



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA DE FUNGOS, ALGAS E
PLANTAS

Dalzemira Anselmo da Silva Souza

A interação milenar entre pessoas, carás (*Dioscorea* spp.) e sambaquis nas paisagens culturais a partir da baía Babitonga, litoral norte de Santa Catarina

Florianópolis

2024

Dalzemira Anselmo da Silva Souza

A interação milenar entre pessoas, carás (*Dioscorea* spp.) e sambaquis nas paisagens culturais a partir da baía Babitonga, litoral norte de Santa Catarina

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos, Algas e Plantas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Biologia de Fungos, Algas e Plantas.

Orientador: Prof. Nivaldo Peroni, Dr.

Coorientadora: Profa. Dione da Rocha Bandeira, Dra.

Florianópolis

2024

Ficha catalográfica gerada por meio de sistema automatizado gerenciado pela BU/UFSC.
Dados inseridos pelo próprio autor.

Souza, Dalzemira Anselmo da Silva

A interação milenar entre pessoas, carás (*Dioscorea* spp.) e sambaquis nas paisagens culturais a partir da baía Babitonga, litoral norte de Santa Catarina / Dalzemira Anselmo da Silva Souza ; orientador, Nivaldo Peroni, coorientadora, Dione da Rocha Bandeira, 2024.

278 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos, Algas e Plantas, Florianópolis, 2024.

Inclui referências.

1. Biologia de Fungos, Algas e Plantas. 2. Dioscorea. 3. Ecologia Histórica. 4. Etnobotânica. 5. Sambaqui. I. Peroni, Nivaldo. II. Bandeira, Dione da Rocha. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos, Algas e Plantas. IV. Título.

Dalzemira Anselmo da Silva Souza

A interação milenar entre pessoas, carás (*Dioscorea* spp.) e sambaquis nas paisagens culturais a partir da baía Babitonga, litoral norte de Santa Catarina

O presente trabalho em nível de Doutorado foi avaliado e aprovado, em 12 de dezembro de 2023, por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

André Braga Junqueira, Dr.
Universitat Autònoma de Barcelona

Carolina Levis, Dra.
Universidade Federal de Santa Catarina

Profa. Mayara Krasinski Caddah, Dra.
Universidade Federal de Santa Catarina

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Doutora em Biologia de Fungos, Algas e Plantas.

Profa. Fernanda Maria Cordeiro de Oliveira, Dra.
Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Prof. Nivaldo Peroni, Dr.
Orientador

Florianópolis, 2024

Dedico este trabalho ao João, Jonas e Gabriel, e
aos meus pais, Gabriel e Maria (*in memoriam*)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, para mim uma energia superior e infinita. Uma presença sentida em vários momentos de minha vida e trajetória acadêmica.

Meu eterno agradecimento aos meus pais, Gabriel e Maria (*in memoriam*), pela vida e pelo exemplo de amor incondicional. Sempre me apoiaram e mesmo com poucos recursos me proporcionaram iniciar minha formação acadêmica em Ciências Biológicas na UFSC.

Agradeço aos meus irmãos, minhas irmãs e familiares que sempre valorizaram meus estudos e me incentivaram a continuar.

Minha imensa gratidão ao meu esposo João e meus filhos Jonas e Gabriel. Minha família, meu porto seguro e meus amores. Sem o amor, cuidado e apoio deles não teria conseguido desenvolver e concluir este trabalho.

Gratidão às minhas queridas amigas Ariane Saldanha, Letícia Mesacasa, Maiara Gonçalves e Julia Meirelles pelo carinho e apoio.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Nivaldo Peroni pelo aprendizado, parceria e incentivo. Por suas palavras que muito me acalmaram e motivaram.

Agradeço à minha coorientadora Profa. Dra. Dione da Rocha Bandeira por sua parceria na pesquisa nos sambaquis e pelo aprendizado sobre estes sítios arqueológicos.

Agradeço imensamente ao biólogo Nilton Vieira Junior por sua imprescindível contribuição e parceria nos trabalhos de campo e na identificação das coletas botânicas.

Agradeço ao Dr. Rafael Barbizan Sühs, pós-doc no PPGEcologia/UFSC, por suas valiosas contribuições à tese.

Gratidão às biólogas Jessica Ferreira, Magda Carrion Baartz e Soray Calegari, aos biólogos Jonata Cavassola e Michel Omena, e às arqueólogas Maria Cristina Alves e Fernanda Mara Borba, e todas as pessoas que contribuíram, e foram muitas, com os trabalhos de campo.

Agradeço ao botânico Fábio Christiano Speck Vieira pela identificação de coletas botânicas e parceria na pesquisa.

Agradeço aos botânicos, Dr. Ricardo Sousa Couto e Dra. Mizue Kirizawa pela identificação das coletas de *Dioscorea*; ao Dr. Marcelo Brotto pela identificação das coletas de Lauraceae, ao Prof. Dr. Pedro Fiaschi pela identificação de coletas de várias famílias botânicas; à Profa. Dra. Mayara Krasinski Caddah e à Profa. Dra. Júlia Meirelles pelas identificações das coletas de Melastomataceae, e à Profa. Dra. Mara Rejane Ritter das coletas de *Mikania* spp.

Agradeço à UFSC por me proporcionar um ensino público, gratuito e de qualidade. Ao Programa de Pós-graduação em Biologia de Fungos, Algas e Plantas através de seus servidores técnico-administrativos e terceirizados, e principalmente pelos professores, pelo acolhimento, dedicação ao

trabalho e aprendizados. Em especial aos coordenadores durante minha trajetória no curso, Prof. Dr. Pedro Fiaschi, Profa. Dra. Mayara Krasinski Caddah e Profa. Dra. Fernanda Maria Cordeiro de Oliveira, que sempre estiveram prontos para ajudar.

Gratidão à bióloga Silvia Venturi, curadora do Herbário Flor da Universidade Federal de Santa Catarina, por seu apoio e orientação com as coletas botânicas.

Agradeço ao programa Uniedu/Fumdes do Governo do Estado de Santa Catarina pela bolsa de doutorado.

Agradeço ao Museu Arqueológico de Sambaqui de Joinville, através das coordenadoras Roberta Meyer Miranda da Veiga, Adriana Maria Pereira dos Santos e Ana Paula Klahold, pelo apoio institucional. E aos colegas servidores do museu pelo apoio e incentivo.

Agradeço à Profa. Dra Kita Macario e à Profa. Dra Fabiana Monteiro de Oliveira, do Laboratório de Radiocarbono da Universidade Federal Fluminense, pela datação do sambaqui Morro do Amaral II.

Agradeço aos membros da Banca Examinadora, Dr. André Braga Junqueira, Dra. Carolina Levis e Profa. Dra. Mayara Krasinski Caddah, pelas importantes contribuições para tese.

Agradeço à Secretaria de Meio Ambiente do município de Joinville pela autorização para realizar a pesquisa nas Unidades de Conservação.

Agradeço ao IPHAN pela autorização para realizar a pesquisa nos sambaquis.

Gratidão a todas as demais pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

“No dia em que não houver lugar para o índio no mundo, não haverá lugar para ninguém”

Ailton Krenak

RESUMO

Os tubérculos de *Dioscorea* spp. (cará) estão entre os alimentos mais antigos dos humanos. No Brasil há registro arqueológico destes tubérculos desde a transição Pleistoceno/Holoceno. Na baía Babitonga, litoral norte de Santa Catarina, há 6 mil anos AP, os sambaquianos iniciam a construção dos montes conhecidos como sambaquis e utilizavam principalmente as plantas da restinga. Há registro de consumo de cará no sambaqui Morro do Ouro há 4.030 ± 40 anos AP. A partir de 1.500 anos AP e de 500 anos AP, há o registro dos indígenas Jê e Guarani na baía Babitonga, respectivamente. Estes dois grupos indígenas e os colonizadores também consumiam e cultivavam cará. A região é uma das principais produtoras de cará de Santa Catarina, tradição mantida pelos descendentes dos colonizadores. Nosso objetivo foi descrever uma história de longa duração entre as pessoas e as espécies de *Dioscorea* a partir do registro arqueológico, histórico e da ocorrência na vegetação atual associada aos sambaquis e às roças. Na vegetação as espécies de *Dioscorea* e de seus hospedeiros foram registradas pelos métodos de caminhamento e busca intensiva, e as espécies arbóreas por censo, parcelas e ponto quadrante. O cultivo foi levantado em estudos anteriores e no presente estudo apenas para *D. trifida*. Os usos das espécies foram levantados em banco de dados e bibliografia. Foram registradas cinco espécies nativas de *Dioscorea* em sete sambaquis: *D. chondrocarpa*, *D. dodecaneura*, *D. laxiflora*, *D. olfersiana* e *D. scabra*, e a exótica e domesticada *D. cayennensis*. Nas roças é cultivada principalmente a espécie amazônica *D. trifida*, seguida de *D. alata* (asiática e africana), e em menor escala *D. bulbifera* (asiática) e *D. cayennensis* (africana). O uso alimentar de cará prevalece, mas há uso medicinal. Os carás estão integrados à vegetação sobre os solos antropogênicos dos sambaquis e nas roças em sistemas de monocultivo ou consórcio. Foram registradas 176 espécies de plantas (*Dioscorea*, hospedeiros e arbóreas), 90,34% possuem uso humano. Das espécies arbóreas exclusivas dos sambaquis (36 spp.) 97,22% apresentam uso humano. Nos sambaquis que sofreram maiores intervenções a partir da invasão europeia há menor riqueza de espécies arbóreas nativas, há arbóreas exóticas e não há *Dioscorea*. Os sambaquis menos afetados possuem florestas ricas em plantas úteis, com espécies exclusivas, algumas de outros ecossistemas. Nossos resultados indicam que as espécies alimentícias de cará ocorrem próximas entre si e, em média, até 200m de distância dos sambaquis, e a espécie medicinal *D. scabra*, mais distante. *Dioscorea dodecaneura* (caratinga-roxa) foi registrada apenas sobre os sambaquis Cubatão I e Cubatão II, espécie que na Amazônia é considerada semi-domesticada. Inferimos que os sambaquis e seu entorno imediato são locais de concentração de espécies de *Dioscorea* e de outras plantas úteis, semelhante ao que se observa nos sítios arqueológicos de Terra Preta de Índio (TPI) na Amazônia. Há evidências da sobreposição de processos de construção de nicho cultural por diferentes grupos humanos em diferentes épocas. A composição das florestas associadas aos sambaquis pode ser resultado de uma história de longa duração entre as pessoas e as plantas.

Palavras-chave: Baía Babitonga; Cará; *Dioscorea*; Floresta de Restinga; Sambaqui.

ABSTRACT

Dioscorea spp. tubers (yams) are among the oldest human foods. In Brazil, archaeological records of these tubers date back to the Pleistocene/Holocene transition. In Babitonga Bay, on the north coast of Santa Catarina state, 6,000 years AP, *Sambaquianos* began building the shellmounds known as *sambaquis* and mainly used plants from the *restinga*. There is a record of yam consumption in the Morro do Ouro sambaqui 4,030 ± 40 years BC. From 1,500 years AP and 500 years AP, there are records of the indigenous *Jê* and *Guarani* in Babitonga Bay, respectively. These two indigenous groups and the colonisers also consumed and cultivated yams. The region is one of Santa Catarina's main yam producers, a tradition maintained by the colonisers' descendants. Our aim was to describe a long-term history between the people and the *Dioscorea* species based on the archaeological and historical records and their occurrence in the current vegetation associated with the *sambaquis* and swiddens. In the vegetation, *Dioscorea* species and their hosts were recorded by walking and intensive search methods, and tree species by census, plots and quadrat points. Cultivation was surveyed in previous studies and in this study only for *D. trifida*. The uses of the species were recorded in databases and bibliographies. Five native species of *Dioscorea* were recorded in seven shellmounds: *D. chondrocarpa*, *D. dodecaneura*, *D. laxiflora*, *D. olfersiana* and *D. scabra*, and the exotic and domesticated *D. cayennensis*. The Amazonian species *D. trifida* is mainly grown in the swiddens, followed by *D. alata* (Asian and African), and to a lesser extent *D. bulbifera* (Asian) and *D. cayennensis* (African). Yams are mainly used for food, but there are also medicinal uses. The yams are integrated into the vegetation on the anthropogenic soils of the *sambaquis* and in the swiddens in monoculture or consortium systems. A total of 176 plant species were recorded (*Dioscorea*, hosts and trees), 90.34% of which are used by humans. Of the tree species exclusive to shellmounds (36 spp.), 97.22% have human use. In the shellmounds that have undergone greater interventions since the European invasion, there is a lower richness of native tree species, there are exotic trees and there is no *Dioscorea*. The least affected shellmounds have forests rich in useful plants, with exclusive species, some from other ecosystems. Our results indicate that the edible species of yams occur close to each other and, on average, up to 200 metres away from the shellmounds, and the medicinal species *D. scabra*, further away. *Dioscorea dodecaneura* (*caratinga-roxa*) was only recorded on the Cubatão I and Cubatão II shellmounds, a species that is considered semi-domesticated in the Amazon. We infer that the shellmounds and their immediate surroundings are places of concentration of *Dioscorea* species and other useful plants, similar to what is observed in the Terra Preta de Índio (TPI) archaeological sites in the Amazon. There is evidence of overlapping cultural niche construction processes by different human groups at different times. The composition of the forests associated with shellmounds may be the result of a long-term history between people and plants.

Key Works: Babitonga Bay; Yam; *Dioscorea*; *Restinga* Forest; Shellmound.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL	14
1.1	OBJETIVOS	17
1.2	HIPÓTESES.....	18
1.3	REFERENCIAL TEÓRICO	18
1.3.1	Ecologia histórica: construção de nicho cultural e a domesticação de plantas e paisagens	18
1.3.2	O povoamento da baía Babitonga	24
1.3.3	O uso de vegetais pelos Sambaquianos	32
1.3.4	<i>Dioscorea</i> spp.: as plantas conhecidas como carás ou inhames	36
2	CAPÍTULO 1 – OS CARÁS (<i>Dioscorea</i> spp.) EM SAMBAQUIS E ROÇAS: UMA HISTÓRIA ANTIGA NA BAÍA BABITONGA, SANTA CATARINA, SUL DO BRASIL	44
3	CAPÍTULO 2 – EXPLORANDO UM LEGADO ANTIGO: ECOLOGIA HISTÓRICA DE SAMBAQUIS E SUAS FLORESTAS DE PLANTAS ÚTEIS NA MATA ATLÂNTICA DO SUL DO BRASIL	65
4	CAPÍTULO 3 – A ASSOCIAÇÃO DOS CARÁS (<i>Dioscorea</i> spp.) COM OS SAMBAQUIS NA BAÍA BABITONGA, SANTA CATARINA, SUL DO BRASIL	179
4.1	INTRODUÇÃO	180
4.2	METODOLOGIA	183
4.2.1	Área de estudo	183
4.2.2	Registro de <i>Dioscorea</i> spp., seus hospedeiros e arbóreas associadas.....	185
4.2.3	Análise dos dados	187
4.3	RESULTADOS.....	188
4.3.1	A relação das espécies de <i>Dioscorea</i> com os sambaquis, com seus hospedeiros e as arbóreas associadas	188
4.3.2	O solo antropogênico dos sambaquis e o solo da floresta do entorno	195
4.4	DISCUSSÃO	199
4.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	203
4.6	REFERÊNCIAS.....	203
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	209
6	REFERÊNCIAS	212

APÊNDICE A – Datação do Sambaqui Morro do Amaral II.....	225
APÊNDICE B – Tabela de campo para registro de dados do levantamento das espécies de <i>Dioscorea</i> , hospedeiros, arbóreas e dossel ao longo dos transectos implantados na vegetação do entorno dos sambaquis Ilha dos Espinheiros II, Morro do Amaral II e Cubatão II, Joinville – Santa Catarina.....	229
APÊNDICE C – Levantamento das espécies de <i>Dioscorea</i> , hospedeiros, espécies arbóreas, área basal e dossel ao longo 29 pontos de três transectos paralelos na vegetação do entorno do sambaqui Ilha dos Espinheiros II, Joinville – SC.....	230
APÊNDICE D – levantamento das espécies de <i>Dioscorea</i> , hospedeiros, espécies arbóreas, área basal e dossel ao longo 29 pontos de três transectos paralelos na vegetação do entorno do sambaqui Morro do Amaral II, Joinville – SC.....	239
APÊNDICE E – levantamento das espécies de <i>Dioscorea</i> , hospedeiros, espécies arbóreas, área basal e dossel ao longo 29 pontos de três transectos paralelos na vegetação do entorno do sambaqui Cubatão II, Joinville – SC.....	245
APÊNDICE F – Resultado da análise de comparação de médias (Tukey) da distância (metros) em que espécies de <i>Dioscorea</i> ocorrem a partir do sambaqui.....	253
APÊNDICE G – Resultado da análise de comparação de médias (Tukey) entre a área basal dos indivíduos arbóreos e as espécies de <i>Dioscorea</i> associadas.	253
APÊNDICE H – Resultado da análise de comparação de médias (Tukey) entre a porcentagem de cobertura do dossel sobre as espécies de <i>Dioscorea</i> ao longo dos transectos.....	254
APÊNDICE I - Resultados da análise física das coletas de solo sobre os sambaquis e de solo na floresta ao longo dos transectos, e as espécies de <i>Dioscorea</i> registradas em cada ponto de coleta.....	255
APÊNDICE J – Resultados da análise química das coletas de solo sobre os sambaquis e de solo na floresta ao longo dos transectos, e as espécies de <i>Dioscorea</i> registradas em cada ponto de coleta.	258
ANEXO A – Carta de apoio institucional	261
ANEXO B – Portaria do Iphan de autorização de pesquisa	262
ANEXO C – Portaria do Iphan de autorização de pesquisa (prorrogação)	263
ANEXO D – Autorização da Sama para atividades com finalidade científica	264
ANEXO E – Autorização da Sama para atividades com finalidade científica (prorrogação).....	265

ANEXO F – Declaração de aceite de exsicatas.....	266
ANEXO G – Laudo da datação por carbono 14 de amostras de carvão do sambaqui Morro do Amaral II.....	267
ANEXO H – Relatório de análise física do solo	270
ANEXO I – Relatório de análise química de solo	272
ANEXO J – Tabela de interpretação das análises de solo	278

1 INTRODUÇÃO GERAL

A proposta desta tese inicia no Museu Arqueológico de Sambaqui de Joinville – MASJ em 2016 a partir do meu interesse, bióloga e servidora de carreira nesta instituição, em pesquisar quais as plantas que os construtores de sambaquis utilizavam, em especial as alimentícias.

Os sambaquianos foram os primeiros indígenas a povoar intensamente o litoral brasileiro (PROUS, 2019). Na Baía Babitonga, litoral norte de Santa Catarina, construíram seus montes de conchas, *sambaquis* - entre 6 e 1 mil anos AP¹ (BANDEIRA, 2015)

As pesquisas com vestígios vegetais arqueológicos, objeto da Arqueobotânica², em sambaquis são escassas e ainda mais no litoral de Santa Catarina. A pesquisa de Wesolowski *et al.* (2007) foi a principal fonte de inspiração para esta tese. A pesquisadora identificou microvestígios de plantas nos cálculos dentários de sambaquianos da coleção arqueológica do sambaqui Morro do Ouro, localizado em Joinville. Entre estes vestígios estão os grânulos de amido de *Dioscorea* sp., trepadeiras cujos tubérculos são conhecidos no Brasil pelos nomes populares de cará ou inhame.

Os tubérculos de *Dioscorea* spp. são pouco conhecidos e são subutilizados no Brasil (SIQUEIRA, 2009), e em algumas regiões estão fortemente associados com a culinária local e produção tradicional de alimentos (SANTOS, 2005; VEASEY *et al.* 2010). Este é o caso do município de Joinville, um dos principais produtores de cará de Santa Catarina (SANTOS, 2005). São agricultores familiares, descendentes em sua maioria de imigrantes germânicos, que chegaram à região no século XIX e incorporaram em sua alimentação e produção as espécies de carás, *Dioscorea*, taiá, *Colocasia esculenta* (L.) Schott, mangarito, *Xanthosoma* spp., mandioca, *Manihot esculenta* Crantz e araruta, *Maranta arundinacea* L., para citar algumas raízes e tubérculos. Mas, a história dos usos destes tubérculos e raízes na região e, especificamente dos carás, não começou por eles, antes temos os sambaquianos, os Jê do Sul (Xokleng e Kaingang), os Guarani, os luso-brasileiros e os africanos escravizados.

Enfim, essa longa história de interação e consumo dos carás na região nos fez levantar algumas questões: os carás que eram consumidos pelos sambaquianos podem ainda ocorrer associados aos sambaquis atualmente? As espécies de *Dioscorea* estão associadas a outras plantas, como seus hospedeiros e outras espécies arbóreas, que poderiam ter sido utilizadas

¹ AP – Antes do Presente. Presente: 1950.

² Análise e interpretação de restos de plantas recuperados em sítios arqueológicos que fornecem informações sobre as paisagens do passado, a adaptação humana às alterações climáticas, a relação entre os grupos humanos e o seu ambiente e a produção, distribuição, preparação e consumo de alimentos (SAVARD *et al.* 2014).

pelos sambaquianos? Quais as espécies de *Dioscorea* que as pessoas do período colonial utilizavam? Quais as espécies de *Dioscorea* são utilizadas e cultivadas atualmente na região de Joinville? De que forma os usos de cará do passado e do presente estão relacionados? Perguntas estas que levaram à concretização desta tese sob a orientação do Prof. Dr. Nivaldo Peroni, coordenador do Laboratório de Ecologia Humana e Etnobotânica (ECOHE/UFSC), e com a coorientação da Profa. Dra. Dione da Rocha Bandeira.

Para responder às perguntas supracitadas e outras que pudessem surgir ao desenvolver a pesquisa, a tese foi construída dentro da abordagem da Ecologia Histórica.

A Ecologia Histórica, como um programa de pesquisa, utiliza diversas áreas do conhecimento para explicar as relações entre as pessoas e seu ambiente (BALÉE, 2006). Destacamos na presente tese a Botânica, a Ecologia, a Arqueologia e a História, e seus desdobramentos.

A transformação do ambiente pelos humanos pode ser explicada pela construção de nicho cultural (SMITH, 2011) a partir da *Teoria de Construção de Nicho* (ODLING-SMEE et al. 2003). Esta teoria adota um conceito de nicho mais dinâmico, nomeadamente um "nicho evolutivo" (LALAND et al. 2016), que é "a soma de todas as pressões de seleção natural a que a população está exposta" (ODLING-SMEE et al., 2003). A construção de nichos culturais, guiada por informações culturalmente transmitidas, é um modificador particularmente potente dos ambientes, com importantes consequências evolutivas e genéticas tanto para os humanos como para outras espécies em ecossistemas partilhados (LALAND et al., 2007).

As pessoas trazem para perto de si recursos para sua sobrevivência (CLEMENT, 1999). Esta interação e transformação do ambiente é revelada, por exemplo, através do adensamento de plantas úteis para as pessoas e de estruturas construídas (WATLING et al., 2018; LEVIS et al., 2020). A relação entre pessoas e plantas é objeto de estudo da Etnobotânica (FORD, 1978), onde as comunidades tradicionais têm sido vistas como mantenedoras e amplificadoras da biodiversidade (PERONI & HANAZAKI, 2002). Esta relação ocorre há milhares de anos e permeia a própria evolução da espécie humana, em especial com as plantas produtoras de órgãos de armazenamento, como raízes tuberosas, tubérculos, rizomas e bulbos, recursos nutricionais primordiais para os primeiros homínídeos (COURSEY, 1981).

A Arqueologia estuda os sistemas socioculturais, sua estrutura, funcionamento e suas transformações ao longo do tempo, a partir da materialidade transformada e consumida pela sociedade (FUNARI, 1988). É com a Arqueologia do período pré-colonial, que através dos vestígios materiais, busca-se entender o modo de vida e a interação que os construtores de sambaquis mantinham com o ambiente. A Arqueobotânica revela, através de restos vegetais

arqueológicos, as plantas utilizadas no passado e propõe reconstruções ambientais (SCHEEL-YBERT, 2006). A partir de estudos nesta área é possível identificar um conjunto de plantas que podem ter sido utilizadas no passado e inferir sobre coleta, manejo e cultivo (SCHEEL-YBERT 2001).

