons de castanho, o tamanho varia entre 0,4 a 2 mm de comprimento. Este trabalho tomou como foco analisar as características vegetativas e florais, mas essas espécies não ocorrem no Leste Metropolitano do Estado do Rio de Janeiro. Mello (2002), elaborou uma tabela com as descrições das sementes de *Piper* encontradas nas fezes dos morcegos, caracterizando como: tamanho pequeno, médio, relativamente médio e grande; forma: quadrada, comprida, quadrada-retangular, achatada e achatada quase discoide; cilíndrica, em forma de coração; base assimétrica; de cor marrom na base e um tom avermelhado na parte superior. Apesar de não ser o foco deste estudo apenas descrever as sementes de *Piper*, as mesmas foram caracterizadas de forma que, não servem como parâmetro para o presente estudo, considerando que as informações não direcionam para as espécies.

No estudo de Carvalho-Silva e colaboradores (2015), foram descritas as sementes de *Piper aghaense* E.F. Guim & M. Carvalho-Silva de forma resumida como: oblongas, marrons, 4-sulcadas, ápice apiculado curto, e *Piper bicornis* M. Carvalho-Silva, E.F. Guim. & L.A. Pereira como: sementes sulcadas e acastanhadas, complementando com ilustração das sementes. As espécies estudadas neste trabalho não ocorrem no Leste Metropolitano do Estado

do Rio de Janeiro. Trujillo et al. (2022) descreveu quatro novas espécies de *Piper* da Amazônia, sendo que apenas três tiveram suas sementes descritas: *Piper hoyoscardozii* W. Trujillo-C & M. A. Jaram., sp. nov. como, sementes oblongas, comprimidas lateralmente, marrons, lisas; *Piper indiwassii* W. Trujillo-C & M. A. Jaram., sp. nov., sementes obpiriformes, pretas; *Piper velae* W. Trujillo-C & M. A. Jaram., sp. nov. semente retangular, lateralmente comprimido, obtuso, preto.

No que se refere aos aspectos ecológicos de morcegos, o conhecimento da sua dieta através das sementes de *Piper* facilita o entendimento das espécies que consomem, e assim pode contribuir com maior controle na restauração de ecossistemas florestais. A semente de modo geral, ao passar pelo trato intestinal dos frugívoros, sofrem quebra da dormência, e ao cair no solo germinam em menos tempo, e assim contribui para os serviços ecossistêmicos de suporte realizados pelos morcegos, que irão beneficiar a natureza e conseqüentemente o homem. (SHI; WANG; QUAN, 2015; MEA, 2005).

o estudo de Mello (2002) menciona que foram encontradas oito morfoespécies de sementes de *Piper* nas fezes de *C. perspicillata* descrevendo as sementes como “morfoespécie 1, 4, 5, 6, 7 e 8 não identificando como espécie e duas delas como provavelmente *P. arboreum* descrevendo como tamanho médio, comprida e cilíndrica. O atual estudo discorda, classificando-a como retangular-oblonga; e a segunda semente ele classificou como: provavelmente *P. caldense*, descrevendo-a de tamanho grande, arredondada e em forma de coração. Discordamos e classificamos como obovada-elíptica. Passos e colaboradores (2003), relataram que os frugívoros mais abundantes em sua área de estudo são *Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1810), *Artibeus fimbriatus* (Gray, 1838), *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) e *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758) e as amostras fecais revelaram entre outros, que frutos de Piperaceae foi o mais consumido, identificando duas sementes a nível de espécie e uma em gênero, mostrando a dificuldade na identificação em espécie. Carvalho e Tavoloni (2007), analisaram 66 amostras fecais e aproximadamente 47% continham sementes de plantas do gênero *Piper*, identificando duas espécies, *P. aduncum*, *P. amalago* e duas em gênero, *P. sp.1* e *P. sp.2*, portanto algumas espécies não foram identificadas.

Sato e colaboradores (2008), nos estudos referentes a dieta dos morcegos, relataram que *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) utilizaram de Piperaceae em 10% de sua dieta, já o *Platyrrhinus lineatus* (E. Geoffroy, 1810) consumiu frutos de Piperaceae em 20% e *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758) consumiu Piperaceae em maior quantidade 87,5%, mostrando que a identificação foi apenas em família. Munster (2008) informa que na dieta dos morcegos a família Piperaceae representou 59,6% nas sementes encontradas nas fezes de sete espécies,

sendo que uma semente foi identificada em nível de gênero e seis identificadas em nível de espécie. Brito e colaboradores (2010) relataram que as espécies pertencentes ao gênero *A. sturnira* e *C. perspicillata* possuem a dieta predominante em *Piper aduncum*, *P. amalago*, *Piper sp.*, não identificando todas as espécies.

Martins e colaboradores (2012) informam que os recursos mais utilizados pelos quirópteros em sua área de estudo é *Piper* identificando uma espécie. Gomes, L. A. C. (2013) informa em seu estudo que *Carollia perspicillata* se alimentaram de frutos de *Piper*, conseguindo identificar seis espécies e quatro delas apenas gênero, sp.1, sp.2, sp.3, sp.4. Martins e colaboradores (2014), mencionou que *Carollia perspicillata* apresenta preferência por *Piper spp.*, relatam que as amostras fecais apresentaram sementes de *Piper spp.*, identificando em nível de gênero, portanto não contribuindo de forma aprofundada, na compreensão da dieta destes animais. Silva (2014) informa que foi possível observar que as sementes encontradas nas fezes dos morcegos eram de (18,9%) Piperaceae, entre elas *Piper sp.1*, sp.2, sp.3, sp.4 identificando em nível de gênero.

Lima e colaboradores (2017), concluíram que as sementes encontradas nas fezes dos morcegos foram de *Piper sp.1*, com (13%), sp.2, 2% e sp.3 (1%), não conseguindo determinar em nível de espécie. Bôlla e colaboradores (2018) em seus resultados mostram que *A. literatus* consumiu as espécies *P. aduncum*, *P. caldense* e *P. dilatatum*, e duas restante em nível de gênero *Piper sp* e *Piper sp.2. lilium* consumiu três espécies e quatro em nível de gênero. Silva et al (2019) identificaram em seu trabalho duas espécies de *Piper mollicomum* e *P. rivinoides*. Malaquias (2021) relata que em seu trabalho que *C. perspicillata* consumiu *Piper sp.1* em (33,3%) e *S. lilium* em (6,3%). Já *Piper sp.2* foi consumido por *Carollia perspicillata* em (16,7%) pela espécie e (3,3%) por *S. lilium*, identificando a nível de gênero.

A carência de informações sobre a morfologia das sementes para determinar as sementes de *Piper* em nível de espécie, impossibilita um maior detalhamento nos estudos sobre a dieta dos morcegos frugívoros. O presente estudo discorda das determinações das sementes em nível de gênero e família, dado que este forneceu informações para determina-las em nível de espécie.