Na paisagem da baía Babitonga, litoral norte de Santa Catarina, sul do Brasil, entre os ecossistemas do Domínio da Mata Atlântica, como manguezais, restingas e florestas ombrófilas, segundo Bandeira (2015) centenas de sítios arqueológicos revelam a presença humana há milhares de anos. As datas mais antigas nesta região estão relacionadas a dois sítios líticos entre 10 e 8 mil anos AP (De MAIS, 2021; COSTA, 2021). Mas são os sambaquis os sítios mais abundantes (BANDEIRA 2015), com uma ocupação a partir de 6 mil anos AP, com mais de 170 destes sítios distribuídos ao longo da baía Babitonga e região (FOSSILE *et al.*, 2020).

Os construtores de sambaquis ocuparam e transformaram esta paisagem por pelo menos 5 mil anos e parte de sua cultura está registrada nos sambaquis. Estas estruturas de origem antropogênica (VILLAGRAN, 2010; CORRÊA *et al.*, 2011) são resultantes de um processo construtivo complexo e, pelo menos os monumentais, seriam locais de sepultamentos humanos (DEBLASIS *et al.* 2021).

Estudos em Arqueobotânica têm revelado que os construtores de sambaquis utilizavam principalmente as plantas da restinga como alimento, confecção de artefatos, material construtivo e combustível (PEIXE *et al.*, 2007; MELO JUNIOR *et al.*, 2016; OLIVEIRA & MELO JUNIOR, 2018; SCHEEL-YBERT 2001). Os carvões vegetais são abundantes nos sambaquis e são principalmente provenientes de material utilizado como lenha (SCHEEL-YBERT 2001). Restos de alimentos vegetais são escassos nos sedimentos arqueológicos de sambaquis, não se preservam neste ambiente, a não ser que sejam carbonizados (SCHEEL-YBERT, 2006) ou mantidos encharcados como registrado por Melo Júnior *et al.* (2016) no sambaqui Cubatão I, na baía Babitonga. Os vestígios vegetais, como grânulos de amido e fitólitos, também podem ser preservados em cálculos dentários (WESOLOWSKI *et al.*, 2007). A análise destes microvestígios por Wesolowski *et al.* (2007) e de isótopos estáveis (PEZOLANFRANCO *et al.* 2018; TOSO *et al.* 2021) entre os sambaquianos da baía Babitonga, revelaram o consumo de plantas ricas em carboidratos.

Ainda são poucos estudos realizados com vestígios arqueológicos vegetais na área de estudo e a identificação de algumas das espécies de plantas alimentícias precisam ser confirmadas. Há um imenso conjunto de sambaquis a serem investigados, inclusive conhecer as plantas que ocorrem hoje sobre estes sítios arqueológicos que poderiam contribuir na

identificação daquelas utilizadas no período pré-colonial.

Assim, a proposta da tese é inferir a partir da análise da vegetação atual sobre os sambaquis e no seu entorno, como os sambaquis contribuíram para a estruturação da paisagem e quais recursos vegetais, com destaque para as espécies de *Dioscorea*, estariam disponíveis para os sambaquianos, além de relacionar com os usos atuais e com as espécies de *Dioscorea* cultivadas na região atualmente.

A pesquisa teve o apoio institucional do Museu Arqueológico de Sambaqui de Joinville – MASJ (Anexo A). A autorização para a realização da pesquisa nos sambaquis foi emitida pelo IPHAN (Portaria nº 37 de 31 de maio de 2019) com a arqueóloga Dra. Dione da Rocha Bandeira, como técnica responsável (Anexos B e C). Para realizar a pesquisa nas Unidades de Conservação municipais foi emitida autorização da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de Joinville – SAMA (Autorização 006 de 24 de maio de 2019/UGA) (Anexos D e E).

A tese apresentada está estruturada em:

- 1 - Introdução Geral, Objetivos e Hipóteses e Referencial Teórico;
- 2 - Capítulo 1 – “Os carás (*Dioscorea* spp.) em sambaquis e roças: uma história antiga na baía Babitonga, Santa Catarina, Sul do Brasil”
- 3 - Capítulo 2 – “Explorando um legado antigo: Ecologia Histórica de sambaquis e suas florestas de plantas úteis na Mata Atlântica do Sul do Brasil”
- 4 - Capítulo 3 – “A relação dos carás (*Dioscorea* spp.) com os sambaquis na baía Babitonga, Sul do Brasil”

1.1 OBJETIVOS

O objetivo geral da tese foi compreender a interação de longo prazo entre pessoas e as espécies de *Dioscorea* (Dioscoreaceae), conhecidas popularmente como carás, na região da baía Babitonga, litoral norte de Santa Catarina.

Para alcançar este objetivo foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Avaliar a interação entre as espécies de *Dioscorea* e seus hospedeiros, e com a composição da vegetação sobre os sambaquis e entorno;
- Relacionar as espécies de *Dioscorea* com as unidades de paisagem, sambaquis e roças, e com os grupos humanos no presente e no passado;
- Identificar os usos atuais das espécies de *Dioscorea*, de seus hospedeiros e do conjunto de arbóreas que compõem a vegetação sobre os sambaquis e no seu entorno;

- Avaliar a influência de fatores bióticos, abióticos e culturais no estabelecimento de *Dioscorea* e da vegetação associada aos sítios de ocorrência.

1.2 HIPÓTESES

- Os construtores de sambaquis consumiam os tubérculos de espécies nativas de *Dioscorea* que ainda ocorrem na vegetação associada a estes sítios arqueológicos;
- A população atual cultiva as espécies de *Dioscorea* com distintos graus de domesticação, com etnovariedades que apresentam características favoráveis para o manejo, produtividade, perpetuação do cultivo e conservação;
- As espécies de *Dioscorea* encontradas nas proximidades dos assentamentos humanos, sejam atuais ou do passado, são aquelas que apresentam algum tipo de uso humano e estão associadas a outras espécies úteis e constituem uma formação de origem cultural.

1.3 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico apresenta as áreas de conhecimento e seus desdobramentos intimamente relacionados com a tese e imprescindíveis para sua sustentação e validação. Assim, nesta seção são apresentadas as pesquisas em Ecologia Histórica, com ênfase na teoria de construção de nicho cultural, e a domesticação de plantas e de paisagens; o povoamento da baía Babitonga; o uso de vegetais pelos sambaquianos; e as espécies de *Dioscorea*, plantas conhecidas como carás ou inhames.

1.3.1 Ecologia histórica: construção de nicho cultural e a domesticação de plantas e paisagens

A intervenção humana teve consequências significativas na estrutura da vegetação atual, e estudos etnobotânicos demonstram que ainda existem, nas proximidades de sítios arqueológicos, espécies vegetais cuja presença está ligada às atividades passadas dos habitantes destes sítios (CROZAT, 1999; CLEMENT, 2014; LEVIS *et al.* 2018; SHOCK e WATLING, 2022). Para Douglass *et al.* (2018) entender como as interações de longo prazo, pessoas-ambiente, moldaram paisagens contemporâneas, requer a síntese de dados, mas não limitados,

de Arqueologia, Paleoecologia, histórias escritas e orais, e Etnografia. Para as autoras, é a Ecologia Histórica, que através destes dados, explica como os processos evolutivos e eventos históricos interligados moldam as paisagens.

A Ecologia Histórica é entendida como um programa de pesquisa voltado para analisar as interações através do tempo entre sociedades e seus ambientes, e como essas interações formam paisagens contemporâneas e passadas (BALÉE, 2006). Na perspectiva da Ecologia Histórica, a paisagem é a manifestação espacial das relações entre os seres humanos e seu ambiente (MARQUARDT e CRUMLEY, 1987), que pode ser explicada através da teoria da construção de nicho cultural (SMITH, 2011).

A teoria da construção de nicho cultural incorpora vários conceitos ecológicos comportamentais, incluindo provisionamento do local de moradia, captação de recursos, propriedade e defensibilidade de recursos e conhecimento ecológico tradicional (SMITH, 2011). A construção de nicho por humanos, através da modificação do ambiente, cria artefatos e outros recursos ecologicamente herdados que não apenas atuam como fontes de seleção biológica nos genes humanos (LALAND *et al.* 2010), mas também facilitam o aprendizado e mediam as tradições culturais (LALAND e O'BRIEN, 2012).

A construção de nicho por sociedades humanas é em parte destinada a aumentar a abundância relativa e a disponibilidade de espécies preferidas de plantas e animais dentro de áreas de captação de recursos (SMITH, 2011). Para o autor, as sociedades humanas que primeiro domesticaram plantas e animais, não o fizeram como uma resposta adaptativa a uma mudança ambiental adversa ou crescimento populacional, mas sim como resultado do aprimoramento humano deliberado em ambientes ricos em recursos.

Nesta perspectiva, a intervenção humana no ambiente é marcada inicialmente apenas por sua presença, e se torna ativa quando há permanência na paisagem e manipulação dos seus componentes (RINDOS, 1984; SHOCK e WATLING, 2022). Para Shock e Watling (2022), as pessoas ao iniciarem a manipulação de plantas provavelmente não tinham a domesticação como um objetivo em si, mas ela resultou de práticas de manejo intencionais e conscientes.

A domesticação da paisagem é um processo no qual a intervenção humana no ambiente, ao manipular seus componentes, promove mudanças na ecologia da paisagem e na demografia de suas populações de plantas e animais, o que resulta em um ambiente mais produtivo e agradável para os seres humanos (CLEMENT, 1999).

De acordo com Clement (2014), é importante reconhecer que os humanos, ao se concentrarem em seus acampamentos e assentamentos, aumentam os espaços de suas plantas e animais, sejam nativos dos ecossistemas ou introduzidos. De acordo com Shock e Watling

(2022), atraídas por esta abundância de plantas incorporadas no passado por outros grupos, as pessoas reocupam estes lugares e continuam a alterar a sua ecologia.

A domesticação é um processo, e a intensidade da intervenção e manipulação pode variar consideravelmente, assim podemos identificar diferentes unidades de paisagem, como por exemplo, as promovidas, manejadas e as cultivadas (CLEMENT, 2014).

A roça é uma unidade de paisagem cultivada que, quando está em pousio, resulta em uma floresta secundária (DENEVAN & PADOCH, 1988). Este é um processo sequencial envolvendo o uso e manejo de estágios secundários de regeneração, que leva à domesticação da paisagem indígena nos trópicos (CLEMENT, 2014). As florestas domesticadas se formam a partir do manejo em sistemas agroflorestais e são reconhecidas por manchas de vegetação com elevada abundância de plantas úteis (JUNQUEIRA et al. 2010, 2011; LEVIS *et al.*, 2018; FLORES E LEVIS, 2021; SHOCK e WATLING, 2022) (Figura 1). São distintas categorias de práticas de manejo que contribuem para formar manchas florestais de plantas úteis: (1) remoção de plantas, (2) proteção de plantas úteis, (3) atração de dispersores de animais não humanos, (4) transporte de plantas úteis, (5) seleção de fenótipos, (6) manejo do fogo, (7) plantio de plantas úteis e (8) melhoramento do solo (LEVIS et al. 2018). De acordo com Clement (2014), arqueólogos também podem identificar facilmente essas paisagens domesticadas, pois o carvão vegetal e os fitólitos de plantas úteis tendem a ser abundantes.

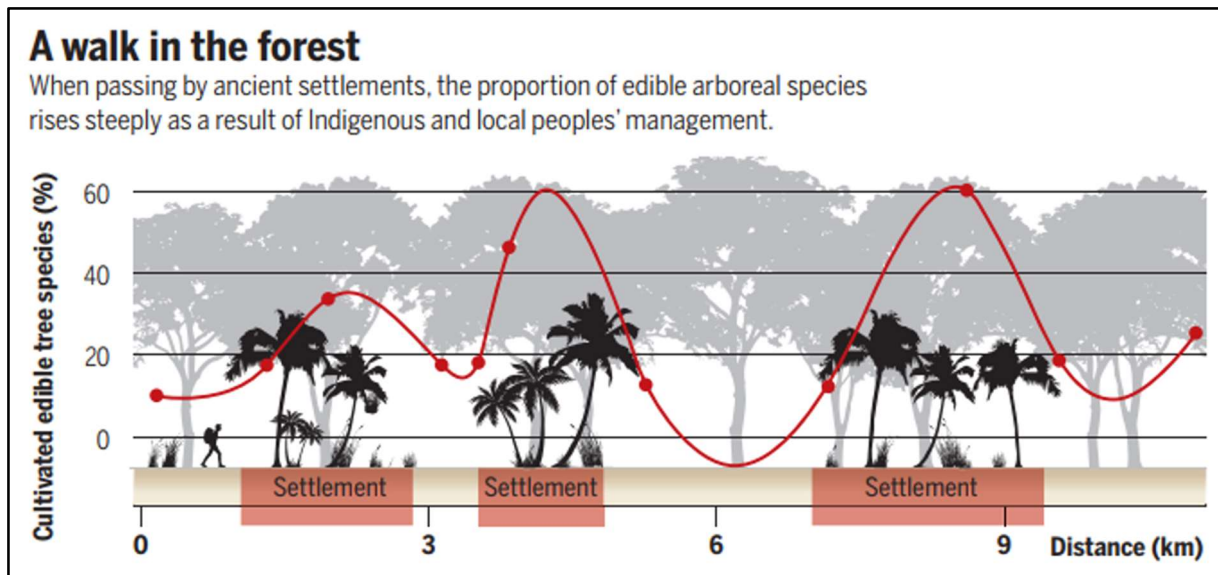
Alguma forma de manejo é um pré-requisito essencial da domesticação, mas não é suficiente para o desenvolvimento de uma relação de domesticação (ZEDER, 2015). Para a autora, o termo “manejo” se refere à manipulação das condições de crescimento de um organismo, ou do ambiente que o sustenta, a fim de aumentar sua abundância relativa e previsibilidade e para reduzir o tempo e a energia necessários para colhê-lo. Para que o manejo resulte em domesticação, um relacionamento multigeracional sustentado deve se desenvolver de forma mutualística, do qual ambos colhem benefícios mútuos, onde ambos os parceiros sofram modificações (ZEDER, 2015).

Para a Floresta Amazônica, de acordo com Fausto e Neves (2018) o processo chamado “familiarização” explicaria melhor as relações entre pessoas e plantas do que a domesticação. Segundo os autores, neste processo não há ruptura entre natureza e cultura, são pessoas humanas e pessoas não-humanas e a relação se dá em se fazer parentes. De acordo com Fausto e Neves (2018), a produção de alimentos entre os povos indígenas amazônicos é baseada na diversidade de espécies e suas variedades, em sistemas agroflorestais com não-domesticados e domesticados, onde a primeira colheita pode ocorrer após longo período.

O processo de domesticação de plantas nos Neotrópicos teria iniciado há 10 mil anos e

ocorreu independente dos sistemas de produção de alimentos (CLEMENT *et al.*, 2021). Para Shock e Watling (2022) os assentamentos são reocupados há milhares de anos e tornam-se “lugares persistentes” baseados nas práticas e acúmulo de conhecimento nas paisagens onde estão localizados. Segundo as autoras, esses lugares fazem parte da herança ecológica dos grupos humanos capazes de influenciar mudanças evolutivas neles.

Figura 1: Representação das florestas domesticadas em assentamentos antigos na Amazônia.



Fonte: Flores e Levis (2021)

O processo de domesticação de plantas teve como consequência o surgimento de um conjunto de caracteres que as distinguem dos seus ancestrais selvagens (FULLER, 2007; BROWN *et al.*, 2009; MEYER *et al.* 2012; CLEMENT *et al.*, 2021). O resultado foi a amplificação do número de variedades dentro das espécies de plantas ou mesmo o surgimento de novas espécies, o que proporcionou mudanças na variabilidade genética das populações (LADIZINSKY, 1998).

No sul do Brasil a expansão da Floresta de Araucária estaria relacionada aos povos Jê do Sul e suas práticas culturais por volta de 1.400 e 900 anos AP (BITENCOURT & KRAUSPENHAR, 2006; IRIARTE & BEHLING, 2007; REIS *et al.*, 2014). De acordo com os autores, estas florestas ditas “naturais” são, na verdade, produto de um longo período de interação com as populações indígenas, compondo verdadeiras paisagens culturais. Em uma pesquisa associada a estes povos, Corteletti *et al.* (2016), identificou no sítio arqueológico Bonin, Urubici-SC, o consumo de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), feijão (*Phaseolus* sp.) e, possivelmente, cará (cf. *Dioscorea* sp.), milho (*Zea mays* L.) e abóbora (*Cucurbita* sp.). Os

dados indicam que os povos Proto-Jê do Sul (ancestrais dos Xokleng e Kaingang) tinham uma economia de subsistência baseada numa variedade de plantas alimentícias e praticavam a produção de alimentos antes da invasão europeia, por volta de 1300 anos AD² (= 650 anos AP).

Ao sobrepor as formações da Mata Atlântica no sul do Brasil, das fitofisionomias litorâneas até às formações do interior, com os sítios arqueológicos vinculados aos Jês do Sul e aos Guarani, Cruz *et al.* (2020) identificaram a influência destes grupos indígenas na composição e na preferência das espécies vegetais e sugeriram a formação de florestas culturais através do processo de construção de nicho.

A dispersão recente de plantas domesticadas pode estar relacionada às redes de troca de material vegetal entre áreas agricultáveis. Na região sudeste do Brasil, este tipo de dispersão, característico da agricultura tradicional, tem ampliado a base genética de culturas manejadas em sistemas agrícolas (PERONI *et al.*, 2007). Nestes sistemas, os agricultores tendem a manter alta variabilidade inter e intraespecífica (MARTINS, 2005; BRESSAN, 2005; VEASEY *et al.*, 2008).

As comunidades tradicionais, com suas práticas menos agressivas ao ambiente, adaptadas às condições locais, são responsáveis diretamente pela manutenção e conservação dos recursos genéticos existentes nesses locais (MING, 1997). Para este autor, além de utilizarem, melhorarem e cultivarem recursos naturais de forma alternativa à produção em larga escala, as comunidades tradicionais desenvolveram estratégias, oriundas do estreito e íntimo convívio com o ambiente que as cercam, que permitiram a manutenção e conservação não somente desses recursos, mas dos ecossistemas onde estão inseridos.

No conjunto de plantas mantidas por comunidades tradicionais podemos destacar os conhecidos carás ou inhames (*Dioscorea* spp.), os quais possuem sua história de milhares de anos ligada aos humanos (COURSEY, 1967). O processo de domesticação deste grupo de plantas foi lento e gradativo, aparecendo dentre os alimentos mais antigos e com dados arqueológicos de cultivos de 11.000 A.C³ no sul da Ásia (AYENSU & COURSEY, 1972).

No Brasil há registro arqueológico em sambaquis do consumo de *Dioscorea* que remonta há 4.030 ± 40 anos AP no Sambaqui Morro do Ouro em Joinville (WESOLOWSKI *et al.* 2007). Na mesma região a partir 1500 anos AP há registro da presença indígena Jê nos sambaquis, grupo caracterizado por praticar cultivo e consumo de *Dioscorea* no período pré-colonial (CORTELETTI, *et al.* 2016) e, atualmente, seus descendentes Xokleng (HEINEBERG, 2014) e Kaingang (HAVERROTH, 1997) mantêm o consumo e cultivo destas

² AD – Anno Domini = DC – Depois de Cristo

³ AC – Antes de Cristo

plantas. A presença Guarani está registrada em 340 anos AP no sítio Poço Grande (BANDEIRA, 2004), já no período em que os europeus se faziam presentes na região. Pelo menos seis espécies de *Dioscorea* constam no conjunto de plantas deste grupo em sua expansão da Amazônia até a costa do sul do Brasil (PEREIRA *et al.*, 2016)

Nesta mesma região, no entorno da baía Babitonga, o cultivo de cará em roças consta nos registros históricos a partir dos séculos XIX relacionados à colonização Luso-brasileira e Germânica (SAINT-HILAIRE, 1936; RODOWICZ-OŚWIĘCIMSKI, 1992; FICKER, 1965), mas a presença europeia consta desde o século XVI (PERRONE-MOISÉS; PEREIRA, 2004; CUNHA, 2008). É a partir do século XVII que a paisagem da baía Babitonga passa ser intensamente modificada com a implantação de pastagens, roças, moradias e benfeitorias (PEREIRA, 2004; CUNHA, 2008).

Nos registros históricos da Colônia Dona Francisca, atualmente Joinville, as plantas nativas são mencionadas como úteis para construção das casas e outras edificações, os cipós para amarrações e as folhas de palmeiras para cobertura das casas (RODOWICZ-OŚWIĘCIMSKI, 1992; FICKER, 1965). De acordo com Rodowicz-Oświecimski (1992), “uma pequena floresta de madeiras era gasta para construir uma casa”. As florestas, denominadas pelos colonizadores como matas virgens, selva ou sertão bravo, eram derrubadas e queimadas para a implantação das propriedades (RODOWICZ-OŚWIĘCIMSKI, 1992; FICKER, 1965; PEREIRA 2004)

As primeiras tentativas de cultivos nas áreas recém desmatadas da Colônia Dona Francisca foram de plantas trazidas da Europa pelos colonizadores germânicos, como a ervilha, aspargo e batata, que fracassaram devido a umidade excessiva (RODOWICZ-OŚWIĘCIMSKI, 1992). Por orientação da administração da Colônia, os colonos deveriam evitar o contato com os Luso-brasileiros e com os africanos escravizados, que já habitavam a região, para não incorporar a cultura destes (CUNHA, 2008). Mas diante das tentativas fracassadas, a pobreza, a fome e a dificuldade de adquirir alimentos (RODOWICZ-OŚWIĘCIMSKI, 1992), forçaram os colonos a cultivar as plantas que os Luso-brasileiros já cultivavam na região, como a banana, mandioca, cana-de-açúcar, cará, milho, arroz e araruta (SAINT-HILAIRE, 1936; RODOWICZ-OŚWIĘCIMSKI, 1992). Outros cultivos foram incorporados à medida que adquiriam mudas e sementes (RODOWICZ-OŚWIĘCIMSKI, 1992). O cultivo da mandioca teve resistência inicial dos colonos, por ser um cultivo que levava até dois anos para colher e seu beneficiamento era trabalhoso (RODOWICZ-OŚWIĘCIMSKI, 1992). No entanto, nos primeiros anos da Colônia já havia vários engenhos de farinha de mandioca, cana-de-açúcar, araruta, milho e arroz (FICKER, 1965). Mas as transformações marcantes na paisagem só vão ocorrer em meados do

século XX com a industrialização e expansão da cidade em direção às florestas de restinga e aos manguezais (CUNHA, 2008), justamente os locais onde os sambaquis estavam localizados.

1.3.2 O povoamento da baía Babitonga

Entre doze mil e oito mil anos AP, o leste da América do Sul já se encontrava ocupado por uma população estável, caracterizada por diversificadas estratégias de adaptação aos processos de transformação das paisagens holocênicas, com o predomínio de sistemas de subsistência generalistas (BUENO & DIAS, 2015). Os vestígios dessa presença são os sítios arqueológicos associados à Tradição Umbu, grupos de caçadores-coletores (BUENO & DIAS, 2015), que na baía Babitonga e região estão associados a sítios líticos a céu aberto com datações entre 10 e 8 mil anos AP (De MASI 2021; COSTA, 2021). De acordo com Bellwood (2005), as sociedades que viviam da caça e da coleta se deslocavam com maior frequência, realizavam o manejo dos recursos vegetais e protegiam espécies de interesse, podendo ainda alterar a densidade e distribuição de espécies.

A presença dos construtores de sambaquis, conhecidos como sambaquianos, é registrada na Mata Atlântica a partir do início do Holoceno (entre 8 e 7 mil anos AP), onde pescavam e coletavam recursos dos ecossistemas, com o auge da sua ocupação em torno de 4 mil anos AP (GASPAR, 1998). No Holoceno médio (5 mil anos AP), os efeitos da regressão marinha e do clima moderado e úmido, favoreceu a expansão da floresta atlântica até às planícies (BEHLING & NEGRELLE, 2001), assim como a expansão da ocupação dos construtores de sambaquis (GASPAR, 1998). Eles costumavam se instalar na restinga, próximo aos manguezais e às florestas costeiras (SCHEEL-YBERT, 2000; 2001).