CONCLUSÃO

Neste estudo evidencia-se que a identificação morfológica das sementes de *Piper* ocorrentes no Leste Metropolitano do Estado do Rio de Janeiro, é de grande importância, visto que possuem morfologia diferenciada, especialmente no que se refere à forma, detalhes da testa, do ápice e da base, das simetrias e cores. Estas informações irão auxiliar na identificação das espécies, além de complementarem as descrições taxonômicas.

Em relação aos estudos da quiropteroфаuna, contribuirá para a identificação das sementes de *Piper* encontradas nas fezes de morcegos, em nível de espécie. Deste modo, otimizando a compreensão da dieta desses animais, nos quais são seus principais dispersores, e importantes para a recuperação de áreas degradadas e manutenção da diversidade botânica florestal.

O estudo ampliou os conhecimentos taxonômicos de *Piper* e criou uma nova ferramenta para auxiliar os estudos ecológicos sobre os morcegos, através de informações sobre a morfologia das sementes, com base em imagens de fácil compreensão.

REFERÊNCIAS

ABREU, E. F. et al. (2021). Lista de Mamíferos do Brasil (2021-2), Zenodo, Disponível em: <https://sbmz.org/mamiferos-do-brasil/> Acessado em: 10/06/2022
<https://doi.org/10.5281/zenodo.5802047>

AGENDA 21 ITABORAÍ. 2011. COMPERJ – *Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro*. Disponível em: < <https://agendario.org/wp-content/uploads/2016/05/itaborai.pdf> >. Acesso em 01 mar. 2021.

AGENDA 21 NITERÓI. 2011. COMPERJ – *Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro*. Disponível em:<<https://agendario.org/wp-content/uploads/2016/05/Niter%C3%B3i.pdf>>. Acesso em 20 fev. 2021.

AGENDA 21 SÃO GONÇALO. 2011. COMPERJ – *Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro*. Disponível em: < https://casafluminense.org.br/wp-content/uploads/2017/08/Agenda-21_SG.pdf >. Acesso em 01 mar. 2021.

AGENDA 21 TANGUÁ. 2011. COMPERJ – *Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro*. Disponível em < <https://casafluminense.org.br/wp-content/uploads/2017/08/Agenda-Tangu%C3%A1.pdf> Acesso em: 06/12/2022.

AGOSTINI, S. D. et al. Ciclo econômico do Pau-Brasil-Caesalpinia echinata lam., 1785. Instituto Biológico, São Paulo, v.9, n.1 p. 15-30, 2010.

ALMEIDA, M.Z. *Plantas Mediciniais*. Salvador: 3. ed. Salvador, EDUFBA, 2011. 340p.

AMANTINO, M. Fazendas, engenhos e haciendas: Os bens materiais e os escravos dos Jesuítas na Capitania do Rio de Janeiro e na Província Jesuítica do Paraguai, século XVIII | Anais do XXVI Simpósio Nacional de História – ANPUH, São Paulo, julho, 2011.

ANDRADE, E. H. A; GUIMARÃES, E. F.; MAIA, J. G. S. *Variabilidade química em óleos essenciais de espécies de Piper da Amazônia*. Belém: FEQ/UFPA, 2009, 447p.

ANDRADE, T.A.G.; RIBEIRO, J.C.F. Gestão de bacias hidrográficas urbanas: estudo das bacias hidrográficas no município de São Gonçalo – região hidrográfica da Baía de Guanabara. p. 167-190. In: MG Santos (Org.). Estudos Ambientais em regiões metropolitanas: São Gonçalo. EdUERJ, Rio de Janeiro. 2012.

APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B E CARMELLO-GUERREIRO, S.M. Anatomia Vegetal. Viçosa: Editora da Universidade Federal de Viçosa, UFV. 2006. 430p.

BARBIÈRE, E. B.; COE-NETO, R. Spatial and temporal variation of rainfall of the east fluminense coast and Atlantic Serra do Mar, State of Rio de Janeiro, Brazil. In: KNOPPERS, B. A.; BIDONE, E. D.; ABRÃO, J. J. (Orgs.). Environmental geochemistry of coastal lagoon systems, Rio de Janeiro, Brasil. Série Geoquímica Ambiental, v. 6. Niterói: Universidade Federal Fluminense. 1999, p. 47-56.

BARROS, A. A. M.; PIMENTEL, D. S. Transformações ambientais e sociais aliadas à história de ocupação da Mata Atlântica no litoral do estado do Rio de Janeiro: O caso do Parque Estadual da Serra da Tiririca e arredores. In: NODARI, E. S.; KLUG, J.; GERHARDT, M.; MORETTO, S. P. (Orgs.). Simpósio Internacional de História Ambiental e Migrações. Anais... Florianópolis: LABINHA, 2010. p. 797-818.

BEENTJE, H. J. *The kew Plant Glossary: an illustrated dictionary of plant terms*. Royal Botanic Gardens, 2010. ISBN 978-1-84246-422-9

BELTRÃO M.C.M.C. Ensaio de Arqueogeologia. Zit Gráfica e Editora Ltda, Rio de Janeiro, 168 p., 2000.

BERNARDES, L. M. C. Tipos de clima do estado do Rio de Janeiro. Revista Brasileira de Geografia, n. 14, 1952, p. 57-80.

BERNARD, E. et al. *Uma análise de horizontes sobre a conservação de morcegos no Brasil*. In: Freitas, T. R. O. & Viera, E. M. eds. *Mamíferos do Brasil: genética, sistemática, ecologia e conservação*. 2ed. Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Mastozoologia, 2012, p.19-35.

ERGALLO, H.G. et al. Bat Species Richness in Atlantic Forest: What Is the Minimum Sampling Effort? BIOTROPICA 35 (2): p.278-288 2003. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2003.tb00286.x>

BIZERRIL, M.X.A. O estudo da frugivoria e da dispersão de sementes: Qual a sua importância e o que investigar? Universitas Biociências, v.1, n.1, p. 69-80, 2000.

BORDIGNON, M. O. et al. Sobre os morcegos brasileiros. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; BATISTA, C. B.; LIMA, I. P.; PEREIRA, A. D. (Org.). *História natural dos morcegos brasileiros*. Chave de identificação de espécies. Rio de Janeiro: Technical Books. 2017, p. 17-20.

BRAGANÇA-JÚNIOR, A. A. *A morfologia sufixal indígena na formação de topônimos do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Dissertação (Mestrado Faculdade de Letras da UFRJ), Rio de Janeiro, 1992.

BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.

BREDT, A.; UIEDA, W.; PEDRO, W.A.P. *Plantas e morcegos na recuperação de áreas degradadas e na paisagem urbana*. Brasília: Rede de sementes do Serrado, 2012, 273p.