Os sambaquis representam registros importantes para a compreensão da evolução da paisagem no período Holoceno (OLIVEIRA & HORN, 2001), assim como para a compreensão da influência humana na paisagem (KNEIP, 2009). Embora a etimologia correta da palavra “sambaqui” apresente algumas dúvidas, a mais aceita delas é que seria de origem tupi, sendo “tamba” (molusco) e “ki” (acúmulo) (PROUS, 2019). Qualquer que seja a etimologia correta, todas seguem a tendência de exprimir uma descrição sucinta da topomorfologia desses locais: grandes montes formados principalmente, por conchas de moluscos e por sedimento (OKUMURA, 2007) (Figura 2). Duarte (1968) descreve os sambaquis como sendo um tipo de sítio arqueológico que se apresenta em elevação estratificada por camadas de conchas associadas com outros restos faunísticos, carvão, artefatos e sepultamentos (Figura 3).

Os construtores de sambaquis colonizaram intensamente toda a costa brasileira, principalmente nos ambientes lagunares que ocorrem na faixa costeira (LIMA, 1999-2000, CALIPPO, 2010), do Rio Grande do Sul até o Recôncavo Baiano, e do Maranhão até o Pará (GASPAR, 1998).

Figura 2: O Sambaqui Cubatão I com sua face leste erodida pela ação das águas do Rio Cubatão Norte sob a influência da maré. Joinville, Santa Catarina. 2021.



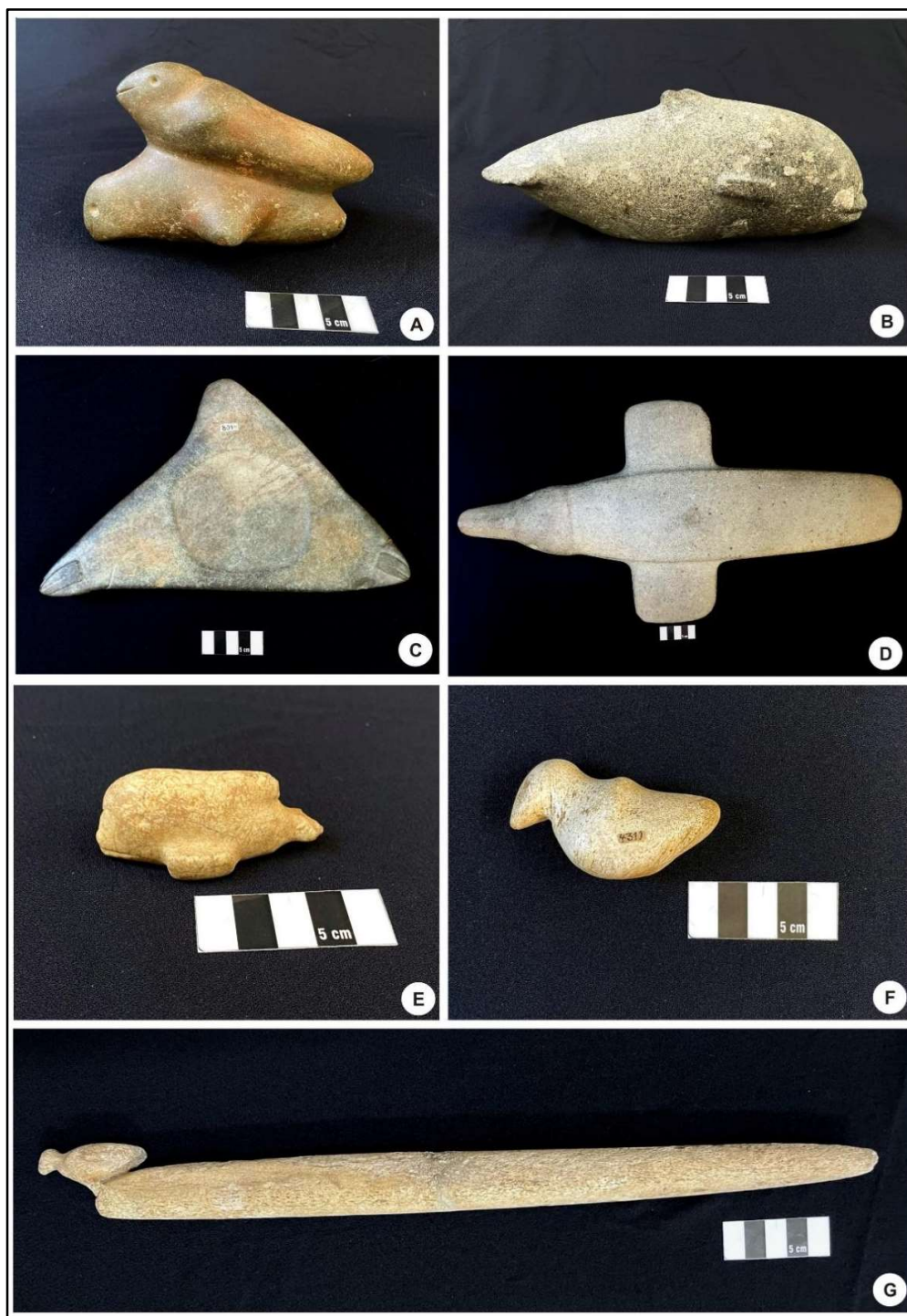
Figura 3: As camadas estratigráficas próximas à base do sambaqui Cubatão I. Joinville, Santa Catarina. 2021.



Os registros da ocupação sambaquiana são mais numerosos nos estados de Santa Catarina (região de Laguna, Florianópolis e Joinville), Paraná (baías de Paranaguá e Guaratuba), São Paulo (Cananéia-Iguape e Santos) e Rio de Janeiro (baía de Guanabara e Região dos Lagos) (VILLAGRAN, 2013). No estado de Santa Catarina, onde a ocupação costeira dos sambaquianos iniciou-se há aproximadamente 7.000 anos AP (DEBLASIS *et al.* 2007), os sambaquis são conhecidos por sua dimensão monumental e grande visibilidade na paisagem (KLOKLER, *et al.* 2010).

Atualmente, propõe-se que teriam existido dois blocos maiores, embora não exclusivos, de desenvolvimento da cultura sambaquiana: 1) Rio de Janeiro, onde os sítios são de médio porte (até 5 m de altura), com associação entre áreas de habitação e locais de sepultamento (GASPAR, 1998; BARBOSA, 2001; BARBOSA, 2007); 2) Santa Catarina, onde os sítios são frequentemente monumentais (mais de 5 m de altura), com maior quantidade de sepultamentos humanos e presença de zoólitos (GASPAR, 1998; FISH *et al.*, 2000; GASPAR *et al.*, 2008) (Figura 4).

Figura 4: Esculturas em rocha e osso de fauna produzidas pelos sambaquianos e incorporadas ao acervo do Museu Arqueológico de Sambaqui de Joinville – MASJ.



Fonte: imagens do acervo do MASJ

Legenda: A – zoólito de aves em cópula (52 – registro no MASJ) encontrado no sambaqui Linguado em São Francisco do Sul, SC.; B – zoólito de cetáceo (7805) do sambaqui Cubatãozinho em Joinville, SC; C – zoólito de peixe (8048) sem sambaqui de origem registrado; D – zoólito de ave encontrado no sambaqui Cubatãozinho (73.03.1); E – zoósteo de cetáceo de bula timpânica de cetáceo encontrado no sambaqui Conquista (8381) em São Francisco do Sul, SC; F – zoósteo de ave de bula timpânica de cetáceo (4311) sambaqui Barra do Sul, em Balneário Barra do Sul, SC; G – bastão em osso de cetáceo com ave na extremidade (8097) encontrado no sambaqui Conquista.

Os sambaquis mais antigos no ambiente marinho são o Algodão, localizado no Rio de Janeiro, datado em 7.860 ± 80 anos AP (LIMA *et al.*, 2002) e o Cambriú Grande, localizado em São Paulo, datado em 7.870 ± 80 anos AP (CALIPPO, 2004). No estado de Santa Catarina, o sambaqui mais antigo, o sítio Caipora, está localizado no município Treze de Maio, aproximadamente 20 km da atual linha de costa e foi datado em $7.570 - 7.320$ anos AP (GIANNINI *et al.*, 2010). Sambaquis antigos ainda se encontram em áreas interioranas associadas a contextos fluviais no estado de São Paulo, como o sítio Capelinha 9.250 ± 50 anos AP é o mais antigo do vale do rio Ribeira de Iguape (FIGUTI *et al.* 2013).

Na região nordeste de Santa Catarina, a variedade e abundância de recursos naturais, principalmente, na área de abrangência da baía Babitonga, favorecem a sobrevivência de populações humanas há milhares de anos (BANDEIRA *et al.*, 2009) (Figura 5). Os diversos sítios arqueológicos pré-coloniais presentes nesta região, são indicativos da intensa e diversificada ocupação humana no passado (BANDEIRA *et al.*, 2009). O sambaqui com datação mais antiga é o Praia Grande XI (PGS 2) situado no Parque Estadual Acaraí, em São Francisco do Sul, com 5.950 ± 30 anos AP (BANDEIRA 2015). Em Joinville o Sambaqui Rua Guaíra com 5.200 ± 70 anos AP é o que possui a datação mais antiga (BANDEIRA *et al.* 2010), e a data mais recente de ocupação obtida é de uma fogueira entre as camadas superficiais no Sambaqui Espinheiros II, com 1.160 ± 45 anos AP (AFONSO e DEBLASIS, 1994).

Figura 5: A paisagem registrada a partir do topo do sambaqui Cubatão I. A foz do Rio Cubatão Norte (à direita) na baía Babitonga. Joinville, Santa Catarina. 2021.



O período entre o fim do registro de construção de sambaquis e a chegada dos europeus no litoral norte de Santa Catarina apresenta várias lacunas e controvérsias na historiografia indígena (BANDEIRA, 2004). De acordo com Villagran (2013), o fim da cultura sambaquiana, especificamente a continuidade da construção dos sambaquis, é considerado o resultado de um conjunto de processos que compreende uma combinação de fatores ambientais e culturais. Entre os fatores ambientais estaria o impacto da mudança nos bancos de moluscos devido às flutuações do nível relativo do mar no Holoceno (CALIPPO, 2010; TOSO *et al.* 2021). De acordo com Toso *et al.* (2021), esta redução no nível do mar teria reduzido os bancos de moluscos e assim teria afetado a continuidade da construção dos sambaquis, bem como, provocado mudanças culturais nos sambaquianos relativas à pesca. O fator cultural se refere à migração até o litoral dos grupos ceramistas do tronco linguístico Jê (VILLAGRAN, 2013), vindos do planalto central do Brasil (NOELLI & SOUZA, 2017), com sua presença registrada em sambaquis na baía Babitonga a partir de 1500-1000 anos AP através de sua cerâmica (BANDEIRA, 2004), o que teria provocado a completa desestabilização do sistema sociocultural dos sambaquianos (BECK, 1972; LIMA, 1999; DEBLASIS *et al.*, 2007).

De acordo com Noelli e Souza (2017) o principal espaço da ocupação Jê antes da expansão para o sul do Brasil teria sido uma região da metade leste de São Paulo até a fronteira com Minas Gerais, com recuo temporal que poderia alcançar 3 mil anos. As datas mais antigas estão em São Paulo (1540 ± 150 AP.) e no Paraná (1790 ± 210 AP.), e indica que o processo de ocupação da região sul pelos Jê começou a partir da borda leste do planalto de São Paulo até o Paraná (NOELLI & SOUZA, 2017). Os Kaingang e Xokleng, juntamente com populações extintas, como os Ingáin e Kimdá, constituem os Jê do Sul no presente (NOELLI e SOUZA, 2017).

Os Tupi-Guarani, vindo do sul da Amazônia, chegam ao Rio da Prata por volta de 2000 mil anos AP e seria o primeiro pulso da sua expansão para as terras do Sul à procura da “terra sem males” (BONOMO *et al.*, 2015). De acordo com Bonomo *et al.* (2015) por volta de 1000 anos AP ocorre a segunda expansão acelerada que alcança o norte de Santa Catarina. Os Guarani ocupam o território habitado anteriormente pelos sambaquianos (NOELLI, 1993), e deslocam os Jê da beira-mar do Rio Grande do Sul ao Paraná para as áreas de campos em altitudes mais elevadas (NOELLI e SOUZA, 2017).

As evidências arqueológicas e bioantropológicas indicam que os grupos sambaquianos do litoral atlântico formam uma entidade independente, que não guardaria relação evolutiva, genética nem cultural, com os grupos que atualmente ocupam o planalto (VILLAGRAN, 2013). No entanto, de acordo com Posth *et al.* (2018), há continuidade genética entre os sambaquianos

dos sambaquis Moraes com 5.895 ± 45 anos AP (FIGUTI *et al.*, 2013) e Jabuticabeira II com 2.880 ± 75 anos AP (BIANCHINI *et al.* 2011), com os grupos indígenas atuais. Os sambaquianos de Jabuticabeira II compartilham significativamente mais alelos com grupos falantes Jê do que com grupos falantes Tupi-Guarani que predominaram no litoral durante o período pós-colonial. Isso sustenta a teoria da ancestralidade compartilhada entre construtores de sambaqui e os falantes Proto-Jê. De acordo com Hubbe *et al.* (2009) nos sambaquis com cerâmica a partir de 1200 anos AP, houve uma mudança na prática de residência após o casamento, de matrilocal para patrilocal⁴, como resultado do contato com os ceramistas Jê.

O primeiro registro histórico do contato europeu com os indígenas na baía Babitonga é com o francês Gonneville em 1504 (PERRONE-MOISÉS, 1992). No entanto, há dúvidas se ele aportou nesta região (PEREIRA, 2004). Segundo o relato do explorador francês, ele encontrou os Guarani, então chamados Carijós, com dezenas de aldeias, onde cultivavam mandioca e outras raízes e tubérculos. Para o interior da região os Guarani possuíam como inimigos outros grupos indígenas (PERRONE-MOISÉS, 1992), provavelmente, os Jê.

Com a chegada dos europeus na costa brasileira, entre portugueses, franceses e espanhóis, os grupos indígenas que não foram mortos ou escravizados, fugiram para o interior do continente (NOELLI, 1999-2000). Pelo menos em um primeiro momento, pois em Santa Catarina, os Jê continuaram com seus deslocamentos para o litoral em várias épocas do ano, o que resultava em confrontos com os colonizadores (RODOWICZ-OŚWIĘCIMSKI, 1992; FICKER, 1965, LAVINA, 1994).

A presença luso-brasileira na região da baía Babitonga teve início a partir de 1619, mas a Vila de São Francisco se estabelece a partir de 1648 pelos colonizadores vindos da Vila de São Vicente, hoje litoral de São Paulo (PEREIRA, 2004). Até o estabelecimento da Colônia Dona Francisca em 1851, toda a região pertencia a São Francisco do Sul (CUNHA, 2008) e seus habitantes viviam principalmente da lavoura da mandioca, mas cultivavam também outras raízes e tubérculos (FICKER, 1965).

Os pequenos agricultores atuais da região de Joinville são descendentes predominantemente dos imigrantes germânicos que formaram a Colônia Dona Francisca em 1851 (FICKER, 1965). Quando chegaram na região encontraram luso-brasileiros, africanos escravizados e indígenas (FICKER, 1965). De acordo com Cunha (2008), estima-se que já havia cerca de 400 habitantes na região quando os imigrantes germânicos chegaram para formar a colônia. Em 1854 a Colônia já possuía uma população de 1200 habitantes, a agricultura era

⁴ Após o casamento o marido deve residir na casa dos pais da esposa (matrilocal) ou na casa de origem do marido (patrilocal) (PAGLIARO E JUNQUEIRA, 2007).

principal atividade e contava com seis engenhos de mandioca, dois de açúcar e dois de arroz, dois moinhos de milho, duas prensas de óleo duas fábricas de cigarro, uma serraria, duas olarias, uma fábrica de louças e seis casas de comércio (FICKER, 1965, CUNHA, 2008).

Extensas áreas de florestas foram derrubadas para a implantação e crescimento da Colônia. De acordo com Cunha (2008) em 1873 a Colônia possuía 6810 habitantes e entre várias atividades econômicas em expansão incluía duas caieiras e inclusive a exportação de cal. Na região os sambaquis foram explorados para a pavimentação de estradas e produção de cal até meados de século XX (BIGARELLA *et al.*, 1954) (Figura 6). Até este período os Jê continuavam suas excursões para o litoral e vários confrontos com os colonizadores germânicos foram registrados (RODOWICZ-OŚWIECIMSKI, 1992; FICKER, 1965, LAVINA, 1994).

A partir da década de 60 do século XX, Joinville passa pela intensa industrialização o que resulta em uma explosão demográfica e expansão dos bairros para as áreas até então pouco ocupadas (CUNHA, 2008), as planícies cobertas por florestas e manguezais junto à baía Babitonga (OLIVEIRA, 2000). São justamente os ambientes onde os sambaquis foram construídos, e mais uma vez estes sítios e a vegetação associada passam a sofrer intervenções significativas (OLIVEIRA, 2000), atraindo para estes locais uma nova onda de ocupação.

Na atualidade o entorno da baía Babitonga é densamente ocupado, com Joinville contribuindo com uma população estimada em mais de 600 mil habitantes (IBGE, 2021) e com a redução de quase 70% das florestas de planície, a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e a Restinga Arbórea (JOINVILLE, 2007; 2018). Na implantação de alguns bairros porções de manguezal foram aterrados e os sambaquis que ali foram construídos são, atualmente, ilhas com vegetação em uma área densamente ocupada.

Figura 6: Os fornos da antiga caieira instalada junto ao sambaqui Lagoa Saguau para exploração de suas conchas e produção de cal. Joinville, Santa Catarina. 2022.



1.3.3 O uso de vegetais pelos Sambaquianos

O estudo dos restos de plantas recuperados em sítios arqueológicos, objeto da Arqueobotânica ou Paleoetnobotânica, fornece informações sobre as paisagens do passado, a adaptação humana às alterações climáticas, a relação entre os grupos humanos e o seu ambiente e a produção, distribuição, preparação e consumo de alimentos (PEARSALL, 2000; SAVARD *et al.* 2014). Os macrorrestos ou macrovestígios arqueológicos de plantas, como madeira, tubérculos, raízes, frutos, sementes e fibras etc., são preservados através dos processos de carbonização, dessecação ou encharcamento (PEARSALL, 2000). Os microvestígios arqueológicos, tais como fitólitos, grânulos de amido e pólen, podem ser extraídos de artefatos, cálculos dentários, sedimentos e de macrorrestos (PEARSALL, 2000).

Estudos paleoecológicos baseados em análises de macro ou microrrestos vegetais arqueológicos, dependem de um bom conhecimento da flora e da vegetação atual, assim como das características morfológicas e da estrutura dos elementos analisados (SCHEEL-YBERT, *et al.*, 2006). A constituição de coleções de referência e de bases de dados é um suporte indispensável para a realização destes estudos, especialmente em regiões tropicais, onde a grande biodiversidade existente faz com que a morfologia e a estrutura das partes vegetais

passíveis de preservação nos sedimentos (palinomorfos, madeira, carvão, fitólitos etc.) sejam ainda relativamente pouco conhecidas (SCHEEL-YBERT, *et al.*, 2006).

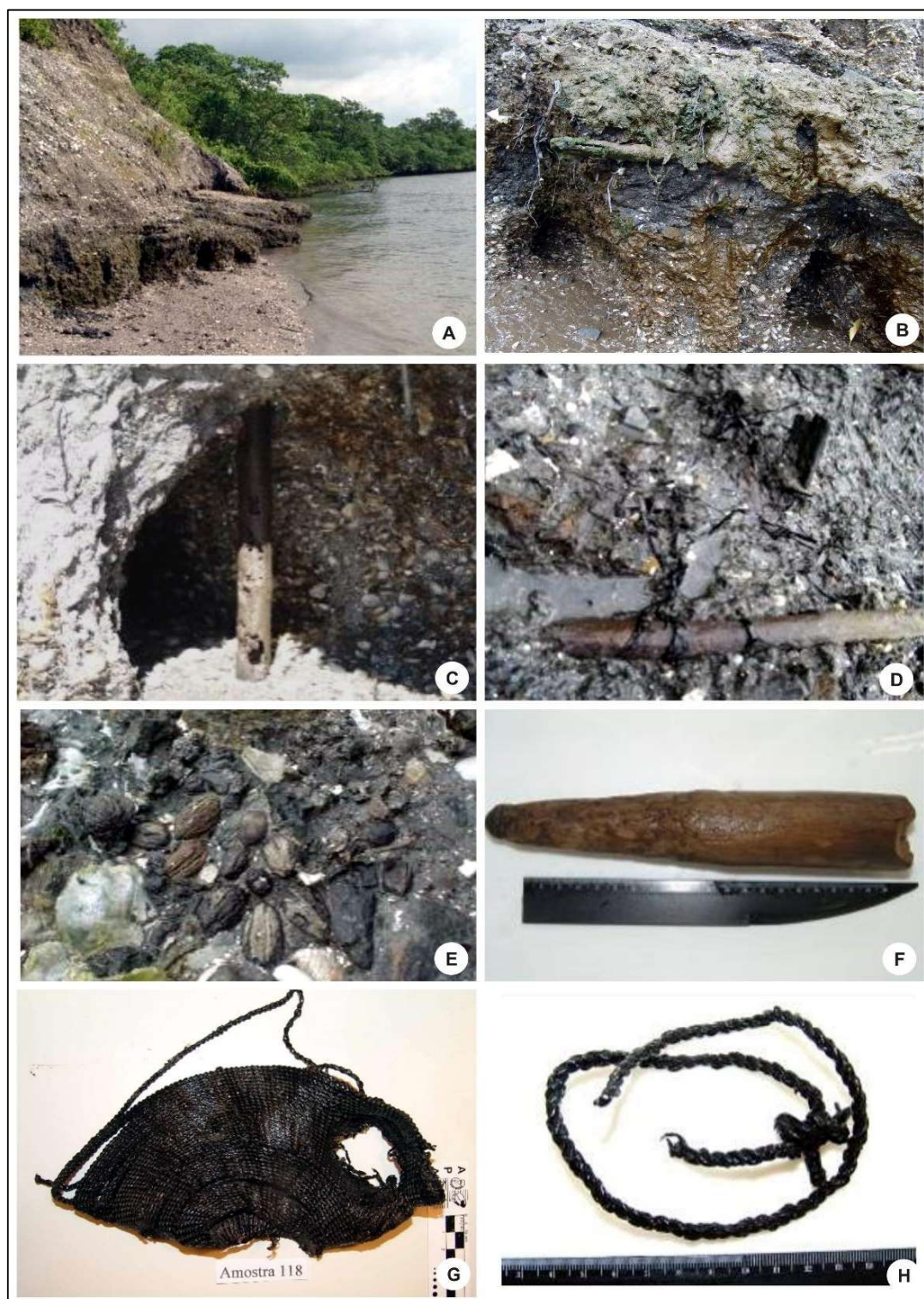
Restos de plantas desidratadas ou secas raramente são recuperadas em sambaquis, mas carvão, uma valiosa fonte de informação paleoambiental, é usualmente abundante (KNEIP, 2009). De acordo com Scheel-Ybert & Boyadjian (2020), a análise de carvões arqueológicos em sambaquis tem revelado inúmeras espécies da família Myrtaceae, atualmente abundantes na vegetação associada a estes sítios e amplamente utilizadas por populações atuais. De acordo com as autoras, a espécie *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn. (Sapotaceae), conhecida popularmente como quixaba ou coronilha, abundante no registro arqueológico de alguns sambaquis, e que ocorre atualmente associada a estes sítios, é muito utilizada pelos pescadores locais para estruturas de barcos, reparos e ripas, além de possuir frutos comestíveis e uso medicinal.

De acordo com Peixe *et al.* (2007), Melo Junior *et al.* (2016) e Oliveira & Melo Junior (2018) os macrovestígios vegetais arqueológicos recuperados em suas pesquisas no Sambaqui Cubatão I, localizado em Joinville e com datação de 3.480 ± 80 anos AP (FIGUTI, 2009), são de espécies típicas das formações atuais no entorno dos sítios, da Floresta Ombrófila Densa, restinga e manguezal. Neste mesmo sambaqui, artefatos vegetais confeccionados com cipó-imbé, *Philodendron* sp. (Araceae), como cestarias, cordas e nós foram preservados pela manutenção de um ambiente alagado pela presença constante da água do Rio Cubatão do Norte (Peixe *et al.* (2007) (Figura 7).

O estudo dos fragmentos de carvão presentes nos sedimentos permite reconstituições paleoambientais e paleoclimáticas, além de fornecer inúmeras informações paleoetnológicas relacionadas à utilização da madeira e à alimentação de populações passadas (SCHEEL-YBERT, 2003). Este tipo de estudo, campo da antracologia, pode evidenciar diversos aspectos das relações entre pessoas e o meio ambiente (SCHEEL-YBERT, 2003).

A identificação de restos alimentares carbonizados, que se conservam com o material antracológico propriamente dito, podem fornecer importantes indicações sobre dieta, consumo de vegetais, manejo ou cultivo (SCHEEL-YBERT *et al.*, 2006). Acredita-se que o acúmulo de restos de comida em sambaquis estaria associado às cerimônias (KLOKLER *et al.*, 2018). As plantas eram uma parte importante desses rituais, consumidas ou como oferendas (BIANCHINI E SCHEEL-YBERT, 2012).

Figura 7: Vestígios vegetais arqueológicos recuperados na base encharcada do sambaqui Cubatão I em Joinville, Santa Catarina.



Fonte: Imagens do acervo do MASJ

Legenda: A – base do Cubatão I na foz do Rio Cubatão na baía Babitonga; B – estaca de madeira e fibras vegetais; C – estaca de madeira na posição vertical; D – estaca de madeira com fibras amarradas; E – coquinhos e fragmentos de carvão; F – fragmento de estaca; G – cestaria; H – fragmento de corda.

Apesar da frequência de instrumentos líticos encontrados nos sambaquis, atribuídos ao processamento de vegetais (TENÓRIO, 1991; KNEIP, 1977; DEBLASIS *et al.*, 1998), poucos autores sugerem que coleta, manejo e domesticação de plantas (TENÓRIO, 1991) tivessem sido praticados pelos sambaquianos, ou que eles tivessem desenvolvido uma agricultura incipiente (DIAS & CARVALHO, 1983).

Em várias regiões neotropicais diversas espécies de raízes e tubérculos foram domesticadas a partir de 10 mil anos AP (PIPERNO, 2012), e é possível que alguns deles foram cultivados pelos sambaquianos (SCHEEL-YBERT, 2003). A escassez de informação sobre este processo em todo o território brasileiro resulta numa imensa lacuna em nosso conhecimento sobre consumo de plantas e produção de alimentos no período pré-colonial (SCHEEL-YBERT, 1999). A verificação destas hipóteses depende inclusive de um maior investimento em pesquisas arqueobotânicas (SCHEEL-YBERT, 2003).

No material arqueológico vegetal dos sambaquis é muito comum a presença de coquinhos de palmeiras carbonizados (SCHEEL-YBERT, 2001). Segundo a autora, há também registro de fragmentos de tubérculos carbonizados nos sambaquis, o que indicaria o grande consumo deste alimento. No entanto, de acordo com Scheel-Ybert (2001), a grande diversidade de tubérculos encontrada na restinga e a ausência de indícios claros da existência de plantas domesticadas no registro arqueológico poderia indicar apenas coleta e manejo entre os sambaquianos.

Nos sambaquis da baía Babitonga, entre eles o Sambaqui Morro do Ouro, estudos bioarqueológicos a partir da análise da incidência de cáries, apontam um consumo de vegetais pelos sambaquianos semelhante aos grupos com sistemas de produção (WESOLOWSKI, 2000; PEZO-LANFRANCO *et al.*, 2018), mas há dúvida se este consumo era resultante da coleta de vegetais abundantes, ou havia a prática de cultivo e/ou manejo intencional das espécies (WESOLOWSKI, 2000). No sambaqui Morro do Ouro Pezo-Lanfranco *et al.* (2018) registraram evidências de patologia oral e isótopos estáveis para dietas ricas em carboidratos em cerca de 4.500 anos AP. Segundo os autores, o alto consumo de alimentos ricos em carboidratos sugere que havia uma economia mista e que possivelmente cultivavam plantas. De acordo com Scheel-Ybert *et al.* (2003) e Scheel-Ybert & Boyadjian (2020), o manejo de plantas poderia incluir espécies produtoras de tubérculos e árvores frutíferas, as quais também poderiam ser cultivadas nas proximidades dos locais de moradia. De acordo com Toso *et al.* (2021), a análise de colágeno de sambaquianos do sul e sudeste do Brasil revelou que os construtores de sambaquis consumiam plantas C3, provavelmente exploradas nos ambientes florestais de seu território.

Os registros vegetais arqueológicos no Sambaqui Cubatão I apontam a presença de espécies da Floresta Ombrófila Mista, como *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (FIGUTI, 2009). Esta mesma espécie foi identificada através da recuperação de grânulos de amido do pinhão em cálculos dentários no sambaqui Morro do Ouro, também na baía Babitonga (WESOLOWSKI et al. 2007). Estes resultados indicam o deslocamento para coleta e/ou troca de recursos vegetais de ambientes mais distantes dos sambaquis. De acordo com Kneip (2009) o território de pesca e caça, coleta animal e vegetal dos sambaquianos na região que atualmente pertence ao município de Saquarema-RJ, se estendia até 10 km do local de assentamento.

No Brasil, entre fragmentos de carvão de sambaquis foram recuperados fragmentos de tubérculos de cará (*Dioscorea* sp.) (SCHEEL-YBERT, 2001), assim como amido destes tubérculos em cálculos dentários de sambaquianos (WESOLOWSKI et al., 2007; BOYADJIAN et al., 2016). Nesta última abordagem, inclui-se a pesquisa no Sambaqui Morro do Ouro, localizado em Joinville, com datação de mais de 4.030 ± 40 anos AP (WESOLOWSKI et al., 2007).

1.3.4 *Dioscorea* spp.: as plantas conhecidas como carás ou inhames

A família Dioscoreaceae está incluída entre as monocotiledôneas e possui cerca de 640 espécies com distribuição pantropical e com algumas espécies na região temperada (GOVAERTS et al., 2007) (Figura 8). A história da classificação da família Dioscoreaceae tem início em 1753 quando Linneu classificou 8 espécies em um gênero que ele chamou de *Dioscorea*, em homenagem ao célebre médico grego Dioscorides (BARROSO et al., 1974). O reconhecimento da família Dioscoreaceae iniciou por Brown em 1819 ao juntar os gêneros de Linneu, *Dioscorea*, *Rajania* e *Tamus*, sob a denominação de Dioscoreae. Em 1836, Lindley substituiu por Dioscoreaceae (BARROSO et al., 1974). *Dioscorea* é o gênero com maior riqueza e, atualmente, compreende 624 espécies (GOVAERTS et al., 2017). O gênero *Dioscorea* está representado no Brasil por 142 espécies, destas 99 são endêmicas, e cerca de 84 distribuem-se em áreas de Mata Atlântica (COUTO & FRAGA, 2020). Em Santa Catarina ocorrem 28 espécies nativas de *Dioscorea*, com 25 espécies na Floresta Ombrófila Densa e 10 espécies na restinga (COUTO & FRAGA, 2020).

Figura 8: Distribuição mundial do gênero *Dioscorea* L. conforme Stevens (2001).



Fonte: Angiosperm Phylogeny Website. Version 14, July 2017. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>.

Em uma sinopse recente de Dioscoreaceae Raz (2016) reduz o gênero *Rajania* L. a uma seção de *Dioscorea* L. A autora também propõe mudanças nomenclaturais como no caso em que amostras mistas ou material tipo considerado inadequado levaram historicamente à má aplicação de nomes entre *D. cayennensis* Lam. e *D. altissima* Lam. As plantas que atualmente são classificadas como *D. chondrocarpa* Griseb (COUTO & FRAGA, 2020) até a revisão de Raz (2016) eram classificadas como *D. altissima*. Nesta revisão a autora ao examinar o material tipo de *D. altissima* reconheceu sendo de *D. cayennensis*. São dois táxons que se assemelham por possuírem acúleos, mas segundo Raz (2016) as plantas denominadas *D. chondrocarpa* possuem caule quadrangular e no caso daquelas vinculadas ao nome *D. cayennensis* o caule é cilíndrico.

A Região Neotropical detém a maior diversidade de espécies de *Dioscorea*, com ampla variação morfológica, que inclui também seus sistemas subterrâneos (COUTO *et al.* 2018). Nas Américas ocorrem cerca de 25% do total das espécies de Dioscoreaceae e 50% das espécies de *Dioscorea* (SMITH, 1937). O gênero pantropical *Dioscorea* supostamente se originou no supercontinente denominado Laurásia entre o Cretáceo e o Paleoceno, em torno de 66 milhões de anos (54,8 –84,6 m.a.) (COUTO *et al.*, 2018), dispersando-se posteriormente para a América do Sul, África e Madagascar (VIRUEL *et al.*, 2016).

A região biogeográfica Sul dos Andes, antes da existência da cordilheira, uma região que hoje compreende o norte da Argentina e o Chile, seria a distribuição ancestral de *Dioscorea* nos Neotrópicos, e desta região expandiu sua distribuição para o leste durante o Oligoceno,

diversificando-se na Mata Atlântica (COUTO *et al.*, 2018). De acordo com Viruel *et al.* (2016), as linhagens tropicais experimentaram grande diversificação e dispersão no Quaternário.

Um pequeno grupo de espécies neotropicais emergiu fora dos principais clados neotropicais (Novo Mundo I e Novo Mundo II), sendo composto por três espécies da seção *Rajania*, mais duas espécies sul-americanas, *D. dodecaneura* Vell. e *D. stegelmanniana* R. Knuth e formam o clado Novo Mundo III, aparecendo associado a clados de espécies africanas e asiáticas também associadas à espécie neotropical *D. trifida* L. f. (COUTO *et al.*, 2018). De acordo com Couto *et al.* (2018), essas três espécies apresentam tubérculos renovados anualmente, sendo as únicas espécies neotropicais amostradas até agora que apresentam este caráter.

A partir da América do Sul houve dois eventos importantes de dispersão a longa distância, a colonização da América Central antes do fechamento do Istmo do Panamá e a dispersão da linhagem *D. antaly* para Madagascar (COUTO *et al.*, 2018). *Dioscorea antaly* Jum. & H. Perrier é a única espécie endêmica de Madagascar a aparecer fora do clado da região e aparece junto a *D. mollis* Kunth., única espécie endêmica dos Neotrópicos a emergir fora dos três clados do Novo Mundo.

As espécies de *Dioscorea* são plantas principalmente herbáceas, volúveis, raramente eretas ou subarborescentes, dióicas, caule aéreo perene ou anual e possuem sistema subterrâneo rizomatoso ou tuberoso (COUTO & FRAGA, 2020). Associadas aos caules aéreos algumas espécies apresentam espinhos ou emergências que são estruturas auxiliares no hábito escalador (ACEVEDO-RODRIGUEZ, 2003). De acordo com Coursey (1967) os caules aéreos de *Dioscorea* são dextrorsos e enrolam-se no sentido horário, ou sinistrorsos e enrolam-se no sentido anti-horário (Figura 9). De acordo com Ferri (1976), as plantas trepadeiras apresentam caule volúvel que, dotados de certa irritabilidade, ao tocar um suporte nele se enrola e cresce em movimento espiral. Se o ápice do caule ao passar por trás do suporte dirige-se para a direita, ele é dextrorso, se dirige para a esquerda é sinistrorso (FERRI, 1976). Segundo Burkill (1960), esta característica tem valor taxonômico para as plantas no Velho Mundo, mas para o Novo Mundo é preciso cautela porque há exceções.

Os estudos em *Dioscorea* têm representado um desafio para os sistematas por muitos anos, devido à grande diversidade morfológica, dioicidia e flores pequenas (WILKIN *et al.*, 2005). Em função do hábito lianescente que alcança a copa das árvores e com flores diminutas, a coleção de plantas de ambos os sexos da mesma espécie tem sido frequentemente difícil, consequentemente, em muitas ocasiões plantas masculinas e femininas de uma única espécie têm sido descritas como *taxa* distintos (AYENSU & COURSEY, 1972). Além disso, de acordo

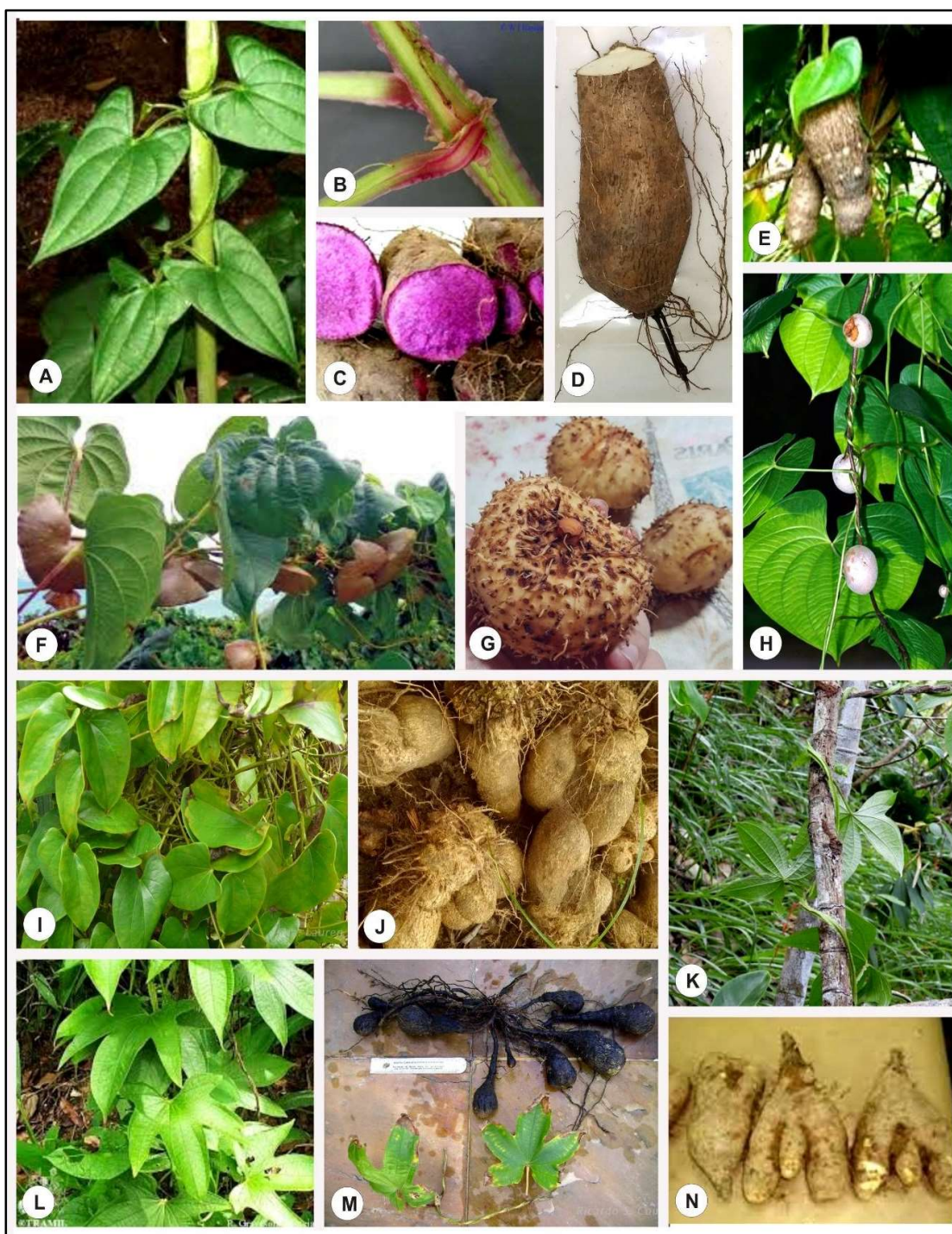
com Barroso *et al.* (1974) *Dioscorea* apresenta heterofilia, com formas e tamanhos diferentes das folhas, em uma mesma espécie.

De acordo com Rocha e Menezes (1997), as plantas do gênero *Dioscorea* apresentam características vegetativas de dicotiledôneas como folhas pecioladas com venação reticulada e estômatos do anomocítico e feixes vasculares eustélicos. No entanto, a partir das características florais não há dúvida que as *Dioscorea* são monocotiledôneas (BROWN, 1810; KNUTH, 1924).

As espécies de *Dioscorea* apresentam em sua maioria tubérculos, que segundo Rocha e Menezes (1997) são órgãos subterrâneos de natureza caulinar cuja principal função é o armazenamento de reservas quando ligados à planta-mãe, e apenas quando isolado desta produzirá raízes e passará a ser um órgão de propagação vegetativa. Algumas espécies possuem rizóforos como por exemplo, *D. multiflora* (COUTO, 2010) e *D. scabra* Humb. & Bonpl. ex Willd. (TENÓRIO *et al.*, 2017), *D. kunthiana* Uline ex R. Knuth (ROCHA E MENEZES, 1997), ou seja, caules subterrâneos espessados que possuem estruturas de raízes, o que não acontece com os tubérculos verdadeiros (ROCHA E MENEZES, 1997).

As espécies de *Dioscorea* possuem a capacidade de reprodução vegetativa através dos tubérculos, bulbilhos ou rizóforos (PEDRALLI, 2004; TENÓRIO *et al.* 2017), e realizam também reprodução sexuada, com polinização por insetos e dispersão de suas sementes pelo vento (COURSEY, 1967). A hibridização é comum em *Dioscorea* e forma indivíduos poliplóides (LEBOT, 2020). A reprodução sexuada entre espécies silvestres e domesticadas de *Dioscorea* pode ocorrer de forma espontânea ou mediada por humanos, o que aumenta a diversidade genética nos cultivos de propagação vegetativa (SCARCELLI *et al.* 2006).

Figura 9: Espécies de *Dioscorea* cultivadas para fins comerciais no Brasil.



Legenda: A – *Dioscorea alata* (cará-pão, cará-são-tomé) e seu caule volúvel sinistrorso (foto de eattheweeds.com); B – detalhe do caule alado de *D. alata* (foto de WJ Hayden); C, D – tubérculos de *D. alata* (foto C de Lalinda Waduge); E – bulbilho aéreo de *D. alata* (foto de Growerjim.blogspot.com); F – *Dioscorea bulbifera* (cará-do-ar, cará-moela) e seus bulbilhos aéreos (foto de Embrapa); G – tubérculo de *D. bulbifera* (foto de Veggy Banana); H – caule volúvel dextrorso de *D. bulbifera* (foto de Beth Kinsey); I – caule volúvel e sinistrorso de *D. cayennensis* (cará-de-espinho, cará-da-costa) (foto de Lauren Raz); J – tubérculos de *D. cayennensis* (Bruna Conceição); K – caule volúvel e dextrorso de *D. trifida* (cará-mimoso) (foto de Sebastian Sant); L – detalhe das folhas lobadas de *D. trifida* (foto de Roger Graveson); M – tubérculos globosos de *D. trifida* (autor da foto Ricardo Couto); N – tubérculos de *D. trifida* de cultivo (foto de Antônio Santos)

Os tubérculos de *Dioscorea* seriam os principais alimentos utilizados pelos hominídeos na África e teriam sido fundamentais na evolução da espécie humana (COURSEY, 1981). São plantas que além de serem uma fonte importante de carboidratos, são ricas em proteínas (COURSEY, 1967), compostos secundários ligados à fertilidade feminina e (LEBOT, 2020; NASCIMENTO *et al.* 2021) e amplo uso como plantas medicinais (CORRÊA, 1931; COURSEY, 1967; CHU E FIGUEIREDO-RIBEIRO, 1991; PEDRALLI, 2004).

O processo de domesticação de *Dioscorea* foi lento e gradativo, aparecendo dentre os alimentos mais antigos (SUMMERHAYES *et al.* 2010) e com dados arqueológicos de cultivos de 11.000 A.C (AYENSU & COURSEY, 1972). A espécie *D. alata* L., origem asiática, é provavelmente a mais amplamente cultivada no mundo e também é provável que seja uma das espécies vegetais mais antigas cultivadas (LEBOT, 2020). Não há registro de populações silvestres de *D. alata*, o que ocorre para as demais cultivadas (COURSEY, 1973).

Na África além da produção de tubérculos de *Dioscorea* spp. domesticadas para fins comerciais, alguns povos locais realizam o manejo de espécies de *Dioscorea* silvestres nas florestas, formando agrupamentos ou manchas que são visitadas periodicamente (YASUOKA, 2013). Há também a incorporação de indivíduos silvestres nos cultivos que aumentam a diversidade genética (SCARCELLI *et al.* 2006).

Atualmente são onze as principais espécies de *Dioscorea* cultivadas e com importância na segurança alimentar de muitos países (NASCIMENTO *et al.* 2021). Dentre estas destacamos *D. alata*, *D. cayennensis* L. (africana), *D. bulbifera* L. (asiática e africana) e *D. trifida* (amazônica) com produção comercial no Brasil (VEASEY *et al.* 2010) (Figura 8).

As espécies de *Dioscorea* são conhecidas no Brasil tanto por cará quanto por inhame (PEDRALLI, 2002c). Por exemplo, *D. cayennensis* é conhecida como inhame-da-costa, cará-da-costa, inhame-da-guiné e cará-de-espinho, dependendo da região. Mas, para além desta variação, o uso do nome “inhame” leva à confusão com algumas plantas da família Araceae, principalmente, *Colocasia esculenta* que no Brasil também é conhecida como inhame (PEDRALLI, 2002c). Neste sentido, durante uma pesquisa bibliográfica se uma referência cita apenas o nome popular, no caso inhame, há dúvida se esta faz menção a uma espécie de *Dioscorea* ou a *C. esculenta*. Também é comum as pessoas confundirem as plantas do gênero *Xanthosoma* (taioba) com a *C. esculenta* (taiá, taiá-japão ou inhame), todas aráceas, sendo que esta última fora do Brasil é conhecida como *taro* (PEDRALLI, 2002c). O termo em inglês 'yam' é provavelmente derivado da palavra em português “ynhame”, sendo ela própria a transcrição de *niam*, a palavra usada na língua Malinké amplamente falada nas Guiné, Serra Leoa e Costa do Marfim e significa “comida” (COURSEY, 1967). Quanto ao nome “cará”, segundo Barbosa

(1951) vem da palavra tupi “acará”, que tanto se refere à planta cará quanto a um peixe ciclídeo. De acordo com o dicionário de Soares (1889), cará tem o mesmo significado que “acará”, que significa escamoso, cascudo. No nordeste brasileiro, existe uma tendência para que o termo inhame seja aplicado aos tubérculos de maiores dimensões de *D. cayennensis* e o termo cará aos tubérculos menores como os de *D. alata* (PEIXOTO NETO *et al.*, 2000).

O consumo de *Dioscorea* no Brasil é muito antigo e está registrado desde o Holoceno inicial em sítios arqueológicos (CASSINO *et al.*, 2021). Na Mata Atlântica há registro arqueológico de *Dioscorea* em sambaquis a partir de 6 mil anos AP através de fragmentos de tubérculos carbonizados (SCHEEL-YBERT, 2001), de grânulos de amido em cálculo dentário (WESOLOWSKI *et al.* 2007; BOYADJIAN *et al.*, 2016), e em cerâmica do grupo Proto-Jê do Sul (CORTELLETTI *et al.* 2016).