BÔLLA, D.A.S. et al. Variação na dieta de *Artibeus lituratus* e *Sturnira lilium* (Chiroptera: Phyllostomidae) em três regiões fitogeográficas no sul do Brasil. *Mastozool. neotrop.* v.25, n.1 Mendoza jun. 2018. ISSN 1666-0536

BRITO, J.E.C.; GAZARINI, J.; ZAWADZKI, C.H. Abundância e frugivoria da quiropterofauna (Mammalia, chiroptera) de um fragmento no noroeste do Estado do Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, vol. 32, n. 3, p. 265-271, 2010, DOI:10.4025/actascibiols. v32i3.5351

CALLEJAS, P. R. *Taxonomic Revision of Piper subgenus Ottonia (Piperaceae) South America*. 1986. 512p. PhD-Tese (Doutorado) Botânica. City University of New York, 1986.

CALLEJAS, P. R. Flora Mesoamericana, Volumen 2, Parte 2: Piperaceae. Ed. Universidad Nacional Autónoma de México, Missouri Botanical Garden Press e o Natural History Museum - Londres, 2020, 618p. ISBN-13: 978-1935641209.

CÂMARA DE GUAPIMIRIM. *informações sobre Guapimirim, 2021*. Disponível em <<http://www.camaradeguapimirim.rj.gov.br/informa>> Acesso em: 19 fev. 2021.

CARVALHO, M. C.; TAVOLONI, P. Dieta das principais espécies de morcegos frugívoros (mammalia, chiroptera, phyllostomidae) da estação experimental agrozootécnica “hildegard georgina von pritzelwitz”, londrina, paraná. *Sociedade de Ecologia do Brasil*. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de setembro de 2007, Caxambu - MG

CARVALHO-SILVA, M. *Estudo taxonômico e morfológico das Piperaceae do Distrito Federal, Brasil*. 2002. 237 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Biológicas, Distrito Federal, 2002.

CARVALHO-SILVA et al. Two new species of Piper section *Ottonia* (Piperaceae) from southeastern Brazil. *Phytotaxa* v.212, n.4, 2015, p.293–299

CARNEIRO, M. J. et al. Histórico do processo de ocupação das bacias hidrográficas dos rios GuapiMacacu e Caceribu. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 48 p 2012. Documentos / Embrapa Solos, ISSN 1517-2627; 152. Disponível em < <http://www.cnps.embrapa.br/publicacoes/>>. Acesso em: 07/09/2001.

CHRISTIANINI, A.V.; MARTINS, M.M. *Ecologia reprodutiva e produção de sementes*: In: *Sementes Florestais Tropicais: da ecologia à produção*. Publisher: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes - ABRATES p.83-10, 2015. Disponível em < https://www.researchgate.net/publication/299483952_12_Frugivoria_e_dispersao_de_sementes> Acesso em: 27 Mar. 2021.

CORDEIRO N. J.; HOWE, H. F. Forest fragmentation severs mutualism between seed dispersers and an endemic African tree. *PNAS*, 100 (24) Nov/ 2003.

COSTA-OLIVEIRA, C. et al. Antimycobacterial Activity and Chemical Characterization of the Essential Oils from Reproductive Organs of *Piper lhotzkyanum* Kunth (Piperaceae). *Rev. Virtual Quim.*, 2021, *Article Sociedade Brasileira de Química* <http://dx.doi.org/10.21577/1984-6835.20210066>

CRISTO, M. C. S. Origem, Formação e Desenvolvimento do Arraial de Nossa Senhora Imaculada Conceição do Porto das Caixas-RJ. *Revista Historiador*. n. 10. v.10, março de 2018. Disponível em <<http://www.historialivre.com/revistahistoriador>>. Acesso em 08/09/2021.

DAMIÃO FILHO, C.F. *Morfologia Vegetal*, 2 ed. revisada e ampliada- Jaboticabal: Funep, 2005. 172p.

DE CANDOLLE, C. *Prodromus, Systematis naturalis regnivegetabilis*. Parisiis. v.16, 1869.

DENNIS AJ, EW SCHUPP, RJ GREEN, DA WESTCOTT. Seed dispersal. Theory and its application in a changing world. Oxfordshire, United Kingdom. CAB International. 684 p. 2007.

DIAS, O. *Pré-história e arqueologia da região sudeste do Brasil*. Boletim do Instituto de Arqueologia Brasileira de Ciências. Série Catálogos v.69, 1987, p. 155-164.

DOMINGOS, P. S. O. et al. *A História de Tanguá*. Centro Universitário Augusto Motta, Prefeitura Municipal/ Secretaria de Educação e Cultura, Tanguá. 2000, 221p

ESAU, K. *Anatomia das Plantas com sementes*. Tradução: Berta Lange de Morretes. São Paulo Edgard Blücher, Universidade de São Paulo, 1974.

FERREIRA, J. P. *Enciclopédia dos Municípios Brasileiros*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Vol. XXII. 1959, 469p.

FERNANDES, R. A. N. Notas para uma história ambiental de São Gonçalo: o processo de ocupação do território gonçalense. In: Santos, M. G. *Estudos ambientais em regiões metropolitanas: São Gonçalo*. Ed. UERJ, Rio de Janeiro, 2012. p. 21-40.

FLEMING, T. H.; HEITHAUS, E. R. Frugivorous bats, seed shadows and the structure of tropical forests. *Biotropica*, n. 13, p. 45-53, 1981.

FLEMING, T. H. The short-tailed fruit bat: a study in plant-animal interactions. Chicago: *The University of Chicago Press*, 1988.

FLEMING, T.H.; SOSA, V.J. Effects Of Nectarivorous And Frugivorous Mammals On Reproductive Success Of Plants. *Journal of Mammalogy*, v.75, n.4, p.845-851, 1994. <https://doi.org/10.2307/1382466>.

FLORA DO BRASIL 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 14 ago. 2022.

FONSECA, A.C.C. et al. Cytotoxic effect of pure compounds from *Piper rivinoides* Kunth against oral squamous cell carcinoma, p.4, 2020. Disponível em:< DOI: 10.1080 / 14786419.2020.1831494>. Acesso em: 29 de Mar. 2021.

GARBINO G.S.T. et al. 2022. Updated checklist of Brazilian bats: versão 2020. Comitê da Lista de Morcegos do Brasil—CLMB. Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros (Sbeq). Disponível em<<https://www.sbeq.net/lista-de-especies>>. Acessado em: 03/02/2023.

GARCIA, Q. S.; REZENDE, J. L. P.; AGUIAR, L. M. S. Seed dispersal by bats in a disturbed area of southeastern Brazil. *Revista de Biologia Tropical*, San Jose, v. 48, mar. de 2000, p. 125-128.

GARDNER A.L. Mammals of South America,. Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats. *The University of Chicago Press*, Chicago. v.1, 2008.

GASPAR, M.D. Sambaqui: arqueologia do litoral brasileiro. 2.ed. editor Jorge Zahar, editora Zahar, 1999, 92p.