Os colonizadores europeus a partir da invasão no século XVI trouxeram tubérculos de espécies de *Dioscorea* africanas e asiáticas para o Brasil (CORRÊA, 1931; HOEHNE, 1937). No entanto, os indígenas preferiam e consumiam os tubérculos de *Dioscorea* nativas, as quais consideravam de melhor sabor do que aqueles trazidos de outras colônias portuguesas, como Cabo Verde (HOEHNE, 1937; MING, 1997). Os Luso-brasileiros e africanos escravizados cultivavam *D. alata* na região que atualmente é São Francisco do Sul e Joinville no período colonial (SAINT-HILAIRE, 1936). Em meados do século XIX na Colônia Dona Francisca, atualmente Joinville, os colonos germânicos passaram a cultivar cará após o contato com os Luso-brasileiros e seus escravos (FICKER, 1965). De acordo com o visitante Rodowicz em 1851, “o cará é muito parecido com uma batata-doce, sobe em varas e dá frutos com três cantos, não possuindo, no entanto, o gosto adocicado da batata” (RODOWICZ, 1992). A descrição do visitante refere-se a *D. bulbifera* (cará-do-ar) e que atualmente é pouco cultivada em Joinville (SANTOS, 2005).

Atualmente, os carás estão no conjunto de plantas mantidas por comunidades tradicionais no Brasil (PERONI & MARTINS, 2000; PERONI & HANAZAKI, 2002; VEASEY *et al.*, 2010). As principais espécies são *D. alata*, *D. bulbifera*, *D. cayennensis* e *D. trifida* (VEASEY *et al.* 2010). Outras espécies nativas, *D. chondrocarpa*, *D. dodecaneura*, *D. piperifolia* Humb & Bonpl., *D. ovata* Vell., *D. cinnamomifolia* Hook, *D. laxiflora* Mart. ex Griseb., *D. monadelphica* (Kunth) Griseb. são utilizadas na alimentação humana, mas com cultivo em pequena escala (COUTO, 2010). Segundo Pedralli (2002b), *Dioscorea dodecaneura* é uma espécie nativa de *Dioscorea* com grande potencial para o aproveitamento alimentício, cujo melhoramento genético contribuiria para uma maior produção e aumento do teor de carboidratos. De acordo com Kinupp (2007), esta espécie está entre os carás nativos com

potencial alimentício negligenciado e entre as plantas alimentícias não-convencionais (PANCs).

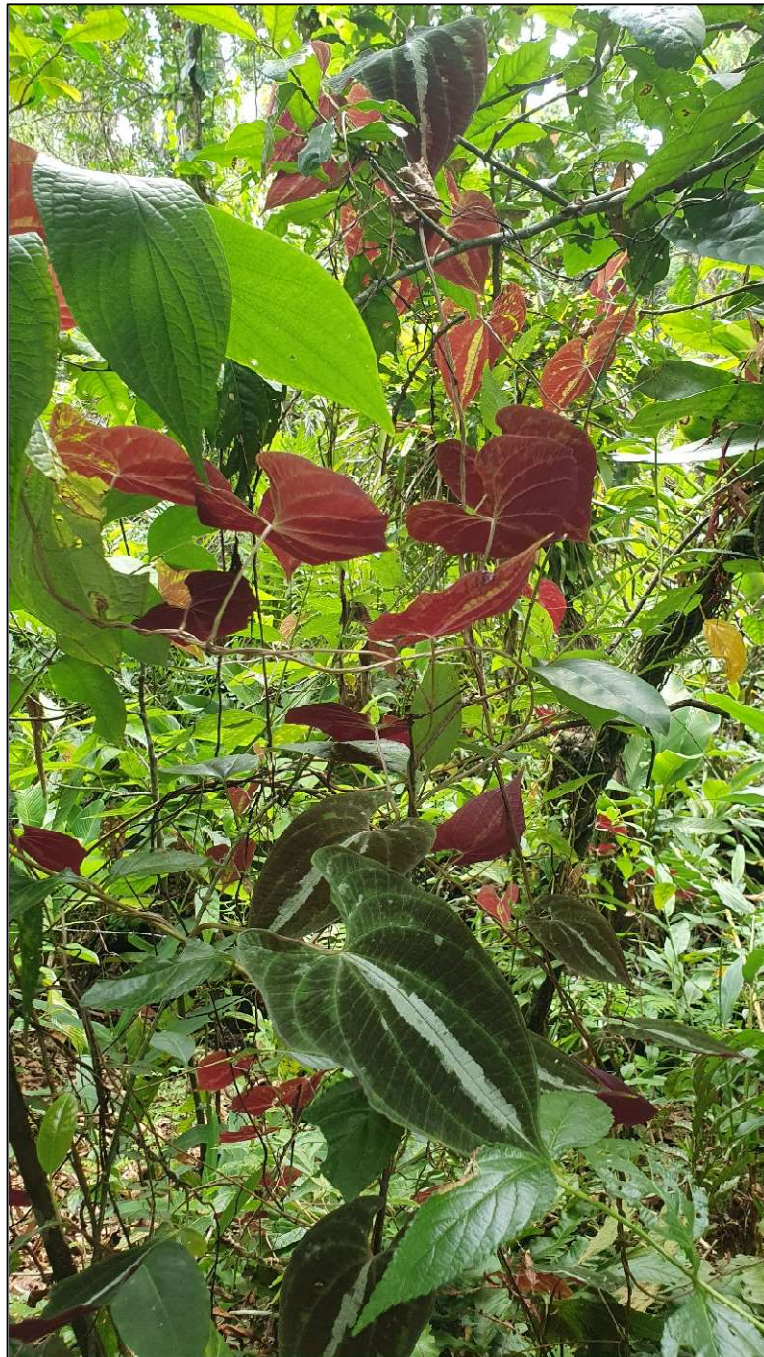
O cultivo de cará em Santa Catarina é realizado em pequenas propriedades rurais, como uma atividade complementar ao sistema produtivo. Nas regiões produtoras, do litoral norte (Joinville) e do litoral centro (Águas Mornas, São Martinho, Antônio Carlos, Rancho Queimado e São Pedro de Alcântara), Joinville e São Martinho são os principais produtores (MÜLLER, 2002 citado por SANTOS, 2005).

O cultivo de *Dioscorea* na região de Joinville, que inclui a área de pesquisa da presente tese, também ocorre em pequenas propriedades rurais por descendentes dos colonizadores germânicos (SANTOS, 2005; VEASEY *et al.*, 2012; SIQUEIRA *et al.*, 2014; NASCIMENTO *et al.*, 2015).

O cultivo de cará na área de estudo é uma tradição vinculada à herança dos povos que habitavam o entorno da baía Babitonga há milhares de anos. Desta forma, nesta história de longa duração entre pessoas e plantas na baía da Babitonga, poderiam os sambaquis, locais de memória de seus construtores, ainda conter as plantas utilizadas no seu cotidiano, especialmente os carás? Há alguma relação entre os cultivos de cará atuais e o uso de *Dioscorea* no período pré-colonial?

2 CAPÍTULO 1 – OS CARÁS (*Dioscorea* spp.) EM SAMBAQUIS E ROÇAS: UMA HISTÓRIA ANTIGA NA BAÍA BABITONGA, SANTA CATARINA, SUL DO BRASIL

Artigo publicado no periódico *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*



Dioscorea dodecaneura (caratinga-roxa) sobre o sambaqui Cubatão I

RESEARCH

Open Access



Yams (*Dioscorea* spp.) in shellmounds and swiddens: ancient history in Babitonga Bay, Santa Catarina State, southern Brazil

Dalzemira Anselmo da Silva Souza^{1,2,3*}, Dione Rocha da Bandeira^{2,4} and Nivaldo Peroni^{1,3,5}

Abstract

Background In Babitonga Bay, southern Brazil, records of yam consumption exist among shellmound builders from at least 4000 years ago. Shellmounds (*sambaquis*) are anthropogenic structures in the form of mounds with layers of shells associated with other faunal remains, as well as with charcoal, artefacts and burial. Larger *sambaquis* are considered to be funerary monuments. The indigenous *Jê* and *Guarani* people also lived in the region before the European invasion and cultivated yams. Currently, exotic and domesticated yams are cultivated in the region by farmers. Our aim is to describe the long-term history between the people and *Dioscorea* in the Babitonga Bay region based on its consumption and occurrence in shellmounds and swiddens.

Methods Surveys of *Dioscorea* spp. and host were carried out in the vegetation of shellmounds and in the surrounding area using visual detection through intensive searches in transects using the walking method. The survey of *Dioscorea* species used and cultivated in the precolonial, colonial and current periods was carried out based on the literature. In the present study, only *Dioscorea trifida* cultivations were recorded.

Results *Dioscorea cayennensis*, *Dioscorea chondrocarpa*, *Dioscorea dodecaneura*, *Dioscorea laxiflora*, *Dioscorea olfersiana*, and *Dioscorea scabra*, all recorded in associated vegetation of shellmounds, in different combinations of the species. In swiddens, *D. trifida* is most common, followed by *Dioscorea alata* and, to a lesser extent, *Dioscorea bulbifera* and *D. cayennensis*. Records of food use prevail, but they are used as medicinal plants. Yams are integrated on anthropogenic soils of shellmounds and in swiddens in monoculture systems or in intercropping with *Zea mays* or *Colocasia esculenta*. The presence of exotic food trees and *D. cayennensis* in some shellmounds indicates the influence of colonizers on the composition of the vegetation. In *sambaquis*, there are overlapping processes of construction of cultural niches by different human groups at different times.

Conclusions The *sambaquis* and the associated vegetation and swiddens form part of a domesticated landscape. The native species of *Dioscorea* recorded in shellmounds and surrounding vegetation do not depend on human action to perpetuate themselves in the environment. However, this does not rule out human influence in the past, but it does not indicate horticulture among the *Sambaquianos*. Greater investment in genetic, archaeobotanical and ethnobotanical research can contribute to a better understanding of the relationship between people and yams over thousands of years.

Keywords Shellmounds, Swiddens, Cultural niche, Domestication, Historical ecology

*Correspondence:

Dalzemira Anselmo da Silva Souza
dalzi.bio@gmail.com

Full list of author information is available at the end of the article



© The Author(s) 2024. **Open Access** This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated in a credit line to the data.

Background

The formation of contemporary and past landscapes can be understood through interactions over time between societies and their environments [1], whose transformation can be explained through niche construction theory [2, 3].

Interactions between people and forests have occurred for thousands of years and can be perceived through patches of useful plants near archaeological sites [4–14]. In the southern Atlantic Forest, there is evidence of this interaction and the influence of different peoples and their cultures [15–21].

Shellmound builders (*Sambaquianos*) were fishermen [22] who lived and used plants from the ecosystems of the Atlantic Forest Biome [19, 23] between the middle and late Holocene [24]. Shellmounds (*sambaquis*) are anthropogenic structures [25, 26] in the form of mounds with layers of shells associated with other faunal remains, as well as with charcoal, artefacts and burial [25]. Larger *sambaquis* are considered to be funerary monuments [24], where feasts were held on the occasion of human burials [27]. Shellmounds represent important records for understanding human influence on the coastal landscape of Brazil [28]. Studying them provides an understanding of settlement patterns, the functions of sites, subsistence and social organization [25]. The archaeological plant remains in shellmounds provide important indications of diet [29]. Fragments of carbonized yam tubers from 6000 years BP (before present) have been recovered in the southeastern region [23]. In the southern region, *Dioscorea* starch grains in the *Morro do Ouro* shellmound in Babitonga Bay date to 4030 ± 40 years BP [30, 31] and those in Jabuticabeira shellmound date to 2880 ± 75 – 1805 ± 65 years BP, located in a lagoon complex [32, 33].

Yams are among humans' oldest foods [34] and have been recorded in archaeological sites since the Pleistocene [35]. These foods rich in carbohydrates and sources of bioactive substances for medicinal use [36–38] are important in tropical regions [39].

The domestication of *Dioscorea* likely started with forest management through the selection of yam plants and the protection and gathering of tubers [34]. In tropical forests where perennial yam tubers are common, they provide a source of food for long periods [36, 40].

Of the more than 640 existing species of *Dioscorea* (Dioscoreaceae) [41], twelve are widely cultivated today, with an emphasis on African and Asian species [38, 42]. The use of *Dioscorea* tubers in Brazil is still minor, with a predominance of exotic *Dioscorea alata* L. and *D. cayennensis* Lam., both introduced in the sixteenth century by Portuguese colonizers, and of *Dioscorea bulbifera* L., introduced by Dutch settlers [43]. The Amazonian

species *D. trifida* L.f., domesticated by indigenous people before European invasion, is currently cultivated mainly in northern, southern and southeastern Brazil [44, 45]. The consumption of native and wild yams in Brazil is linked to indigenous peoples and farmers, who use and cultivate them on a small scale [46, 47]. In Santa Catarina state, southern Brazil, the main yam-producing farmlands are located in the Babitonga Bay region [48]. The tradition is currently maintained by descendants of European immigrants, who in the nineteenth century incorporated yam cultivation from their contact with colonizers and indigenous people [49, 50].

Considering the ancient consumption of yam by *Sambaquianos* and the records of their intense and long-term interaction with the forest, are there species of *Dioscorea* among the vegetation today associated with these places that could have been consumed by them? How does the current consumption and cultivation of yam in the Babitonga Bay region relate to its ancient use by the native indigenous peoples who lived there, including the *Sambaquianos*? Thus, the objective of this study is to analyse the interactions of this long-term history between people and yams in Babitonga Bay and find current species of *Dioscorea* associated with different landscape units, especially concentrated in shellmounds and swiddens.

Methods

Study area

The study area is located in the municipality of Joinville, located on the northern coast of Santa Catarina state, southern Brazil (Fig. 1). The ecosystems in this region are part of the Atlantic Forest Biome, with a predominance of mangroves, Restinga forest, and Dense Ombrophilous Forest (FOD) distributed around Babitonga Bay [51]. In Joinville, 41 shellmounds are registered [52], most of which are found around this estuary [53] (Fig. 1). According to the classification proposed by Köppen, Joinville is classified as having a mesothermal climate, as the temperatures in the coldest month are below 18 °C and above 3 °C and classified as humid, as it does not have a defined dry season [51].

Seven shellmounds were selected for the present study (Fig. 1; Table 1) based on the following criteria: location in the region of Babitonga Bay; presence of forest component in their surroundings; history of interventions in its structure and vegetation composition, such as the exploitation of shells for the production of lime and the carrying out of archaeological excavations. In addition, *Morro do Ouro* shellmound was included due to the identification of archaeobotanical material that attested to the consumption of *Dioscorea* sp. [31].

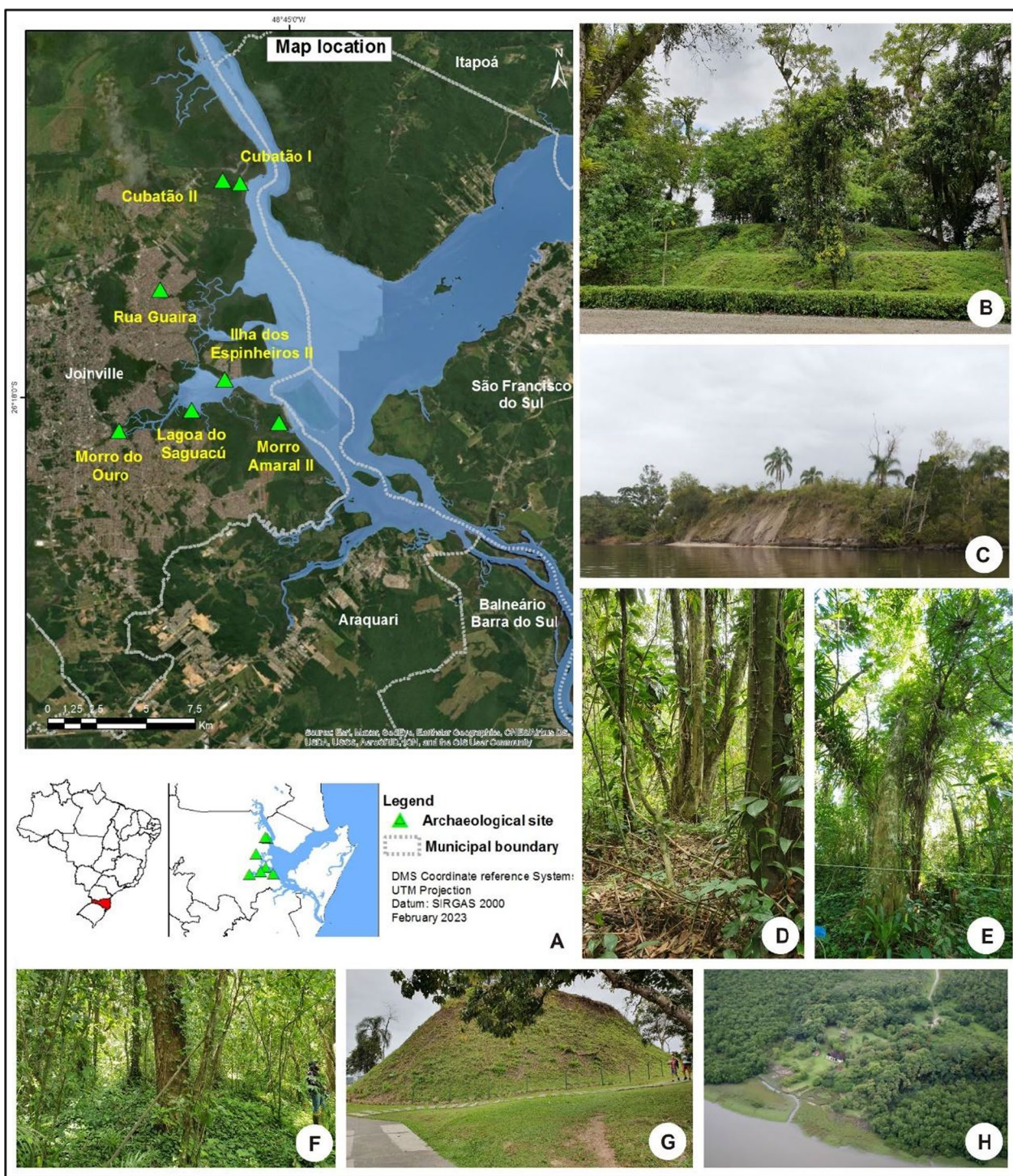


Fig. 1 Shellmounds in Babitonga Bay, Joinville, Santa Catarina state, selected for the study. **A** Map with location of the shellmounds around Babitonga Bay; **B** *Ilha dos Espinheiros II*; **C** *Cubatão I*; **D** *Rua Guaira*; **E** *Cubatão II*; **F** *Morro do Amaral II*; **G** *Morro do Ouro*; **H** *Lagoa Saguacu*

Table 1 Description of the shellmounds surveyed in the present study, Joinville–Santa Catarina state. *Source:* adapted from Joinville [52]

Shellmound	Location and History
<i>Cubatão I</i> Dating: 3480 ± 80 years BP [19] Dimensions: 130 × 90 × 9.0 26° 12' 17" S 48° 46' 20" W	Located at the mouth of the Cubatão River in Babitonga Bay. Shellmound is constantly waterlogged and contains preserved archaeological plant artefacts. Archaeological excavations occurred in 2007, 2009 and 2020
<i>Cubatão II</i> Dating: no date** Dimensions: 60 × 70 × 1.5 26° 12' 11" S 48° 46' 49" W	Located five meters from the <i>Cubatão III</i> shellmound and less than 1 km from <i>Cubatão I</i> . Lost part of its structure due to road construction
<i>Ilha dos Espinheiros II</i> Dating: 3,015 ± 130 years BP [53] Dimensions: 80 × 40 × 5 26° 17' 31" S 48° 46' 45" W	Located on the shores of Babitonga Bay. Archaeological excavation occurred in the 1980s. The owner periodically removes the forest understory
<i>Lagoa Saguachu</i> Dating: 4690 ± 30 years BP [60] Dimensions: 130 × 180 × 9 26° 18' 20" S 48° 47' 39" W	Located on the shores of Babitonga Bay, much of its structure was removed due to the exploitation of shells for the manufacture of lime until the mid-twentieth century
<i>Morro do Amaral II</i> Dating: 2998–2756 years cal BP*** Dimensions: 20 × 70 × 3.5 26° 18' 38" S 48° 45' 16" W	Located on Morro do Amaral Island on the shores of Babitonga Bay. There is no record of significant changes in its structure. On the island, there is a community of artisanal fishermen, descendants of Luso-Brazilian settlers in the seventeenth century
<i>Morro do Ouro</i> Dating: 4030 ± 40 years BP [61] Dimensions: 60 × 95 × 13 26° 18' 53" S 48° 49' 40" W	Located at the mouth of the Cachoeira River in Babitonga Bay. It was exploited for lime production until the mid-twentieth century. Part of the structure was removed to build a road. Archaeological excavations occurred in 1952–1960, 1968, 1979 and 2019
<i>Rua Guaira</i> Dating: 5200 years ± 70 years BP [52] Dimensions: 40 × 40 × 16 26° 15' 07" S 48° 48' 32" W	Located on the slope of a small hill in a densely occupied and urbanized region, approximately 3 km from Babitonga Bay. There is a historical record of material removal from its structure

*Greatest width (meters) × length (meters) × highest point (meters) according to surveys carried out by Oliveira [53]

**Not dated, but it is associated with the *Cubatão III* shellmound, dating to 3930 ± 60 years BP (Before the Present)

***Dated in present study

Dioscorea surveys

The surveys of *Dioscorea* spp. were carried out in the vegetation above the shellmounds and in the surrounding area. On the shellmounds, individuals of *Dioscorea* spp. and host were registered by walking [54] and wide patrolling methods [55]. The vegetation in the shellmounds and surrounding areas was characterized based on the recording of tree species obtained using the walking method. Around the *Cubatão I* shellmound, the survey was stratified into two subareas, where CUB I-A is the portion with forest and CUB I-B is the portion covered by grasses and sparse tree vegetation. In the vegetation surrounding the shellmounds three transects, 20 m apart, are with up to 500 m in length from the edge of the site. Up to a distance of 5 m on both sides of each transect, visual detection of *Dioscorea* was performed [56] through intensive search by two or three observers [57]. In the *sambaquis* *Morro do Amaral II*, *Rua Guaira* and *Cubatão I*, the surrounding forest is contiguous to their edges, while in the others, it starts at different distances from these structures. In the *Lagoa Saguachu* shellmound, the forest starts beyond 100 m of a wide mangrove strip;

in *Morro do Ouro* shellmound at 30 m beyond the road; in *Ilha dos Espinheiros II* at 20 m beyond a parking lot; and in *Cubatão II* beyond a 10-m-wide stream. We did not search in the forest around the *sambaqui Cubatão I*.

The survey of *Dioscorea* species used in the precolonial, colonial, and current periods was carried out with Google Scholar. The keywords used were *precolonial history of Joinville and São Francisco do Sul*; *Dioscorea or yam in Santa Catarina*; *colonization of Joinville and São Francisco do Sul*; and *indigenous ethnobotany in Santa Catarina*. Additionally, the research relied on literature borrowed from local historians.

The survey of *Dioscorea* species cultivated in the study area was based on data from previous research in the region by Santos [48], Veasey et al. [44], Siqueira [58] and Nascimento [59], who identified *D. trifida* as the main species cultivated.

In this research, we only recorded the cultivation of *D. trifida* in the rural area of Joinville, which is divided into two main regions: Pirabeiraba and Pirai, which have 8 and 14 roads, respectively, that provide access to rural properties. To record the cultivation of *D. trifida*, 10 km

was covered in 2020 on three roads in the Pirai region and 51.3 km on 10 roads in the Pirabeiraba region. Fields with *D. trifida* were recorded along the roads.

The nomenclature of *Dioscorea* species and other plant species was according to Angiosperm phylogeny classification of flowering plants (APG IV). The botanical collections in this study have been deposited in the FLOR Herbarium at the Federal University of Santa Catarina. The vouchers are available for online consultation at: <http://flor.jbrj.gov.br/v2/consulta.php> or Specieslink.net/search/. You can search for vouchers in this database using the filters: *Dioscorea*; municipality of Joinville; collector Souza, D.A.S. (first author of this article).

Results

Ancient consumption and cultivation of *Dioscorea*

The first record of *Dioscorea* consumption in the study area is 4030 ± 40 years BP by *Sambaquianos*, based on the identification of starch grains extracted from dental calculi in human remains recovered from *Morro do Ouro* shellmound [31]. From the post-*Sambaqui* culture period (1000 years BP) to the period of contact with colonizers in the sixteenth century, there is little information in the literature about the plant resources used by the indigenous peoples of *Jê* and *Guarani* in Babitonga Bay. According to the literature, these two indigenous groups consumed *Dioscorea* tubers and cultivated plants in other regions of the state of Santa Catarina [62, 63].

The oldest record of European contact in this region is by Binot Palmier de Gonneville in 1504 [64]. According to the account of this French explorer, he found the *Guarani*, then called *Carijós*, with dozens of villages where they cultivated cassava (*Manihot esculenta* Crantz) and other roots and tubers, probably sweet potato, *Ipomoea batatas* (L) Lam., and yams (*Dioscorea* spp.). The use of *Dioscorea* in Babitonga Bay appears in historical records only from the nineteenth century onwards, when there is mention of the cultivation of *D. alata* by Luso-Brazilian colonizers, when the naturalist Saint Hilaire visited *Vila de São Francisco* (currently São Francisco do Sul municipality) in 1820 [65]. Another record is the cultivation of *D. bulbifera* reported by Theodor

Rodowicz-Oswiecimsky in 1851 in the newly formed *Colônia Dona Francisca* [50], which today is the Joinville municipality. According to this visitor, the German colonizers learned to cultivate yams with the Luso-Brazilians and their slaves.

Current cultivation of *Dioscorea*

The species of yam cultivated in the region of Babitonga Bay for local farmers, according to Santos [48], Veasey et al. [44], Siqueira [58] and Nascimento [59], are *D. alata*, *D. bulbifera*, *D. cayennensis* and *D. trifida* (Table 2). The main cultivated species are *D. alata* and *D. trifida* [48]. Air-yam (*D. bulbifera*) and cará-de-espinho ou Guinea-yam (*D. cayennensis*) are cultivated on a smaller scale, according to research by Santos [48].

In this study, we recorded the cultivation of *D. trifida* in seven farmlands, one on *Estrada dos Morros*, in the Pirai region, and six in the Pirabeiraba region (Table 2). *Dioscorea trifida* is cultivated in swiddens, where it is wrapped around stakes planted by farmers. As observed by Santos [48], it is also intercropped with *Zea mays* L. (corn), which serves as a host, and intercropping is also performed with *Colocasia esculenta* (L.) Schott. (*taro*).

Occurrence of *Dioscorea* in the vegetation of shellmounds

From April 2019 to August 2021, six species of *Dioscorea* were recorded in the *sambaquis* and surrounding forests in different combinations at each site. Five are native, *Dioscorea chondrocarpa*, *Dioscorea dodecaneura*, *Dioscorea laxiflora*, *Dioscorea olfersiana* and *Dioscorea scabra*, and the exotic *D. cayennensis* (Table 3; Figs. 2, 3).

All shellmounds are surrounded by Restinga Forest, with the exception of *Rua Guaíra*, where there is a Dense Ombrophilous Forest (FOD). This shellmound and surrounding areas, the following tree species were identified, which according to Flora e Funga do Brasil [66] are FOD indicator species: *Hieronyma alchorneoides* Allemão (*licurana*), *Nectandra membranacea* (Sw.) Griseb. (*canela-branca*), *Hirtella hebeclada* Moric. ex DC. (*cinzeiro*) and *Endlicheria paniculata* (Spreng.) J.F. Macbr. (*canela-frade*). In the other shellmounds, tree species were recorded that, according to Falkenberg

Table 2 *Dioscorea* spp. in swiddens. Joinville–Santa Catarina state

Species	Folk name	Roads	Farm land*
<i>D. alata</i>	cará-pão	Dona Francisca ^{a,c} , Quiriri ^f	3
<i>D. bulbifera</i>	cará-moela	Quiriri ^{a,b}	1
<i>D. cayennensis</i>	cará-de-espinho	Dona Francisca ^b , Quiriri ^b , Pico ^b	3
<i>D. trifida</i>	cará-mimoso	Cubatão Grande ^e , Dona Francisca ^{a,d,e} , Guilherme ^e , Isaac ^e , João Fleith ^e , Morros ^e , Oeste ^b , Pico ^b , Quiriri ^{a,b} , Rio da Prata ^{b,e}	14

^a Santos [48]; ^b Veasey et al. [44]; ^c Siqueira [58]; ^d Nascimento [59]; ^e Recorded in the present study

*Number of farmlands registered. One swidden per farmland was registered

Table 3 *Dioscorea* species recorded in the vegetation on the shellmounds and surroundings in the study area

Species	Folk name	Shellmounds and surrounding area													
		CUB I-A	CUB I-B	CUB II	ECUB II	ILES II	EILES II	LAS	ELAS	MA II	EMA II	MO	EMO	RGU	ERGU
Native															
<i>D. chondrocarpa</i>	cará-de-espinho	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>D. dodecaneura</i>	caratinga-roxa	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>D. laxiflora</i>	caratinga-brava	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1
<i>D. olfersiana</i>	cará	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
<i>D. scabra</i>	cará	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
Exotic															
<i>D. cayennensis</i>	cará-de-espinho	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1

CUB I-A portion of Cubatão I shellmound with forest, CUB I-B portion of Cubatão I shellmound with grasses and sparse tree vegetation. CUB II Cubatão II shellmound, ECUB II Cubatão II surrounding area, ILES II Ilha dos Espinheiros II shellmound, EILES II Ilha dos Espinheiros II surrounding area, LAS Lagoa Saguacu shellmound, ELAS Lagoa Saguacu surrounding area, MA II Morro do Amaral II shellmound, EMA II Morro do Amaral II surrounding area, MO Morro do Ouro shellmound, RGU Rua Guaira shellmound, ERGU Rua Guaira surrounding area. 1: this *Dioscorea* sp. Present; 0: this *Dioscorea* sp. Absent

[67], are important elements of the Restinga Forest: *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll. Arg. (*tanheiro*), *Andira fraxinifolia* Benth. (*angelim*), *Calophyllum brasiliense* Cambess. (*olandí*), *Eugenia astringens* Cambess. (*jabuticaba-da-praia*), *Nectandra oppositifolia* Nees (*canela-ferrugem*), *Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez. (*canelinha*), *Psidium cattleianum* Sabine (*araçá*), *Tapirira guianensis* Aubl. (*copiúva*), *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (*jerivá*), and others.

In the shellmounds with greater intervention in their structure and vegetation from European colonization to the present, such as the exploitation of shells for the production of lime and the carrying out of archaeological excavations, Cubatão I–B, Ilha dos Espinheiros II, Lagoa Saguacu and Morro do Ouro, we recorded several exotic food trees among Atlantic Rainforest species (Table 4).

In the vegetation associated with shellmounds, we recorded that the *Dioscorea* species wrap themselves around different hosts, the most frequent being *Bactris setosa* Mart. (*tucum*), *Cyathea phalerata* Mart. (*samambaiaçu*), *Davilla rugosa* Poir. (*cipó-caboclo*), *Geonoma schottiana* Mart. (*guaricana*), *Gutteria australis* A.St.-Hil. (*cortiça*), *Monstera adansonii* Schott. (*costela-de-adão*), *Philodendron appendiculatum* Nadrusz & Mayo (*cipó-imbé*), and *Tapirira guianensis* Aubl. (*copiúva*).

We recorded yam species with aerial stems in both the warmer and colder seasons of the year. Sexual reproduction in *Dioscorea* species was recorded from the presence of seedlings and, less frequently, flowers and fruits, which were observed only in *D. laxiflora* and *D. olfersiana* (Fig. 3). The native *D. chondrocarpa*, *D. laxiflora*, and *D. olfersiana* have perennial tubers and *D. scabra* perennial rhizophores [47]. *D. dodecaneura* renews its tubers annually [68]. Among cultivated species in the region, only *D.*

cayennensis and *D. bulbifera* have perennial tubers [44]. In *D. laxiflora*, tubers are pyriform, the largest measuring approximately 8 cm in the widest part and with yellow pulp (Fig. 4A–C). In *D. chondrocarpa*, the tubers are globose to oval, measuring up to 5 cm in diameter, with yellow or purple colour, connected to a woody tuberous system (Fig. 4D–F). In *D. dodecaneura*, tubers are globose, measuring approximately 4 cm in diameter and with white pulp (Fig. 4I). *D. scabra* has elongated, fibrous, and thin rhizophores (Fig. 4K, L). In *D. olfersiana*, the tubers present a discoid or piriform shape and have a yellowish-white pulp. They were observed with varying sizes, between 12 and 43 cm in the widest portion (Fig. 4M–Q). In the species *D. cayennensis*, branched tubers with yellow colour and larger than those of native species were recorded (Fig. 4R, S).

Uses of *Dioscorea* species

Records of food use prevail in the literature, but there is also information on medicinal use for *Dioscorea* species that we recorded in wild conditions and on farms [37, 43, 44, 46–48]. *Dioscorea trifida* was identified as the most used species within the study area, followed by *D. alata* in the research by Santos [48]. The air yam (*D. bulbifera*) and the *cará-de-espinho* or Guinea-yam (*D. cayennensis*) are rarely used according to the research by Santos [48], a situation that remains in the studies by Veasey et al. [44], Siqueira [58] and Nascimento [59]. According Santos [48], *D. trifida* is consumed cooked and has the tastiest tubers according to farmers. The plant is also used as a healing agent [48]. According to Chu and Figueiredo-Ribeiro [46], *D. trifida* is used for digestive problems and asthma. The species *D. bulbifera* and *D. alata* are consumed

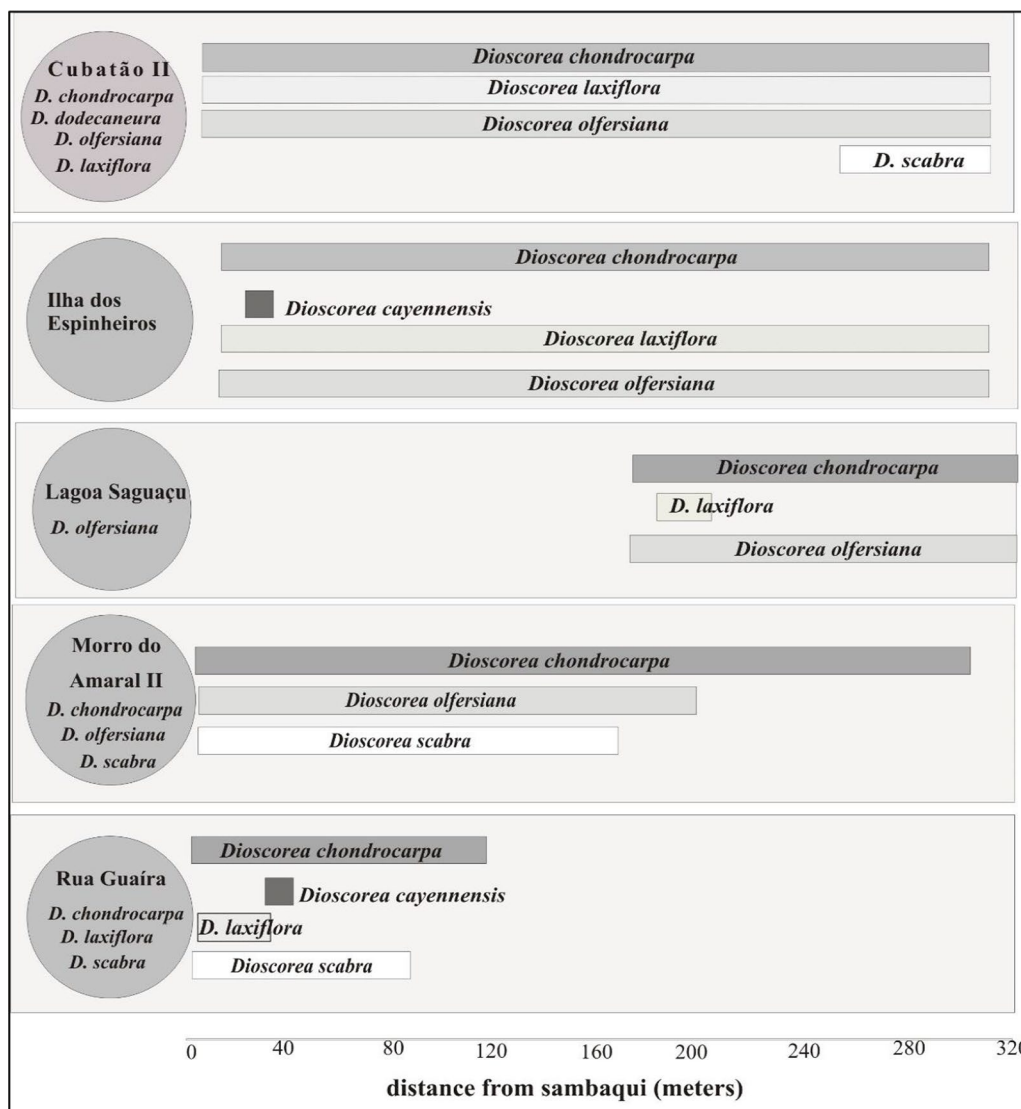


Fig. 2 Graph showing the distribution of *Dioscorea* species on the shellmounds and along the transects in the surrounding vegetation

cooked [48] and used to treat skin conditions and as diuretics due to their medicinal properties [46]. In Babitonga Bay, they are used in the preparation of bread [48]. Tubers of *D. cayennensis* are consumed cooked and have medicinal uses [44]. According to Barroso et al. [69], the tubers of *D. dodecaneura* can be eaten raw and have the flavour of almonds. In addition to being consumed boiled or roasted, *D. dodecaneura* is used in the production of an indigenous fermented drink called *chicha* [47] and in the treatment of skin conditions, rheumatism, diabetes and as a cardiotoxic [46]. Among the wild species registered, only *D. laxiflora* is considered toxic according to Chu and

Figueiredo-Ribeiro [46]. This species is used for female fertility and skin infections [46]. Tubers of *D. laxiflora*, *D. olfersiana* and *D. scabra* contain diosgenin [46], a precursor of female hormones and are widely used in the pharmaceutical industry [36]. *Dioscorea scabra* has compounds with antibacterial and antifungal activity [37].

Discussion

An ancient story between *Dioscorea* spp. and people in Babitonga Bay

Yams are among humans’ oldest foods [34] and have been recorded in archaeological sites since the Pleistocene

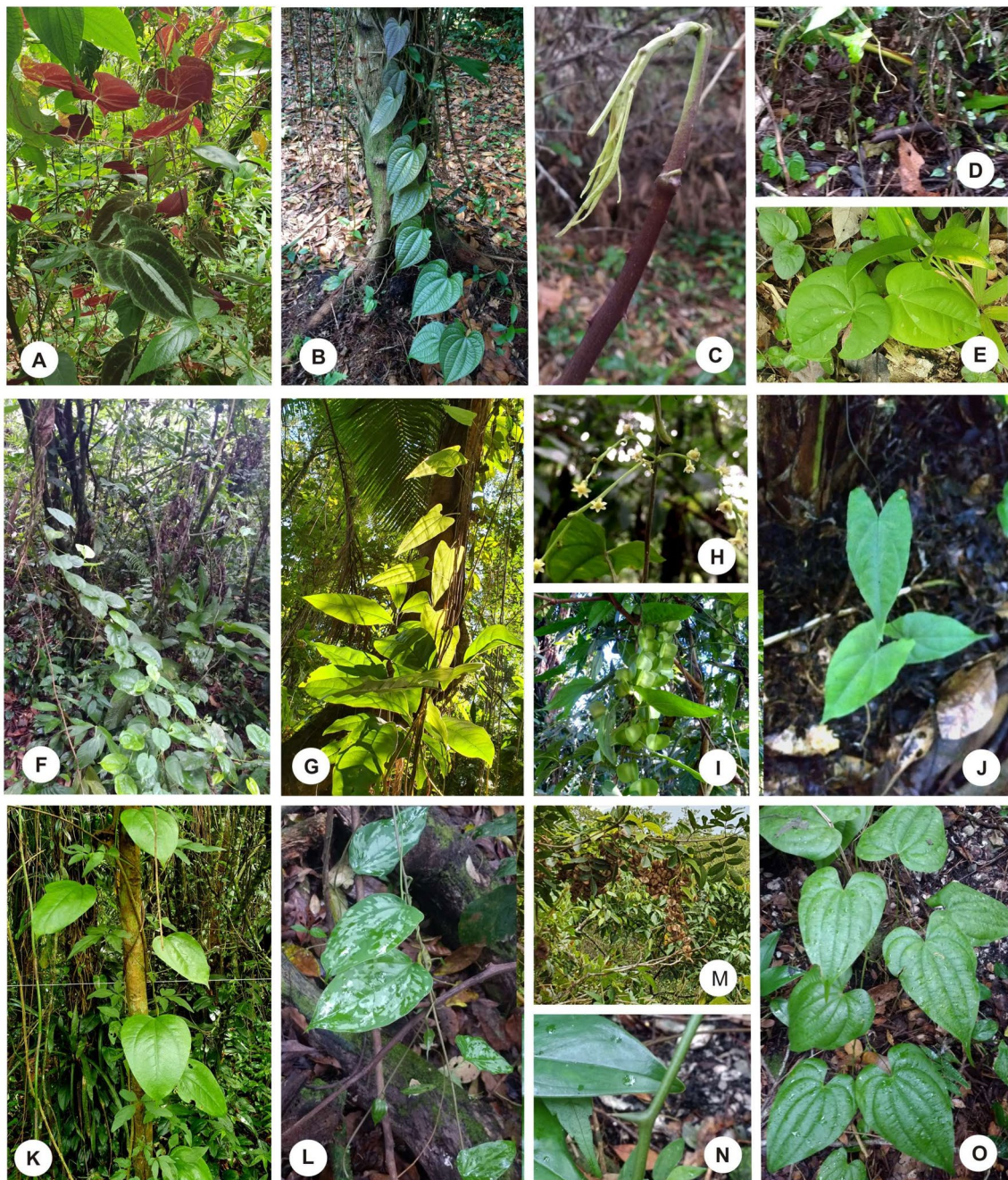


Fig. 3 *Dioscorea* species associated with the shellmounds surveyed, Joinville–Santa Catarina state. **A** *D. dodecaneura* in Cubatão I; **B** *D. chondrocarpa* in the vegetation around Ilha dos Espinheiros II; **C** apical portion of the secondary stem of *D. chondrocarpa* recorded in the vegetation around Morro do Amaral II; **D** seedling bank of *D. chondrocarpa* recorded in the vegetation around Lagoa Saguacu; **E** seedling of *D. olfersiana* on Morro do Amaral II; **F** *D. cayennensis* in the vegetation around Rua Guaíra; **G** *D. laxiflora* on Cubatão II; **H** *D. laxiflora* with flowers on Cubatão I; **I** *D. laxiflora* with fruits; **J** seedling of *D. laxiflora* in the vegetation around Ilha dos Espinheiros II; **K** *D. olfersiana* on Cubatão II; **L** *D. olfersiana* in the vegetation around Ilha dos Espinheiros II; **M** *D. olfersiana* with fruits in Cubatão I-A; **N** detail of the stem thorn of *D. scabra* on Morro do Amaral II; **O** *D. scabra* between the shells of Morro do Amaral II shellmound

Table 4 Exotic food trees registered on the shellmounds discussed in this study

Family/Exotic tree	Folk name	CUB I-A	CUB I-B	CUB II	ILES II	LAS	MA II	MO	RGU
Ebenaceae									
<i>Diospyros nigra</i> (J.F.Gmel.) Perrier	<i>sapota-preta</i>	0	0	0	1	0	0	0	0
Moraceae									
<i>Morus nigra</i> L	<i>amora-preta</i>	0	0	0	0	0	0	1	0
Lauraceae									
<i>Persea americana</i> Mill	<i>abacate</i>	0	1	1	1	1		1	0
Myrtaceae									
<i>Psidium guajava</i> L	<i>goiabeira</i>	0	1	0	1	1	0	1	0
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	<i>jambolão</i>	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	<i>jambo-amarelo</i>	0	0	0	0	0	1	0	0
Rosaceae									
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl	<i>nespereira</i>	0	0	0	1	1	0	0	0
Rutaceae									
<i>Citrus x limon</i> (L.) Osbeck	<i>limão</i>	0	0	1	0	1	1	0	0

CUB I-A portion of Cubatão I with forest, CUB I-B portion of Cubatão I with grasses and sparse trees, CUB II Cubatão II, ILES II Ilha dos Espinheiros II, LAS Lagoa Saguçu, MA II Morro do Amaral II, MO Morro do Ouro, RGU Rua Guaira. 1: this tree sp. present; 0: this tree sp. absent

[35]. Archaeological remains of *Dioscorea* have been recovered from sites in Brazil dating back to the early Holocene [70], a period that in Babitonga Bay is related to the presence of hunter-gatherers from the *Umbu* tradition dating from 11,000 to 8000 years cal BP [71, 72] (Fig. 5).

The history between yams and people in Babitonga Bay began thousands of years ago, and even today, we find plants producing these tubers associated with places built at different times by different people and their cultures. The oldest record of *Dioscorea* consumption in Babitonga Bay is among the *Sambaquianos* in 4030 ± 40 years BP [31]. Another ancient record of yam consumption among *Sambaquianos* was found in the south of Santa Catarina [33]. In southeastern Brazil, charred archaeological fragments of *Dioscorea* tubers were found in shellmounds dating back to approximately six thousand years BP [23].

The shellmounds we researched date back to between 5200 and 2900 years BP (Table 1). Dating indicates that the construction of *sambaquis* in Babitonga Bay occurred between 6 thousand and 1000 years BP [21, 73]. Radiocarbon dating indicates the presence of indigenous people *Jê* in Babitonga Bay from 1500 years BP [74].

The *Guarani* left their records in archaeological sites in Babitonga Bay from 400 years BP [74] (Fig. 5), a period in which European colonizers were already present in the region [64, 75, 76]. There are archaeological and ethnoarchaeological records that the *Jê* and *Guarani* indigenous groups also consumed *Dioscorea* in other regions of the state of Santa Catarina [62, 63, 77]. The oldest record of European contact in Babitonga Bay is by Binot Palmier de Gonneville in 1504 [64]. According to the account of this French explorer, he found the *Guarani*, then called *Carijós*, with dozens of villages where they cultivated cassava (*Manihot esculenta* Crantz) and other roots and tubers, probably sweet potato, *Ipomoea batatas* (L) Lam., and yams (*Dioscorea* spp).

We recorded species of *Dioscorea* associated with *sambaquis* and swiddens in the Babitonga Bay region that maintain different relationships with people (Figs. 5, 6). Associated with the shellmounds are wild species of *Dioscorea*—*D. chondrocarpa*, *D. dodecaneura*, *D. laxiflora*, *D. olfersiana* and *D. scabra*—and the exotic *D. cayennensis*. In the swiddens, domesticated yams, *D. alata* (Asian), *D. cayennensis* (African), *D. bulbifera* (Asian and African) and *D. trifida* (Amazonian) [44, 48, 58, 59].

(See figure on next page.)