GEMAQUE, R. C. R.; DAVID, A.C.; FARIA, J.M.R. Indicadores de maturidade fisiológica de sementes de ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standl.). CERNE, Lavras, v. 8, n. 2, 2002, p. 84-91.

GEOGRAFOS. *Coordenadas Geográficas de Guapimirim, Rio de Janeiro – RJ, 2021*. Disponível em < <https://www.geografos.com.br/index.php> > Acesso em: 19 fev. 2021.

GREIG, N. Regeneration mode in neotropical *Piper*: habitat and species comparisons. Ecology v.74, 1993, p. 2125-2135.

GREGIO, S. J. D.; RANUCCI, L.; SILVA, J. R. R. Efeito da passagem pelo trato gastrointestinal de morcegos (chiroptera, mammalia) parque municipal do cinturão verde de Cianorte, Paraná, sobre a germinação de sementes. *Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR*, Umuarama, v. 13, n. 2, jul./dez. 2010, p. 67-70.

GUAPIMIRIM. *Conhecendo a história de Guapimirim*. 2021. Disponível em: < <https://guapimirim.rj.gov.br/historia/> > Acesso em 19 fev. 2021.

GUEDES, R. R. et al. Plantas utilizadas em rituais afro-brasileiros no estado do Rio de Janeiro – um ensaio etnobotânico. *Rodriguésia*, v. 37, n. 63, p. 03-09, 1985.

GUIMARÃES, E.F., ICHASO, C.L.; COSTA, C.G. Piperaceae. 1. *Ottonia*, 2. *Sarcorrhachis*, 3. *Pothomorphe*. In Reitz. R. ed. Flora Ilustrada Catarinense, Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí-SC. 1978.

GUIMARÃES, E. F. *Notas em Piperaceae II. Considerações sobre o gênero Ottonia Sprengel no Brasil*. Boletim do Museu Botânico Kuhlmann. Ano 7, n.3, p.61-84, 1984.

GUIMARÃES, E.F. & VALENTE, M.C. Piperáceas - *Piper*. In: Reitz, R. (Ed.). Flora ilustrada catarinense. Herbário Barbosa Rodrigues p. 4-104, 201.

GUIMARÃES, E. F.; GIORDANO, L. C. S. Piperaceae do Nordeste brasileiro I: Estado de Ceará. *Rodriguesia*, v. 55, n. 84, p. 21-47, 2004.

GUIMARÃES, E. F. & MONTEIRO, D. Piperaceae na Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia* 57 p.569-589, 2006.

GUIMARÃES, E.F.; SAAVEDRA, M.M.; COSTA, C.G. Frutos e sementes em *Schultesia* Mart. E *Xestaea* Griseb. (Gentianaceae). *Acta Bot. Bras.* 21 (2), Jun 2007.
<https://doi.org/10.1590/S0102-33062007000200006>

GUIMARÃES, E. F.; CARVALHO-SILVA. Piperaceae. In: Wanderley, M. G. L.; Shepherd, G. J.; Giulietti, A. M. & Melhem, T. S. *Flora fanerogâmica do estado de São Paulo*. Instituto de Botânica, São Paulo p. 264-288, 2012.

GUIMARÃES, E.F. et al. Piperaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro 2015. Acesso em: <http://floradobrasil2015.jbrj.gov.br/FB190> visto em: 19/12/2022.

GUIMARÃES, E.F.; MEDEIROS, E.V.S.S.; QUEIROZ, G.A. 2020. *Piper* in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB12735>>. Acesso em: 31 jan. 2022

IBGE, Cidades 2019. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/mage/panorama>>. Acessado em 20 fev. 2021.

IBGE. Estudos socio econômico de Tanguá 2003. Tribunal de contas do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <[file:///C:/Users/Lucas/Downloads/Estudo%20Socioeconomico%202003%20tangua%20\(6\).pdf](file:///C:/Users/Lucas/Downloads/Estudo%20Socioeconomico%202003%20tangua%20(6).pdf)> Acesso em: 04/09/2021.

IBGE, *Cidades 2020*. Disponível em: < <http://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em 18 fev. 2021.

ICHASO, C.L.F., GUIMARÃES E.F. & COSTA, C.G., Piperaceae do Município do Rio de Janeiro-Ogênero *Piper* EU. Separata de Arquivos do Os autores agradecem a Maria Cristina Pereira Lima pela Jardim Botânico, v.20, p.145–185 ,1977.

ICMBIO. 2021. *A história da APA de Guapimirim e a criação da esec da Guanabara*. Disponível em: < <https://www.icmbio.gov.br/apaguapimirim/quem-somos/historia.html>>. Acesso em 19 fev. 2021.

ICMBIO. 2023. Geologia, Parque Serra dos órgãos. Disponível em< <https://www.icmbio.gov.br/parnaserradosorgaos/atributos-naturais/46-geologia.html> Acesso: 04/02/2023.

INEA. Plano de Manejo (fase 1) do Parque Estadual da Serra da Tiririca (PESET). INEA, 2015.

JARAMILLO, M. A.; MANOS, P. S. Phylogeny and patterns of floral diversity in the genus *Piper* (Piperaceae). *American Journal of Botany*, v. 88, n. 4, p. 706-716, 2001.

JARAMILLO, M. A.; MANOS, P. S.; ZIMMER, E. A. Phylogenetic relationships of the perianthless Piperales: reconstructing the evolution of floral development. *International Journal of Plant Sciences* v.165, n.3, 2004, p.403-416.

KALKO, E.K.V. *Diversity in tropical bats*, p. 13-43,1997. In: H. ULRICH (Ed.). *Tropical diversity and systematics. Proceedings of the International Symposium on Biodiversity and Systematics in Tropical Ecosystems*, Bonn, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, 197p. 1994.

KOTTEK, M. et al., *World map of the Köppen-Geiger climate classification updated*. *Meteorologische Zeitschrift* n.15, 2006, p. 259-263.

LAWS, B. *50 plantas que mudaram o rumo da história*. Tradução de Ivo Doyliwski, Sextane, 2013.

LIMA, I.P. et al. Frugivoria e Dispersão de Sementes por Morcegos na Reserva Natural Vale, Sudeste do Brasil. *floresta atlântica de tabuleiro: diversidade e endemismos na reserva natural vale*. *Academia*. n.26, p.353-373, 2017.

LINNAEUS, C. *Piper*. In: *Species Plantarum*, v. 1, p. 28-30, 1753

LORENZI, H.; SOUSA, H.M. *Plantas ornamentais do Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras*. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, Nova Odessa. 1999.

LORENZI H; MATOS FJA. *Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas*. 1st ed., Instituto Plantarum, Nova Odessa, 2002, 511 pp.

LUCIO, C.A. *O Fator Socioeconômico Influenciando a Degradação Ambiental do Município de Tanguá*. 2010. 45 f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental) Universidade Candido Mendes, Rio de Janeiro. 2010.

MACHADO, C. A. M. *Ao pé da serra...um paraíso*. Rio Bonito: Editora Nagem. 1996.

MAMMAL DIVERSITY DATABASE. Mammal Diversity Database (Version 1.10) Zenodo. 2022. Disponível em: <https://www.mammaldiversity.org/taxa.html>. Acesso 26/01/2023 <https://doi.org/10.5281/zenodo.7394529>

MAGÉ CÂMARA MUNICIPAL. *Geografia e Clima*. Disponível em <<https://camaramage.rj.gov.br/cidade/geografia-e-clima/>> Acesso em: 20 fev. 2021.

MAGÉ. Prefeitura municipal de Magé, história do município. Disponível em <<https://mage.rj.gov.br/história/>> Acesso em: 01/02/2023.

MALAQUIAS, E.C. *Dieta e estrutura da rede trófica de morcegos em áreas verdes urbanas em Sergipe*. 2021. 59 f. Dissertação (mestrado em Ecologia e Conservação) – Universidade Federal de Sergipe, 2021.

MAPA DE CULTURA, Igreja Matriz Nossa Senhora do Amparo, patrimônio cultural Tanguá. Disponível em: <http://mapadecultura.com.br/manchete/igreja-matriz-nossa-senhora-do-amparo> Acesso em < 04/07/2022

MAPA DO LESTE METROPOLITANO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Localização e composição do Leste Metropolitano do Estado do Rio de Janeiro, formado pelos municípios de Guapimirim, Itaboraí, Magé, Niterói, São Gonçalo e Tanguá. Software Qgis 2.16.3, Luciana Moura. Nodebo, 2015.

MARTINS, M.P.V.; TORRES, J.M.; ANJOS, E.A. Análise da dieta de morcegos frugívoros em fragmento urbano da Lagoa da Cruz, Campo Grande, MS. Researchgate 6º Congresso Brasileiro de Mastozoologia A Mastozoologia e a crise de Biodiversidade- Corumbá/MS, v.6, junho de 2012

MARTINS, M. P. V.; TORRES, J. M.; ANJOS, E. A. C. Dieta de morcegos frugívoros em remanescente de Cerrado em Bandeirantes, Mato Grosso do Sul. *Biotemas* 27:129-135. 2014. <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7925.2014v27n2p129>

MEA. *Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis*. 2005. Washington, DC, Island Press.

MELLO, M.A.R. 2002. Morcegos gostam de pimentas *Ciência Hoje* 32: 74-76.

MELLO, M.A.R. *Interações entre o morcego Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758) (Chiroptera: Phyllostomidae) e plantas do gênero Piper (Linnaeus, 1737) (Piperales: Piperaceae) em uma área de Mata Atlântica*. 2002, 61f. Dissertação apresentada à Comissão do Programa de Pós-Graduação em Biologia do Instituto de Biologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 2022.

MIKICH, S. B.; BIANCONI, G. V. Improving the Role of Frugivorous Bats in Forest Restoration. *Bol. Pesq. Fl., Colombo*, n. 51, p. 155-164, jul./dez. 2005.

MIKICH, S.B. et al. Attraction of the Fruit-Eating Bat *Carollia perspicillata* to *Piper gaudichaudianum* essential oil. *Journal of Chemical Ecology* 29(10): 2003.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Florestas do Brasil em resumo - 2013: dados de 2007-2012*. / Serviço Florestal Brasileiro. SFB, Brasília. p.186, 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. portaria mma nº 148, de 7 de junho de 2022. Disponível:https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2020/P_mma_148_2022_altera_anexos_P_mma_443_444_445_2014_atualiza_especies_ameacadas_extinc_ao.pdf. Acesso em: 26/01/2023.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Secretaria de Biodiversidade - SBio FUNBIO – Fundo Brasileiro para a Biodiversidade Projeto Biodiversidade e Mudanças Climáticas na Mata Atlântica Acordo de Doação BMUB nº 209810961 Disponível em:<
<https://www.funbio.org.br/wp-content/uploads/2019/06/TERMO-DE-07REFER%C3%8ANCIA-N%C2%BA-2019.0320.00009-6-MAIII.pdf> Acesso em: 07/02/2023.

MIQUEL, F. A. G. Chloranthaceae, Piperaceae & Urticaceae. In: Martius, C. F. P. Von; Eichler, A. W. & Urban, I. *Flora Brasiliensis. Munchen, Wien, Leipzig*. v. 4, p. 1-76. 1852.

MIRANDA, J.E. et al. Potencial Inseticida do Extrato de *Piper tuberculatum* (PIPERACEAE) Sobre *Alabama argillacea* (HUEBNER, 1818) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE). *Rev. bras. ol. fibros.*, Campina Grande, v.6, n.2, p.557-563, maio-ago. 2002.

MOURA, L.C. QUEIROZ, G.A.; GUIMARÃES, E.F. Análise Morfológica de Sementes de *Piper* L. (Piperaceae) do Parque Nacional da Tijuca. In: *XXVIII Seminário PIBIC, 2020*. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico, plataforma Zoom. 8 a 9 Dez. p. 40-41, 2020.

MORS, W. B.; RIZZINI, C. T.; PEREIRA, N. A. *Medical plants of Brasil*. Reference Publications Inc., Alogonac, Michigan. 2000. 501p.

- MURLEY, M.R. Seeds of the Cruciferae of Northeastern North America. *American Midland Naturalist*, 46, 1-81, 1951. <http://dx.doi.org/10.2307/2421948>
- MUNSTER, L.C. *Dieta de morcegos frugívoros (chiroptera, phyllostomidae) na Reserva Natural do Salto Morato*. 2008, 31 f. Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas), Universidade Federal do Paraná. Paraná 2008.
- NEE, M. Piperaceae. In: Smith, N.; Mori, S.A.; Henderson, A.; Stevenson, D.W. & Heald, S. *Flowering plants of the neotropics*. Princeton University press. P.296-297, 2004.
- NEPOMUCENO, R. *O Brasil na rota das especiarias: o leva-e-tras de cheiros, as surpresas da nova terra* – Rio de Janeiro, José Olympio 2005. ISBN85-03-00921-8.
- NITERÓI, prefeitura municipal de Niterói. Cidade. Disponível em <<http://www.niteroi.rj.gov.br/2021/03/29/niteroi/> Acesso em: 04/02/2023.
- NOBRE, S. A. M. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de Ipê roxo (*Tabebuia impetiginosa*) e Angico vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*) em função de tratamentos diferenciados de frutos e sementes. 1994. 73 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, MG, 1994.
- NOGUEIRA, M.R.; PERACCHI, A.L. Fig-seed predation by 2 species of Chiroderma: discovery of a new feeding strategy in bats. *Journal of Mammalogy* 84 (1): 225–233, 2003.
- PAGLIA, A.P. et al. 2012. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2ª Edição / 2nd Edition. Occasional Papers in Conservation Biology, No. 6. Conservation International, Arlington, VA. n.6, 76p. 2012.
- PATRIMONIOSG. Patrimônio cultural de São Gonçalo, história de São Gonçalo. 2023. Disponível em: <https://www.patrimoniosg.com.br/s%C3%A3o-gon%C3%A7alo> Acesso em: 02/02/2023.
- PASSOS, F.C. et al. Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* v.20, n.3, p.511–517, setembro 2003.
- PECKOLT, T.; PECKOLT, G. História das plantas úteis e medicinais do Brasil. 1. ed. - Belo Horizonte, MG. Fino Traço, 904 p. 2016.
- PERACCHI, A. L.; NOGUEIRA, M.R. Lista anotada dos morcegos do Parque Estadual da Pedra Branca - Rio de Janeiro, Brasil. ISSN 1806-7409 www.naturezaonline.com.br morcegos do Estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. *Chiroptera Neotropical* v.16, n.1, p. 508-519. 2010.
- PEREIRA L.A. et al. Valor de uso, Indicações Terapêuticas e Perfil Farmacológico e Etnofarmacológico de duas Espécies do Gênero *Piper* L. em uma Comunidade Quilombola na Amazônia Oriental Brasileira, *Braz. J. of Develop.*, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 52027-52039 jul. 2020. DOI:10.34117/bjdv6n7-739