Fig. 4 Tuberized subterranean organs of *Dioscorea* species associated with the surveyed shellmounds, Joinville–Santa Catarina state. **A–C** tubers of *D. laxiflora* collected in the surrounding vegetation of Ilha dos Espinheiros II; **D–F** tubers of *D. chondrocarpa* recorded in the surrounding vegetation of Ilha dos Espinheiros II; **G** young tuber of *D. chondrocarpa* in the vegetation around Morro do Amaral II; **H, J** detail of variegated leaves and purple abaxial face of *D. dodecaneura* on Cubatão I-A; **I** tuber of *D. dodecaneura* on Cubatão II; **K, L** rhizophores of *D. scabra* in the vegetation around Rua Guaira; **M–P** tubers of *D. olfersiana* recorded in the vegetation around Ilha dos Espinheiros II; **Q** tubers of *D. olfersiana* recorded in the vegetation around Cubatão II; **R, S** tubers of *D. cayennensis* recorded in the vegetation around Ilha dos Espinheiros II and Cubatão I-B, respectively

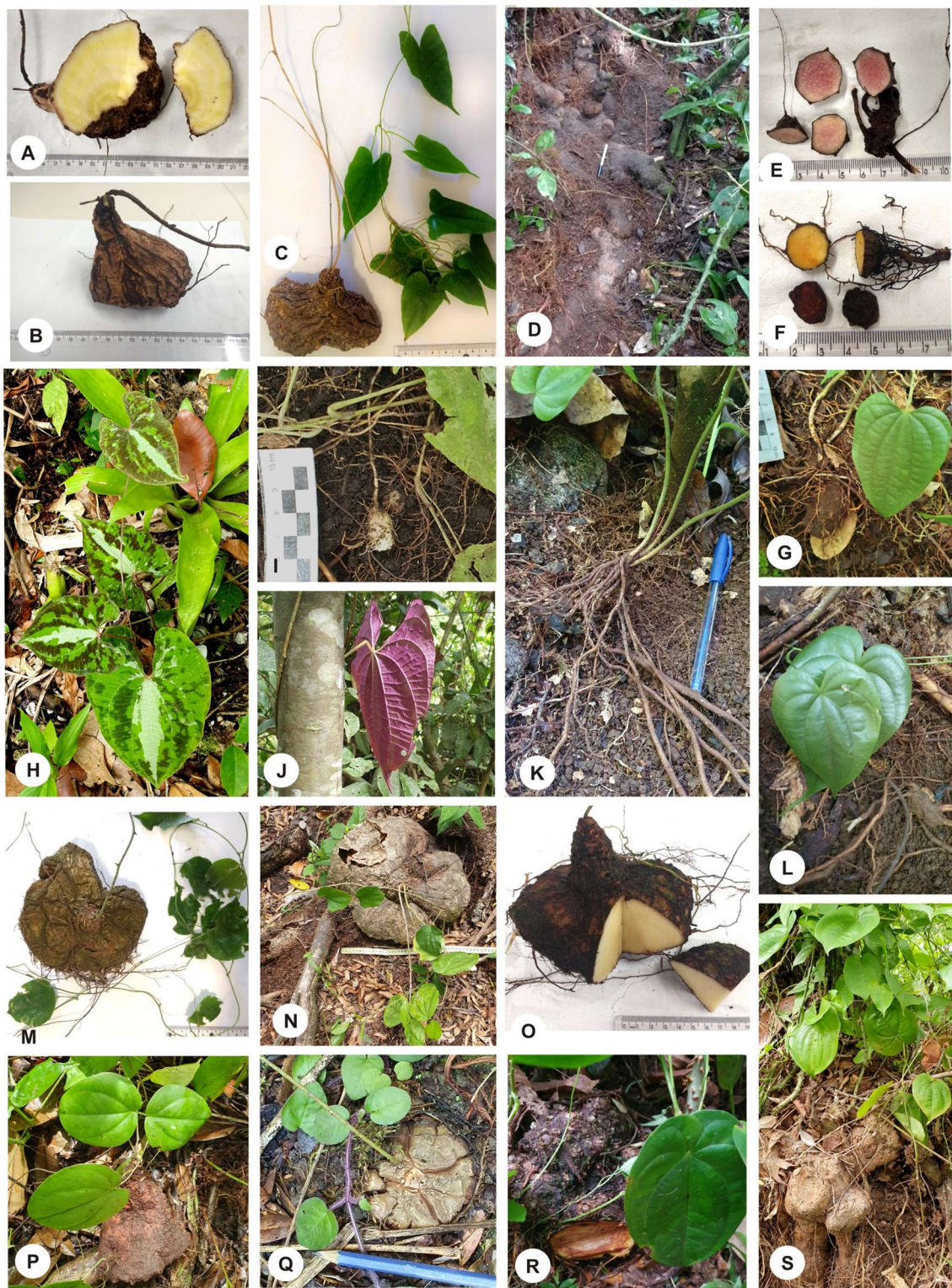


Fig. 4 (See legend on previous page.)

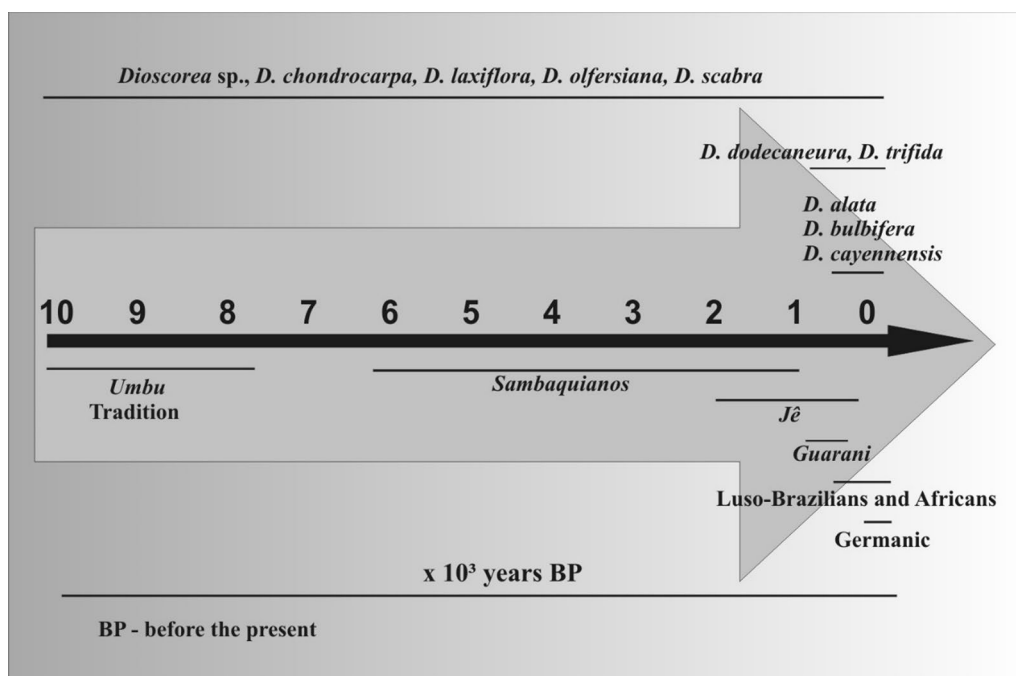


Fig. 5 Timeline with recorded *Dioscorea* species in the study area and precolonial and colonial human groups

Dioscorea trifida and *D. dodecaneura* are among the yam species cultivated by *Guarani* [62, 77]. These and other *Dioscorea* species are associated with the *Guarani* plant pack, a set of plants and their propagules (seeds, roots, tubers and others) carried by them in their expansion to new territories, including southern Brazil, 2000 years BP [62]. *Dioscorea trifida* is from the Amazon rainforest [78] and was domesticated by indigenous people before the European invasion. Genetic studies indicate that accessions of *D. trifida* from Babitonga Bay are linked to the Amazon and that their origin is related to *Guarani* expansion [59] (Nascimento 2013). In the Amazon region, according to Clement [78], *D. dodecaneura* is considered semidomesticated and a food source for indigenous peoples before European invasion, in addition to domesticated *D. trifida*.

Dioscorea chondrocarpa, *D. dodecaneura*, *D. laxiflora*, *D. olfersiana* and *D. trifida* began to be cultivated by farmers in Brazil through contact with indigenous peoples [46, 47]. By 1550, the African yam (probably *D. cayennensis*) was already cultivated in southeastern Brazil by colonizers and their slaves, but the indigenous people preferred the native yams that they already cultivated and because they had better flavour [79]. This may also have been the scenario in Babitonga Bay.

The exotic species *D. cayennensis*, *D. alata* and *D. bulbifera* arrived in Brazil with colonizers from the sixteenth century onwards [43]. In Babitonga Bay, the historical record of cultivation of *D. alata* [65] and *D. bulbifera*

[50] was initiated by Luso-Brazilians who arrived in the region in the seventeenth century [49, 76, 80]. Currently, they are cultivated by descendants of the Germanic colonizers who arrived in the region in the nineteenth century [44, 48, 58, 59] (Fig. 5).

The lack of historical records on the consumption of yams native to the region by colonizers does not mean that it did not occur but may be related to the type of use that Luso-Brazilian and Germanic colonizers made of the forest in the nineteenth century. According to Saint Hilaire [65] and Rodowicz-Oświęcimsky [50], in the region, food came from swiddens with domesticated species, such as the abovementioned species, and forests were intensively cut down to build villages. At the same time, some shellmounds were dismantled to extract the shells, which lasted until the mid-twentieth century [52]. These two actions resulted in the loss of vegetation and native *Dioscorea* species and the introduction of exotic species, as observed in some shellmounds (Table 3, 4 and Fig. 2).

Despite the strong association of native species of *Dioscorea* with shellmounds and diverse uses, there is no evidence or current records in the literature that the descendants of the colonizers have appropriated these species. Currently, descendants cultivate domesticated yams, and forest areas are replaced by different crops. Wild yam is a plant with great potential for use and is apparently not known. An important aspect to be considered in possible future uses of the vegetation

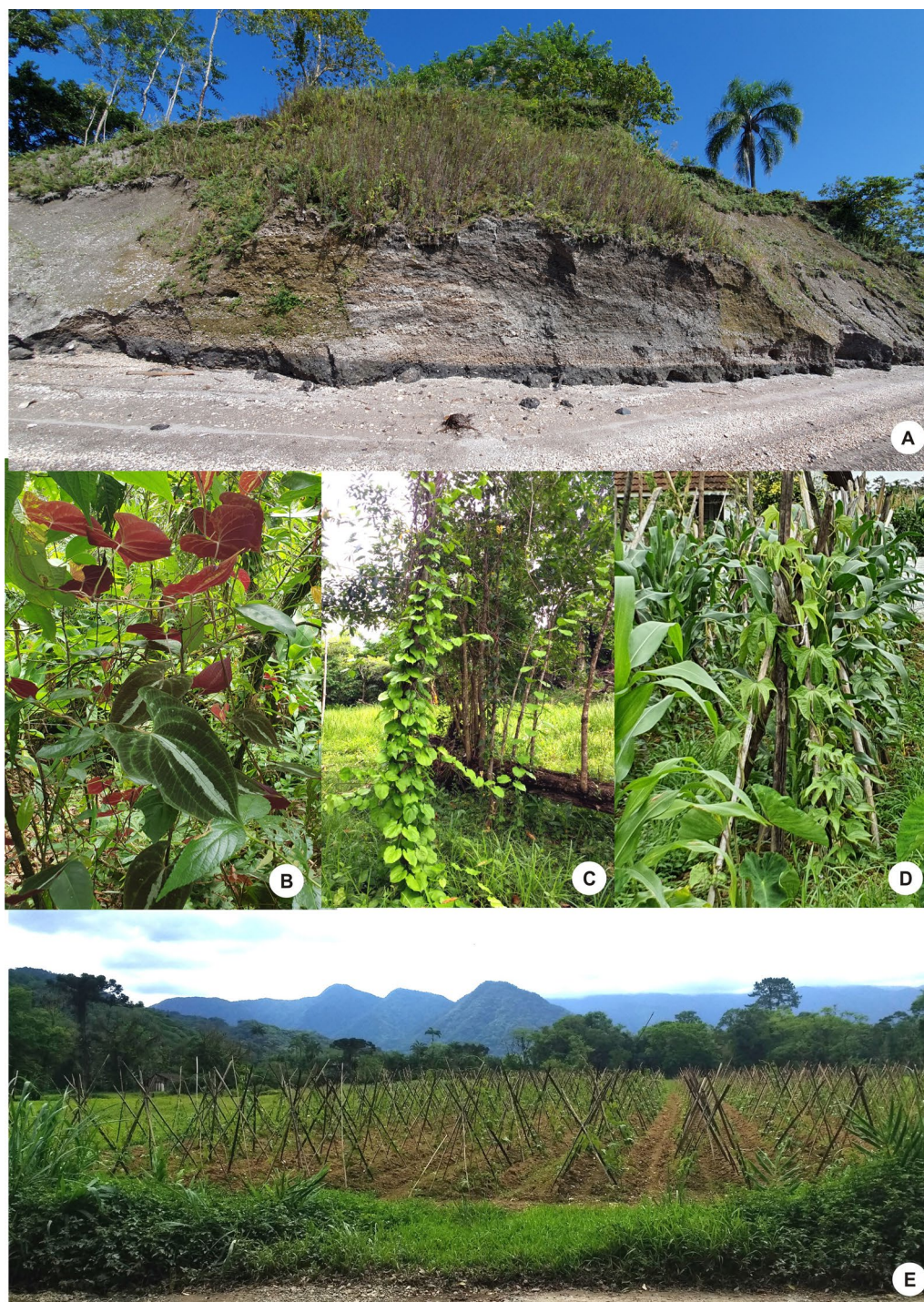


Fig. 6 *Dioscorea* species in shellmounds and swiddens. **A** Shellmound Cubatão I—B; **B** *Dioscorea dodecaneura* over Cubatão I—A; **C** *D. cayennensis* over Cubatão I—B; **D** *D. trifida* in swiddens on Cubatão Grande Road; **E** *D. trifida* in swiddens on João Fleith Road

associated with shellmounds is that they are archaeological sites protected by law, and interventions are prohibited without prior authorization by the National Institute of National Historical and Artistic Heritage (IPHAN, Brazil).

Considering that the exotic African and Asian species of yam arrived in Brazil only after colonization in the sixteenth century, we can infer that the *Sambaquianos*, *Jê* and *Guarani* consumed the native species of *Dioscorea*, and among these, the native species that currently occur

are associated with shellmounds and *D. trifida* is associated with swiddens.

Yams in a domesticated landscape

The Babitonga Bay landscape is home to approximately 170 *sambaquis* [73] that are integrated into the Restinga forests and mangroves. Among the *sambaquis* researched, the exception is the *Rua Guaira*, which was built on the slope of a small hill and is currently associated with the Dense Ombrophilous Forest. However, although they are currently integrated into the above-mentioned ecosystems, they contain plant species from other regions of Brazil and even other countries. For example, in some shellmounds, we recorded exotic food plants related to European colonization (Table 4). In the case of *Persea americana* (avocado) and *Psidium guajava* (guava), which are not native to the region, they were probably already cultivated in Brazil before colonization [81, 82]. In the vegetation on and around the *sambaquis*, we recorded six species of *Dioscorea*, five native and the exotic *D. cayennensis*, African yam. The occurrence of plants of different origins indicates human influence at different times that have moulded the current landscape.

The expressive presence of *sambaquis* in the current landscape refers to an intense interaction between their builders and the environment. Archaeobotanical studies in shellmounds indicate that *Sambaquianos* mainly uses Restinga plants [23], including in Babitonga Bay [19]. However, Archaeobotany is a recent area of research in Brazil [83], and this is reflected in the small collection of archaeological food plant remains identified in shellmounds. Most of the archaeobotanical remains identified in *sambaquis* are from tree species from charcoal [19, 23, 84]. The first use mentioned is as fuel, but it is clear that many of the identified species produce edible fruits. The Myrtaceae family, which is very diverse in Restinga and well represented in archaeological remains [23], produces fruits that are highly appreciated by people. Examples are species of the genera *Psidium* and *Eugenia* [23], which we recorded to be associated with the *sambaquis* studied as *Psidium cattleianum* (araçá) and *Eugenia astringens* Cambess (*jabuticaba-da-praia*). We recorded other plant species from Restinga associated with shellmounds, previously identified archaeological remains in Babitonga Bay. Trees such as *Andira fraxinifolia* and palm *Syagrus romanzoffiana* were identified by Melo Junior et al. [19] and Oliveira and Melo Junior [84]. Of the remains identified as Araceae by Wesolowski et al. [31] and *Philodendron* [85], we recorded *Monstera adansonii* and *Philodendron appendiculatum* in the current vegetation. Food plants such as *Dioscorea* spp. also identified by Wesolowski et al. [31] we registered in shellmounds *D. chondrocarpa*, *D. dodecaneura*, *D. laxiflora*

and *D. olfersiana*, and medicinal plants *D. scabra*. All of these plants and countless others, with different uses for people, are in wild conditions and do not depend on human action to reproduce, persist and perpetuate in the environment.

Direct identification of plant consumption among *Sambaquianos* was carried out through the extraction of remains in dental calculi by Wesolowski [30] and Boyadjian [32] and by stable isotopes Pezo-Lanfranco et al. [86] and Toso et al. [87]. Among the remains, starch granules of *Dioscorea* sp. were identified, others suggestive and similar to *Ipomoea batatas* (sweet potato), *Zea mays* (corn) and *Araucaria angustifolia* [31, 33]. According to these authors, other remains, including starch granules and phytoliths, were identified as Marantaceae, Araceae and Poaceae.

Given the archaeobotanical research cited above, there is no doubt that the *Sambaquianos* used and consumed plants and that the consumption of carbohydrates was significant, as noted by Wesolowski [30] and Pezo-Lanfranco et al. [86]. Based on this reduced archaeobotanical data set of evidence for plant consumption, Pezo-Lafranco et al. [86] in their research and in review articles Scheel-Ybert and Boyadjian [29] and Scheel-Ybert et al. [88] suggest a mixed economy among *Sambaquianos* with the cultivation of domesticated plants.

Although there has been a record of plant cultivation in Brazil since 12 thousand years BP [82], it is still premature to confirm horticulture and the cultivation of domesticated plants among shellmound builders. Even with the spread of horticulture and agriculture, indigenous groups choose not to do so. In the Neotropics, there are several systems for obtaining food plants that are independent of cultivation and domestication [82]. In the lowlands of South America, of the 6261 plant species used, only 0.7% are completely domesticated, and gathering represents 98.6% of the way to obtain useful plants, among which 53% are trees [82]. Edible tubers of *Dioscorea* species can be collected and managed in the forest and cultivated [36, 40, 44, 46, 47, 89]. For example, the indigenous Nukak people in the Amazon form wild orchards where they promote some species over others, thus increasing the productivity of the forest [90].

There are wild species of *Dioscorea* [43, 46, 47], *Ipomoea* [91, 92] and Poaceae [93] that are used in food and that could simply be gathered and managed. It is not always easy to distinguish between remains, such as starch grains and phytoliths, from wild and domesticated plants [93, 94].

Currently, native species of *Dioscorea* recorded in shellmounds and surrounding vegetation perform sexual reproduction and do not depend on human action for their perpetuation in the environment. However,

this does not rule out human influence in the past. Interactions between people and forests have occurred for thousands of years and can be perceived through patches of useful plants near archaeological sites [4–14]. The current vegetation that we have recorded in the shellmounds in Babitonga Bay developed on mounds built by humans. *Sambaquis* are anthropogenic structures [25] and intentionally built [24], with high fertility similar to that of Amazonian Dark Earth (*Terra Preta de Índio*) in the Amazon [26] and may harbour vegetation different from that found in nonanthropic soils.

In *sambaquis* and swiddens, we record species of *Dioscorea* that are food and medicinal, according to the literature [37, 43, 44, 46–48]. The yams of shellmounds, *Dioscorea scabra*, a medicinal plant [37], is endemic to Brazil [95] and the most frequent *Dioscorea* in the state [47]. *Dioscorea olfersiana* is endemic to the Atlantic Forest, with sparse occurrence in Santa Catarina state [95] and cultivated in other regions of Brazil, as are *D. chondrocarpa* and *D. laxiflora* [46, 47]. Santa Catarina state appears to be the southern limit in the Atlantic Forest for *D. chondrocarpa* and *D. olfersiana* [95].

The five native species of *Dioscorea* that we recorded in the vegetation associated with shellmounds (Figs. 2, 3, 4; Table 3) are on the coastal plain, a few meters above sea level and associated with the Restinga Forest and Dense Lowland Rainforest. However, according to Pedralli [47] and Couto and Fraga [95], these native species have been recorded preferably in the hillside forests of the Atlantic Forest. In addition to being outside the preferred environment, we registered different combinations of *Dioscorea* among shellmounds in the same type of phytophysognomy. This species composition may be related to the preference and manipulation of human groups in the past. A scenario similar to that proposed by Cruz et al. [20] when analysing the current vegetation of the Atlantic Forest in the state of Santa Catarina close to archaeological sites suggests a process of cultural niche construction.

The species *D. dodecaneura* before our research had only four records in SpeciesLink [96] and only one in Refflora [97] for the state of Santa Catarina. According to Pedralli [47], it is a rare species in Santa Catarina state and is possibly threatened with extinction, but in other regions of Brazil, it is cultivated. Considering its rarity, its preference for hillside forests in other regions of this biome [96, 97], and its occurrence restricted to the *Cubatão I* and *Cubatão II sambaquis* may indicate mediation by the *Guarani* indigenous peoples thousands of years ago in their expansion of Amazonia, as indicated by Noelli [62] and Pereira et al. [77]. According to Oliveira et al. [98], *D. dodecaneura* occurs in the vegetation associated with the archaeological site they studied in the

southeastern region of Brazil and is currently used by the local community.

We recorded tubers of *D. dodecaneura* and *D. laxiflora* with sizes similar to those described for these species in wild conditions according to Barroso et al. [69], that is, they come from seeds that weigh a maximum of 200 g. In cultivation, through vegetative propagation, tubers of both species can reach up to 2.0 kg [47]. According to Onwueme [99], plants originating from tuber fragments have faster and more vigorous growth than those originating from seeds. Cultivation promotes an increase in yams through nutritional enhancement and better light conditions [36, 38] but also through the selection of phenotypes of interest to humans [9, 14]. The vegetative propagation of small fragments left in food preparation areas is one way to increase the density of *Dioscorea* plants in a location [40]. Shellmounds as funerary monuments built over thousands of years [24], where large parties were held during the burial of the dead [27]. The recurrent preparation and consumption of yams near these sites could have formed a concentration of these plants by vegetative reproduction. Charred fragments of *Dioscorea* tubers were recovered from shellmounds in southeastern Brazil by Scheel-Ybert [23].

An interesting characteristic that we observed among the *Dioscorea* species that we recorded in shellmounds is the perenniality of the tubers. The perennial nature of *Dioscorea* tubers is common in tropical forests [36]. The perenniality of the tubers associated with the formation of *Dioscorea* patches guarantees a prolonged source of food for local people, as reported by Yasuoka [40] and Scarcelli et al. [89] in Africa, by Head et al. [100], Atchison and Head [101, 102] in Australia, and Ferreira et al. [103] in Brazil. *Dioscorea* patches are gardens in the territory, ancestral places that are not routinely visited, they are in the memory of people, whose practices involving the care, gathering and replanting of tubers transform the landscape [100–102]. Among the six species we recorded associated with shellmounds and forests, five have perennial tubers or rhizophores. The exception is *D. dodecaneura*, which renews its tubers annually and in a similar way to *D. trifida*, according to Couto et al. [68]. In this sense, it can be proposed that the *Sambaquianos* and the other people who succeeded them were able to manage yams in the forests, which corroborates the statement by Toso et al. [87] that the *Sambaquianos* consumed plants harvested from the local forests. However, considering that in the forests of the region, we have recorded wild species that are currently cultivated in other regions of Brazil, the cultivation of yams among the *Sambaquianos* cannot be ruled out.

Among the native species associated with shellmounds, only *D. laxiflora* is cited in the literature as toxic [46,

104]. *D. laxiflora* has steroidal sapogenins, most of which are diosgenin [46, 69]. According to these authors, together with other secondary compounds such as toxic alkaloids, sapogenins act in the defence against herbivory. At least the majority of the toxins in *Dioscorea* appear to belong to one of three main categories: alkaloids, tannins and saponins [36]. For Corrêa [43] and Chu and Figueiredo-Ribeiro [46], *D. laxiflora* is edible, but not cultivated, is gathered and managed. However, for Pedralli [47], *D. laxiflora* is cultivated and used by small farmers in the state of Minas Gerais, Brazil. According to Corrêa [43], the tuber of *D. laxiflora*, known as *caratinga-brava* or *cará-de-sapo*, needs to go through a long cooking process to become edible. According to Coursey [36] and Lebot [38], there are traditional ways to remove toxicity from tubers before consumption, such as immersion in water and ash for a few days. The toxicity of a plant does not prevent its use. *D. laxiflora* flour of the cooked tuber is mixed with corn flour to produce bread [43]. The folk name also indicates possible toxicity, similar to what is recorded by Peroni et al. [105] in *Manihot esculenta* (cassava), where the term bitter or *brava* (*mandioca-brava*) in Portuguese refers to the variety that has the highest concentration of toxin. However, in addition to steroidal sapogenins, *D. laxiflora* may have other toxic secondary compounds, and therefore, further studies are necessary.