PIO CORRÊA, M. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Imprensa Nacional. Rio de Janeiro v.1,3,5.1984.

PREFEITURA, Cidades, município de São Gonçalo. 2023. Disponível em <
<https://www.saogoncalo.rj.gov.br/sao-goncalo/#:~:text=Seu%20clima%20%C3%A9%20ameno%20e,42%C2%BA%2053%2008.95%E2%80%9D%20Oeste>. Acesso em: 02/02/2023.

QUEIROZ, G.A.; BARROS, A.A.M.B.; GUIMARÃES, E.F. *Piper* (Piperaceae) do Parque Estadual da Serra da Tiririca, Niterói / Maricá, RJ, Brasil. *Rodriguésia* (71), 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860202071062> Disponível em:<
<https://www.scielo.br/j/rod/a/xXV8zYnHzJDpCDVdHGtpKps/?lang=pt&format=html#ModalTutors>>Acesso em: 02/11/2022.

QUEIROZ, G.A.; GUIMARÃES, E.F.; SAKURAGUI, C.M. Nine new species of *Piper* sect. *Isophyllon* Miq. (Piperaceae) from Brazil. *Research Article, Feddes Repertorium*. 2022, p.1–16. Acesso em< <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/fedr.202200004>>
<https://doi.org/10.1002/fedr.202200004>

RADFORD, A.E.; DICKISON, W.C.; MASSEY, J.R.; BELL, C.R. *Vascular Plant Systematics*. Ed.: HarperCollins. p. 45-51. 1974.

RAVEN, P. H., R. F. EVERT; S. E. EICHORN. *Biologia vegetal*. 7a ed. Guanabara, Rio de Janeiro, 2007.

REIS, N. R. et al. *Morcegos do Brasil*. Londrina. 2007.

RIO DE JANEIRO, Prefeitura de Itaboraí. História de Itaboraí. Disponível em:
<https://portal.ib.itaborai.rj.gov.br/conheca-nossa-historia/> Acesso em: 12/5/2022.

RIZZINI, C. T.; RIZZINI, C. M. *Dicionário botânico clássico latino-português abonado*. IBDF Jardim botânico, Rio de Janeiro. 283 p. 1983.

RIZZINI, C.T.; MORS, W.B. *Botânica econômica brasileira Rio de Janeiro: Âmbito Cultural* Edições, 1995. 248p.

ROCHA, F.D. *Botânica médica Cearense*. Fortaleza-Ceará p.36-37, 1919.

SALANDIA, L. F. V. 2012. Desafios metropolitanos à gestão pública de apropriação do espaço urbano no Leste Metropolitano do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. Universidade Federal Fluminense, Niterói. 405p

SALGADO, C. M. Precipitação e enchentes no município de São Gonçalo (RJ). In: Santos, M. G. *Estudos ambientais em regiões metropolitanas: São Gonçalo*. Ed. UERJ, Rio de Janeiro. p. 211-225, 2012.

SALGADO, C.M. et al. Caracterização temporal e espacial da precipitação no entorno do município de São Gonçalo (RJ) considerando a série histórica de 1968 a 2002. *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, v.19, n.1, p.19-31. 2007.

SANTOS, M.G. et al. Georeferenciamento da APA do Engenho Pequeno (São Gonçalo, RJ) e proposta para ampliação dos seus limites. In: SIMPÓSIO SOBRE MEIO AMBIENTE, 14., 2006, São Gonçalo. Anais... São Gonçalo: UNIVERSO, 2006.

SANTOS, M. G.; PINTO, L. J. S.; PORTUGAL, A. S. *A Biodiversidade da APA do Engenho Pequeno*. In: Santos, M. G. Estudos ambientais em regiões metropolitanas: São Gonçalo. Ed. UERJ, Rio de Janeiro, 2012, p. 59-97.

SANTOS, M. G. *Biodiversidade e Sociedade no Leste Metropolitano do Rio de Janeiro*. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, edUERJ, 2016, p.34.2

SATO, T.M.; PASSOS, F. C.; NOGUEIRA, A.C. Frugivoria de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em *Cecropia peltata* (Urticaceae) e seus efeitos na germinação das sementes. Papéis avulsos de zoologia, museu de zoologia da universidade de São Paulo, v. 48, n.3, p.19-26, 2008.

SCHWIRKOWSKI, P. Projeto Flora de São Bento do Sul - SC. v.1, 322 p. Disponível em: < <https://sites.google.com/site/florasbs/> > Acesso em: 12/01/2022

SHI, T.T.; WANG, B.; QUAN, R.C. Effects of frugivorous birds on seed retention time and germination in Xishuangbanna, southwest China. Zoological Research, v. 36, p. 241–247, 2015.

SILVA, A. P. S. *Dieta de morcegos filostomídeos (Mammalia: Chiroptera) no Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe*. 2014, 31f. Monografia (Departamento de Ecologia) da Universidade Federal de Sergipe como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Ecologia). São Cristóvão, 06 de agosto de 2014.

SILVA et al. Bionomics and biology of bats (Mammalia - Chiroptera) in an Atlantic forest remnant: Parque Estadual da Pedra Branca (Rio de Janeiro, Brazil) *Natureza online* v.17, n.2, p.1-15, 2019.

SPRENGEL, K. Piperaceae. In: *Contribuciones al conocimiento de la flora ecuatoriana*, p.1-196, 21 tab, 1820

STEARN, W.T. *Botanical latin*: 4ª Ed, Portland Editor: Tim Press, 1995. 546p.

STEIN, R. L. B. et al. *A cultura da pimenta-do-reino*. Brasília: Embrapa SPI, coleção plantar 2., 1995, p.58

STEVENS, R. D. Dietary affinities, resource overlap and core structure in Atlantic Forest phyllostomid bat communities. *Mammal Review* v. 52, p. 177–191, 2022.

SYLVESTRE, L. S.; ROSA, M. M. T. *Manual Metodológico para Estudos Botânicos na Mata Atlântica*. Seropédica, RJ. EDUR, 2002, 123p. ISBN 85-85720-27-1

TAVARES, V.C. et al., *Fauna da Floresta Nacional de Carajás. Estudos Sobre Vertebrados Terrestres*. Tradução de João Moita. Cap.7. *Morcegos*.

Rona https://www.researchgate.net/profile/Samir-Rolim/publication/234074912_Fauna_da_Floresta_Nacional_de_Carajas_Estudos_Sobre_Ver

tebrados_Terrestres/links/02bfe50ed9100beb54000000/Fauna-da-Floresta-Nacional-de-Carajas-Estudos-Sobre-Vertebrados-Terrestres.pdf - page=78>Acessop. São Paulo, 2012, 117p.

TEPE, E.J.; VINCENT, M.A.; WATSON, L.E. Stem diversity, cauline domatia, and the evolution of ant–plant associations in *Piper* sect. *Macrostachys* (Piperaceae). *American Journal of Botany*, v.94, p. 1-11. 2007.

TORRES, J.M. et al. Frugivoria por morcegos filostomídeos (Chiroptera, Phyllostomidae) em dois remanescentes urbanos de cerrado em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Article • Iheringia, Sér. Zool. n.108, 7p., 2018. <https://doi.org/10.1590/1678-4766e2018002>

TOPOGRAPHIC. Mapa topográfico de Itaboraí, altitude e relevo. Disponível em <<https://pt-br.topographic-map.com/map-tq2m2/Itabora%C3%AD/> Acesso em 04/02/2023.

TROPICOS.ORG. Jardim Botânico de Missouri. 03 de outubro de 2021. Disponível em:< <https://tropicos.org>>. Acesso em 03/10/2021.

TRUJILLO, W. et al. New *Piper* species from the eastern slopes of the Andes in northern South America. *PhytoKeys* 206: 25–48 (2022)
doi:0.3897/phytokeys.206.75971<https://phytokeys.pensoft.net>

UHLMANN, A. et al. A cobertura vegetal das florestas e pastagens. In: PRADO, R. B.; FIDALGO E.C.C.; BONNET, A. editores. *Monitoramento da revegetação do COMPERJ: etapa inicial*. Brasília: Embrapa; 2014.

VAN DEN BERG, M. E. Piperaceae. In: Van Den Berg, M. E. *Plantas medicinais na Amazônia - contribuição ao seu conhecimento sistemático*. Belém, PR/MCT/CNPq, p.55-66, 1993.

VELLOSO, J. M. *Memórias, e extractos sobre a pipereira negra (Piper nigrum L.) que produz o fructo conhecido vulgarmente pelo nome de pimenta da India. Nos quaes se trata de sua cultura, comércio, usos, &c, &c. Lisboa: Na offic. de João Procópio Correa da Silva impressor da Santa Igreja Patriarcal. p.40, 1798.*

VELLOZO, J. M. C. *Florae fluminensis*, vol. 1. F. Janeiro, Rio de Janeiro, 359p., 1829.

VIDAL, W.N.; VIDAL, M.R.R. *Botânica – Organografia: Quadro sinóticos ilustrados de fanerógamos* 4 ed. rev. ampl. Viçosa: UFV, p.124, 2003.

VINTURELLE, R. et al. *In Vitro* Evaluation of Essential Oils Derived from *Pipernigrum* (Piperaceae) and *Citrus limonum* (Rutaceae) against the Tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae). v. 2017, p.9, 2017. *Hindawi Biochemistry Research International*. Article ID 5342947, <https://doi.org/10.1155/2017/5342947>.

WANKE, S. et al. 2006. Phylogeny of the genus *Peperomia* (Piperaceae) inferred from the trnk/matk region (cpDNA). *PlantBiology*, 8 (1), p.93-102, 2006.

WEATHER SPARK. Condições meteorológicas médias de Guapimirim. Disponível em <<https://pt.weatherspark.com/y/30659/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Guapimirim-Brasil-durante-o-ano>> Acesso em: 21/10/2021.

YUNCKER, T.G. *The Piperaceae of Brazil*. Hoehnea v.2, 1972.

YUNCKER, T.G. *The Piperaceae of Brazil. II. Piper-group V; Ottonia; Pothomorphe; Sarcorrhachis*. Hoehnea v.3, 1973.

ANEXO A – Exsiccatas das espécies estudadas



Legenda: (a1) *P. aduncum*; (a2) *P. amalago*; (a3) *P. amplum* e (a4) *P. anisum*.
 Fonte: Plataforma Jabot/ Refflora 2022.



Legenda: (a5) *P. arboreum* var. *arboreum*; (a6) *arboreum* var. *hirtellum*; (a7) *P. caldense* e (a8) *P. cernuum*.
 Fonte: Plataforma Jabot/ Refflora 2022.



Legenda: (a9) *P. corcovadensis*; (a10) *P. diospyrifolium*, (a11) *P. divaricatum* e (a12) *P. gaudichaudianum*.
 Fonte: Plataforma Jabot/ Reflora 2022.



Legenda: (a13) *P. goesii*; (a14) *P. hayneanum*; (a15) *P. hispidum* e (a16) *P. hoffmannseggianum*
 Fonte: Plataforma Jabot/ Reflora 2022.



a17



a18



a19



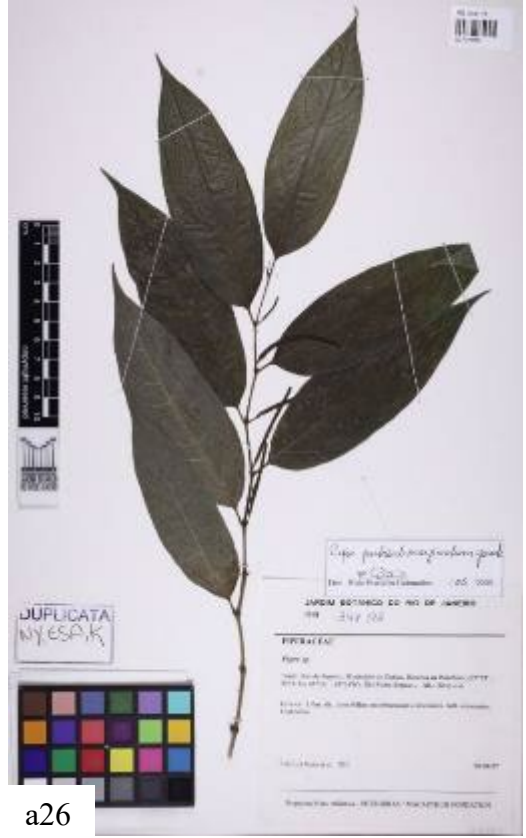
a20

Legenda: (a17) *P. jaramilloae* (sp. nova); (a18) *P. klotzschianum*; (a19) *P. lepturum* var. *angustifolium*; (a20) *P. lepturum* var. *lepturum*.

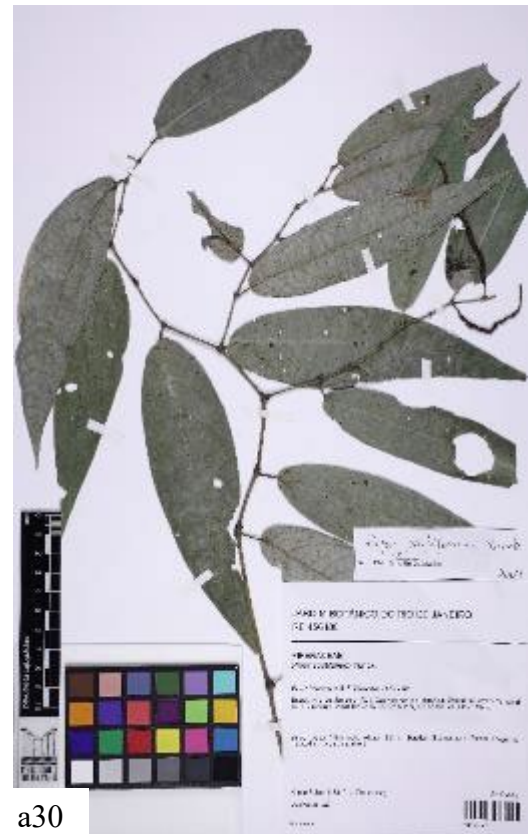
Fonte: Plataforma Jabot/ Reflora 2022.



Legenda: (a21) *P. lhotzkyanum*; (a22) *P. lucaeanum* var. *grandifolium*; (a23) *P. mollicomum*; (a24) *P. mourai*.
 Fonte: Plataforma Jabot/ Reflora 2022.



Legenda: (a25) *P. pseudopothifolium*; (a26) *P. pubisubmarginalum*; (a27) *P. reitzii*; (a28) *P. richardiifolium* e
Fonte: Plataforma Jabot/ Reflora 2022.



Legenda: (a29) *P. rivinoides*; (a30) *P. scutifolium*; (a31) *P. solmsianum*; (a32) *P. tectoniifolium*.
 Fonte: Plataforma Jabot/ Re flora 2022.



a33



a34



a35



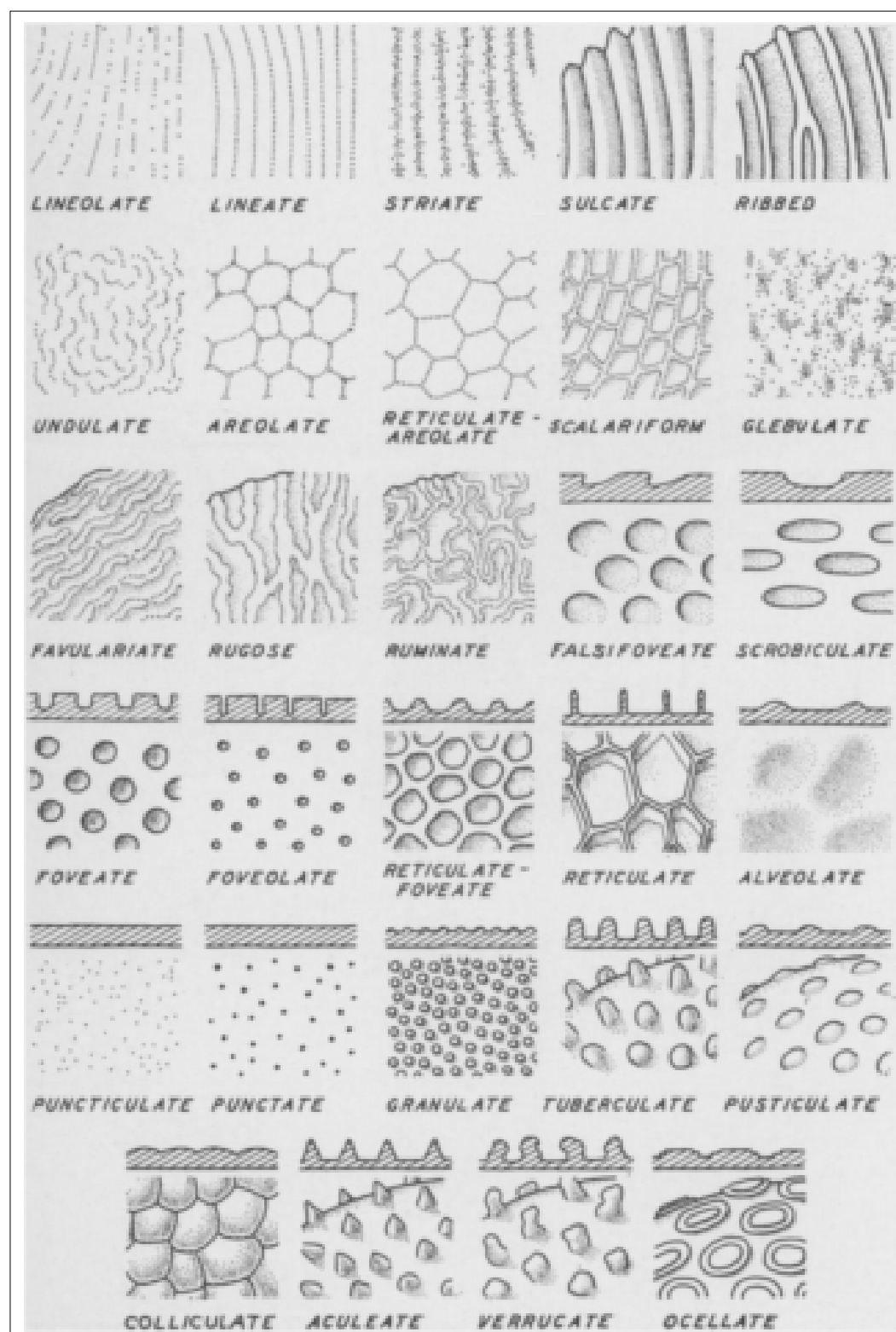
a36

Legenda:(a33) *P. translucens*; (a34) *P. tuberculatum*; (a35) *P. truncatum*; (a36) *P. umbellatum*.
 Fonte: Plataforma Jabot/ Reflora 2022.



Legenda (a37) *P. vicosanum*.
 Fonte: Plataforma Jabot/ Re flora 2022.

ANEXO B - Ilustração utilizada como base para comparação e identificação dos arranjos da testa das sementes analisadas no MEV



Legenda: Ilustrações de texturas variáveis.

Fonte: Murley, 1951.