The tubers of many species of *Dioscorea* are highly toxic and may be used deliberately as sources of poison for hunting, fishing, sanitary or criminal purposes [36] and may also be used for *D. laxiflora*. Indigenous people

use *Dioscorea* species poison in fishing [106]. The main toxic content is dioscorine, an alkaloid present in most *Dioscorea* species [104, 107]. In the domestication process, the physicochemical characteristics of the tuber are the main characteristics that are selected, and the reduction of toxic compounds, for example, becomes a difference between the tubers of wild and domesticated plants [38, 108]. An assessment of the level of toxicity between cultivated plants and the wild conditions of *D. laxiflora* could determine its degree of domestication in this regard.

Just as there are *Dioscorea* species associated with the niche built by shellmound builders, there are domesticated yam species in the region that depend on the niches built by farmers (Fig. 7), cultivated landscape units [109, 110] associated with a domesticated landscape containing species preferred by humans [2]. According to Santos [48], in their swiddens, local farmers reproduce the conditions and means necessary for the vegetative reproduction of the domesticated *Dioscorea* species *D. alata*, *D. bulbifera*, *D. cayennensis* and *D. trifida*. In swiddens, domesticated yams produce tubers from 1.5 kg to 10 kg [44]. These plants are linked to the memory of colonizing families and are considered a cultural asset in the Babitonga Bay region [111]. Although most swiddens are not directly related to the estuary and shellmounds, there is continuity between landscape units. The occurrence of the species *D. cayennensis* associated with three shellmounds is evidence of this continuity. However, the record of only adult and isolated individuals, without

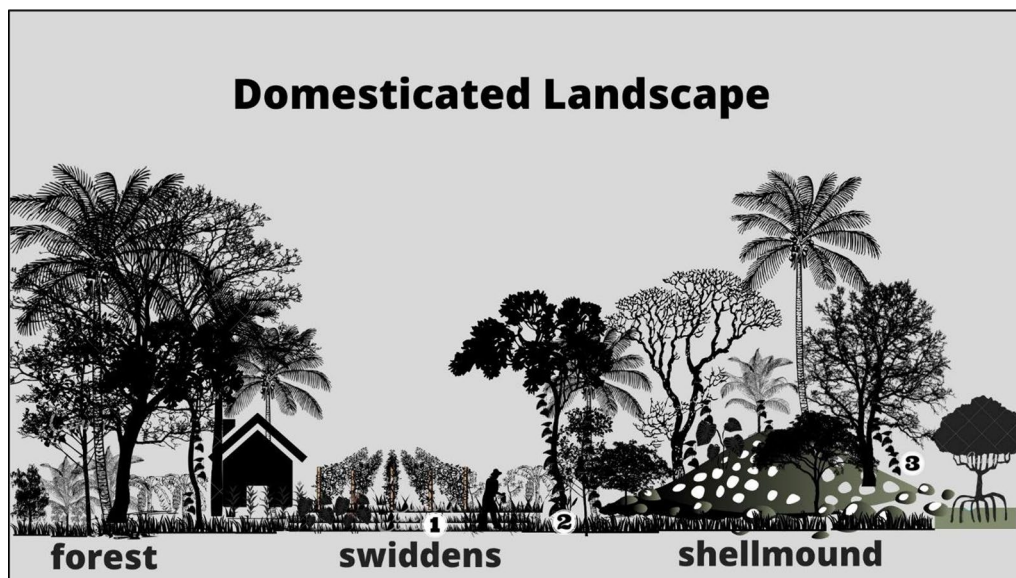


Fig. 7 Representation of landscape units where *Dioscorea* species were recorded in the study area: shellmounds and associated vegetation and swiddens. 1: rods with *D. alata*, *D. bulbifera* and *D. trifida* in swiddens; 2: *D. cayennensis* inter shellmound and swiddens; 3: *D. chondrocarpa*, *D. dodecaneura*, *D. laxiflora*, *D. olfersiana* and *D. scabra* in shellmounds

evidence of sexual reproduction, is an example of human dependence on reproduction, as also observed by Veasey et al. [44] in secondary forests. The exotic *D. cayennensis* is African and domesticated [42], and its presence in shellmounds in Babitonga Bay is associated with the old swiddens of colonizers that, according to Cunha [80], had dozens of enslaved Africans from the seventeenth century onwards.

In cultivation, yams are wrapped around stakes placed by farmers or around hosts such as *Zea mays* (corn) or around trees in agroforestry systems [48]. *Dioscorea* in the shellmound vegetation and the surrounding forest wrap mainly around hosts, such as small trees, shrubs, herbs and other vines. According to Campanello et al. [112], climbers prefer to use plants with smaller stems first to reach the tree canopy.

Given the presented chronology and the relationship between indigenous peoples, colonizers, and native and exotic species of *Dioscorea* (Figs. 5, 6, 7), it is possible to infer that the native yams that currently occur associated with shellmounds are potentially species that the *Sambaquianos* consumed and whose starch grains were isolated by Wesolowski [30] in Morro do Ouro shellmound. However, given the wide variation in shape and size of starch granules within the same wild species [69, 113] and the small number of granules isolated by Wesolowski [30], it is difficult to determine the exact species and whether it is wild or domesticated. The size and shape of the granules presented in the abovementioned study could belong to the species that we recorded and even to others that we did not find but that could have occurred in the past in the region. Currently, the native species recorded in shellmounds and surrounding forests are in wild conditions. However, this does not rule out human influence in the past. According to Scheel-Ybert [23], considering the macroremains of plants recovered in *sambaquis* and the diversity of food plants in the Restinga, such as fruits, seeds, roots and tubers, it would indicate that the gathering and management was carried out by *Sambaquianos*, but they would be outside an agricultural context. Boyadjian et al. [33] suggest an association between collection and cultivation among the *Sambaquianos* who built the Jabuticabeira II shellmound, south of Santa Catarina, but this hypothesis would still need to be investigated through continued studies and other indicators.

Considering that two studies were carried out with the extraction of microremains of food plants in dental calculi among *Sambaquianos* [30, 32] and that the registered plants have wild relatives, new archaeobotanical research in *sambaquis* is essential to reach specific taxa and, if applicable, confirm horticulture among the *Sambaquianos*.

Conclusions

Shellmounds and associated forests, and in swiddens, are two contiguous landscape units that have been shaped over thousands of years and are part of a mosaic of cultural legacies.

Native and wild *Dioscorea* occur on shellmounds and exotic and domesticated yams occur in swiddens. They are food and medicinal species of *Dioscorea*.

Considering that the exotic African and Asian species of yam arrived in Brazil only after colonization in the sixteenth century, we can infer that the *Sambaquianos*, *Jê* and *Guarani* consumed the native species of *Dioscorea* associated with shellmounds, *D. chondrocarpa*, *D. dodecaneura*, *D. laxiflora*, *D. olfersiana* and *D. scabra*, and *D. trifida* associated with swiddens.

The restricted occurrence of *D. dodecaneura*—a semi-domesticated species in the Amazon Rainforest—in the *Cubatão I* and *Cubatão II* shellmounds deserves further investigation, especially regarding its distribution in the region.

Greater investment is necessary in research into archaeological remains of plants in *sambaquis*. Of the remains identified thus far, doubts still remain about the taxa and whether they truly are plants that would necessarily need to be cultivated or could simply be gathered and managed in the forests.

There is a lack of studies on native *Dioscorea* species, mainly on their life history and use. Most studies are about taxonomy. Genetic studies conducted within and among *Dioscorea* populations that occur in shellmounds and surrounding vegetation would contribute to the understanding of human manipulations over time. In addition, ethnobotanical studies with yam producers in the region and in communities close to the shellmounds would be complementary and help better understand possible uses of native *Dioscorea* species in wild conditions.

Abbreviations

BP	Before the present
FOD	Dense Ombrophilous Forest
CUB I-A	Portion in Cubatão I shellmound with forest
CUB I-B	Portion in Cubatão I shellmound covered by grasses and sparse tree vegetation
APG IV	Angiosperm phylogeny classification of flowering plants (2016)
CUB II	Cubatão II shellmound
ECUB II	Cubatão II surrounding area
ILES II	Ilha dos Espinheiros II shellmound
ELES II	Ilha dos Espinheiros II surrounding area
LAS	Lagoa Saguauçu shellmound
ELAS	Lagoa Saguauçu surrounding area
MA II	Morro do Amaral II shellmound
EMA II	Morro do Amaral surrounding area
MO	Morro do Ouro shellmound
RGU	Rua Guaíra shellmound
ERGU	Rua Guaíra surrounding area

CAAE	Certificate of presentation of ethical review
ISE	International Society of Ethnobiology
IPHAN	Institute of National Historical and Artistic Heritage
SAMA	Secretary of Agriculture and Environment of Joinville
UGA	Environmental management unit
FUMDES	State Fund to Support the Maintenance and Development of University Education in Santa Catarina
SC	Santa Catarina state
CNPQ	National Council for Scientific and Technological Development
LAC	Radiocarbon Laboratory of the Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, Brazil

Acknowledgements

We thank Dr. Mizue Kirizawa from the Instituto de Botânica de São Paulo and Dr. Ricardo Couto from the Rio de Janeiro Botanical Garden for confirming and identifying the *Dioscorea* collections. We thank Prof. Dr. Kita Damasio Macario from the Laboratório de Radiocarbono (LAC) of the Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, Brazil, for performing the dating of the *Morro do Amaral II* shellmound. We thank Museu Arqueológico de Sambaqui de Joinville for the institutional support to carry out this research.

Author contributions

DASS and NP conceptualized the study; NP and DRB validated the study; DASS, NP and DRB curated the data and helped in writing—review and editing; DASS helped in writing—original draft preparation. All authors have read and agreed upon the published version of the manuscript.

Funding

The study was funded by Fumdes/SC (Fundo Estadual de Apoio à Manutenção e ao Desenvolvimento da Educação Superior de Santa Catarina) doctoral scholarship from the Uniedu Program for the first author and the CNPQ (National Council for Scientific and Technological Development) Productivity Scholarship for Dr. Nivaldo Peroni.

Availability of data and materials

The data produced by this research may be requested from the author. E-mail addresses provided in affiliations. Full data of the data banks Flora e Funga do Brazil may be accessed at: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>.

Declarations

Ethics approval and consent to participate

The project of this research was approved by the Ethics Committee of the Federal University of Santa Catarina in 2020 (Certificate of Presentation of Ethical Review -CAAE 28159719.4.0000.0121), with Dr. Nivaldo Peroni as the responsible researcher. We followed the recommendations of the International Society of Ethnobiology Code of Ethics (ISE 2006). The consent to participate was not applicable. The authorization for research in the shellmounds was issued by the Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional—IPHAN (Ordinance nº 37 of May 31, 2019) with the archaeologist Dr. Dione da Rocha Bandeira, coauthor of this paper, as the responsible technician. To carry out the research in the municipal conservation units, authorization was issued by the Environmental Management Unit (UGA) of Secretary of Agriculture and Environment of Joinville—SAMA (Authorization 006/2019/UGA) on behalf of the first author.

Consent for publications

Not applicable.

Competing interests

The authors declare no competing interests.

Author details

¹Graduate Program in Biology of Fungi, Algae and Plants, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brazil. ²Museu Arqueológico de Sambaqui de Joinville, Joinville, Santa Catarina, Brazil. ³Laboratory of Human Ecology and Ethnobotany, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brazil. ⁴Graduate Program in Cultural Heritage and Society, Universidade da Região de Joinville, Joinville, Santa Catarina, Brazil. ⁵Graduate Program in Ecology, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brazil.

Received: 1 December 2023 Accepted: 15 January 2024
Published online: 02 February 2024

References

- Balée W. The research program of historical ecology. *Annu Rev Anthropol.* 2006;35:75–98.
- Smith BD. General patterns of niche construction and the management of 'wild' plant and animal resources by small-scale preindustrial societies. *Philos Trans R Soc B.* 2011;366:836–48.
- Odling-Smee J, Erwin DH, Palkovacs EP, Feldman MW, Laland KN. Niche construction theory: a practical guide for ecologists. *Q Rev Biol.* 2013;88(1):3–28.
- Clement CR, McCann JM, Smith NJ. Agrobiodiversity in amazônia and its relationship with dark earths. In: Lehmann J, Kern DC, Glaser B, Woods WI, editors. *Amazonian dark earths*. Springer; 2003. https://doi.org/10.1007/1-4020-2597-1_9.
- Balée W. Contingent diversity on anthropic landscapes. *Diversity.* 2010;2(163–18):6.
- Junqueira AB, Shepard GH Jr, Clement CR. Secondary forests on anthropogenic soils in Brazilian Amazonia conserve agrobiodiversity. *Biodivers Conserv.* 2010;19:1933–61.
- Junqueira AB, Shepard GH Jr, Clement CR. Secondary forests on anthropogenic soils of the middle Madeira river: valuation, local knowledge, and landscape domestication in Brazilian Amazonia. *Econ Bot.* 2011;65(1):85–99.
- Levis C, Costa FRC, Bongers F, Peña-Claros M, Clement CR, Junqueira AB, Neves EG, Tamanaha EK, Figueiredo FOG, Steege H. Persistent effects of pre-Columbian plant domestication on Amazonian forest composition. *Science.* 2017. <https://doi.org/10.1126/science.aal0157>.
- Levis C, Flores BM, Moreira PA, Luize BG, Alves RP, Franco-Moraes J, Lins J, Konings E, Peña-Claros M, Bongers F, Costa FRC, Clement CR. How people domesticated Amazonian forests. *Front Ecol Evol.* 2018. <https://doi.org/10.3389/fevo.2017.00171>.
- Watling J, Shock M, Mongeló GZ, Almeida FO, Kater T, Oliveira P, Neves E. Direct archaeological evidence for Southwestern Amazonia as an early plant domestication and food production center. *PLoS ONE.* 2018. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199868>.
- Shock MP, Moraes CP. A floresta é o *domus*: an importância das evidências arqueobotânicas e arqueológicas das ocupações humanas amazônicas na transição Pleistoceno/Holoceno. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi.* 2019. <https://doi.org/10.1590/1981.81222019000200003>.
- Levis C, Peña-Claros M, Clement CR, Costa FRC, Alves RP, Ferreira MJ, Figueiredo CG, Bongers F. Pre-Columbian soil fertilization and current management maintain food resource availability in old-growth Amazonian forests. *Plant Soil.* 2020. <https://doi.org/10.1007/s11104-020-04461-z>.
- Flores BM, Levis C. Human-food feedback in tropical forests: ancient interaction between humans and edible plants can boost tropical food security. *Science.* 2021;372:1146–7.
- Shock MP, Watling J. Plantes et peuplement: questions et enjeux relatifs à la manipulation et à la domestication de végétaux au Pléistocène final et à l'Holocène initial au Brésil et en Amazonie. *Brésil(s).* 2022. <http://journals.openedition.org/bresils/12408>.
- Bitencourt ALV, Krauspenhar PM. Possible prehistoric anthropogenic effect on *Araucaria angustifolia* (Bert). O. Kuntze expansion during the late Holocene. *Revista Brasileira de Paleontologia.* 2006;9(1):109–16.
- Deblasis P, Kneip A, Scheel-Ybert R, Giannini PCF, Gaspar MD. Sambaquis e paisagem: dinâmica natural e arqueologia regional no litoral sul do Brasil. *Revista de Arqueologia Sudamericana.* 2007;3:29–61.
- Iriarte J, Behling H. The expansion of *Araucaria* forest in the southern Brazilian highlands during the last 4000 years and its implications for the development of the Taquara/Itararé Tradition. *Environ Archaeol.* 2007;12(2):115–27.
- Reis MS, Ladio A, Peroni N. Landscapes with *Araucaria* in South America: evidence for a cultural dimension. *Ecol Soc.* 2014. <https://doi.org/10.5751/ES-06163-190243>.

19. Melo Junior JCF, Silveira ER, Bandeira DR. Arqueobotânica de um sambaqui sul-brasileiro: integrando indícios sobre o paleoambiente e o uso de recursos florestais. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*. 2016;11(3):727–44.
20. Cruz AP, Giehl ELH, Levis C, Machado JS, Bueno L, Peroni N. Precolonial Amerindian legacies in forest composition of southern Brazil. *PLoS ONE*. 2020. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235819> PMID:32701950.
21. Fossile T, Ferreira J, Bandeira DR, Dias-da-Silva S, Colonese AC. Integrating zooarchaeology in the conservation of coastal-marine ecosystems in Brazil. *Quatern Int*. 2020;545:38–44.
22. Figuti L. O homem pré-histórico, o molusco e o sambaqui: considerações sobre a subsistência dos povos sambaquieiros. *Rev do Museu de Arqueologia e Etnologia*. 1993;3:67–80.
23. Scheel-Ybert R. Man and vegetation in Southeastern Brazil during the late Holocene. *J Archaeol Sci*. 2001;28:471–80.
24. Deblasis P, Gaspar MD, Kneip A. Sambaquis from the southern Brazilian coast: landscape building and enduring heterarchical societies throughout the Holocene. *Land*. 2021. <https://doi.org/10.3390/land10070757>.
25. Villagran XS. Gearqueologia de um sambaqui monumental: estratigrafias que falam. São Paulo: Annablume; 2010.
26. Corrêa GR, Schaefer CEGR, Melo VF, Souza KW, Ker JC, Rodrigues IMM, Senra EO. Physical and chemical attributes of archaeological soils developed from shell middens in the Região dos Lagos, Rio de Janeiro. *Brazil R Bras Ci Solo*. 2011;35:1100–11.
27. Klokler D. Shelly coast: constructed seascapes in southern Brazil. *Hunter Gatherer Res*. 2017;3(1):87–105.
28. Kneip LM. A utilização de plantas pelos pescadores, coletores e caçadores pré-históricos da restinga de Saquarema, Rio de Janeiro. *Brasil Rodriguésia*. 2009;60(1):203–10.
29. Scheel-Ybert R, Boyadjian C. Gardens on the coast: Considerations on food production by Brazilian shellmound builders. *J Anthropol Archaeol*. 2020;60:1–12.
30. Wesolowski V. Cáries, desgaste, cálculos dentários e microresíduos da dieta entre grupos pré-históricos do litoral norte de Santa Catarina [doctoral thesis]. Rio de Janeiro: ENSP/FIOCRUZ; 2007.
31. Wesolowski V, Souza SM, Reinhard K, Ceccantini G. Grânulos de amido e fitólitos em cálculos dentários humanos: contribuição ao estudo do modo de vida e subsistência de grupos Sambaquianos do litoral sul do Brasil. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*. 2007;17:191–210.
32. Boyadjian CHC. Identificação de microfósseis vegetais para a reconstrução de dieta sambaquieira. [doctoral thesis]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2012.
33. Boyadjian CHC, Eggers S, Reinhard KJ, Scheel-Ybert R. Dieta no Sambaqui Jabuticabeira-II (SC): consumo de plantas revelado por microvestígios provenientes de cálculo dentário. *Cadernos do Lepaarq*. 2016;13(25):132–61.
34. Coursey DG. The interactions of yam and man. *Journ d'Agric Trad et de Bota Appl*. 1981;1:5–21.
35. Summerhayes GR, Leavesley M, Fairbairn A, Mandui H, Field J, Ford A, Fullagar R. Human adaptation and plant use in highland New Guinea 49,000 to 44,000 years ago. *Science*. 2010;330:78. <https://doi.org/10.1126/science.1193130>.
36. Coursey DG. *Yams*. Londres, Longmans Green. 1967.
37. Tenfen A, Siebert DA, Zimath PL, Bastos J, Guimarães CL, Cordova CMM, Botelho TKR, Alberton MDA. Avaliação do potencial antimicrobiano de uma espécie de "Inhame" (*Dioscorea scabra* Humb. & Bonpl. ex Willd.) contra microorganismos causadores de infecções veterinárias. *Rev. Virtual Quim*. 2019; 11(3):616–625.
38. Lebot V. Tropical root and tuber crops: cassava, sweet potato, yams and aroids. CIRAD. 2020; 2nd ed. UK, Boston, CAB.
39. Ayensu ES, Coursey DG. Guinea Yams: the botany, ethnobotany, use and possible future of yams in West Africa. *Econ Bot*. 1972;26:301–18.
40. Yasuoka H. Dense wild yam patches established by hunter-gatherer camps: beyond the wild yam question toward the historical Ecology of rainforests. *Hum Ecol*. 2013;41:465–75.
41. Govaerts R, Wilkin P, Saunders RMK. World checklist of Dioscoreales: yams and their allies. Kew: Royal Botanic Gardens. 2007.
42. Mignouna HD, Dansi A. Yam (*Dioscorea ssp.*) domestication by the Nago and Fon ethnic groups in Benin. *Genetic Resources Crop Evol*. 2003;50:519–28.
43. Corrêa MP. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro: Brasil, Ministério da Agricultura; 1931.
44. Veasey AE, Siqueira MVBM, Gomes LR, Nascimento WF, Ferreira AB, Silva DM, Silva EF, Ming LC, Peroni N, Santos AH. Ocorrência e diversidade de espécies cultivadas do gênero *Dioscorea* em diversos agroecossistemas brasileiros. In: Kffuri CW, Amorozo MC, Ming LC (editors). *Agrobiodiversidade no Brasil: experiências e caminhos da pesquisa*. 2nd ed. Recife: NUPPEA: 45–74. 2010.
45. Siqueira MVBM. Yam: a neglected and underutilized crop in Brazil. *Hortic Bras*. 2011;29:16–20.
46. Chu EP, Figueiredo-Ribeiro RCL. Native and exotic species of *Dioscorea* used as food in Brazil. *Econ Bot*. 1991;45:467–79.
47. Pedralli G. *Dioscoreáceas*. Flora Ilustrada Catarinense. Herbário Barbosa Rodrigues. 2004.
48. Santos AH. O Vale do Rio Taia-Hy - Levantamento de Aráceas e Dioscoreáceas comestíveis no litoral norte Catarinense [dissertation]. Florianópolis: Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina; 2005. <http://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/101825>. Accessed 6 May 2023.
49. Ficker, C. 1965. História de Joinville: crônica da Colônia Dona Francisca. Joinville: Ipiranga Ltda.
50. Rodowicz-Oświęcimsky T. Colônia Dona Francisca no Sul do Brasil [1853]. Florianópolis: Editora da UFSC. 1992.
51. Joinville. Plano municipal de conservação e recuperação da Mata Atlântica do município de Joinville.2020; <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2019/04/Plano-Municipal-de-Conserva%C3%A7%C3%A3o-e-Recupera%C3%A7%C3%A3o-da-Mata-Atl%C3%A2ntica-PMMA-2018.pdf>. Accessed 5 May 2023.
52. Joinville. Joinville: os primeiros habitantes. Joinville, Casa Aberta Editora. 2010.
53. Oliveira MSC. Os sambaquis da Planície Costeira de Joinville, Litoral Norte de Santa Catarina: geologia, paleogeografia e conservação *in situ* [dissertation]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2000.
54. Filgueiras TS, Nogueira PE, Brochado AL, Guala GF II. Caminhamento – um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Cad Geoc*. 1994;12:39–43.
55. Ratter JA, Bridgewater S, Ribeiro JF. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. *Edinb J Bot*. 2003;60(1):57–109.
56. Buckland ST, Goudie IJB, Borchers DL. Wildlife population assessment: past developments and future directions. *Biometrics*. 2000;56:1–12.
57. Alexander HM, Reed AW, Kettle WD, Slade NA, Bodbyl Roels AS, Collins CD, Salsbury V. Detection and plant monitoring programs: lessons from an intensive survey of *Asclepias meadii* with five observers. *PLoS ONE*. 2012. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0052762>.
58. Siqueira MVBM. Caracterização da diversidade genética de inhame (*Dioscorea alata*) utilizando marcadores microssatélites [doctoral thesis]. Universidade de São Paulo. 2011.
59. Nascimento WF. Diversidade genética de inhame (*Dioscorea trifida* L.) avaliada por marcadores morfológicos, SSR e ISSR [doctoral thesis]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2013.
60. Joinville. Plano de manejo do Parque Natural Municipal da Caieira. 2021; <https://www.joinville.sc.gov.br/public/portaladm/pdf/jornal/811e2f4f6b6e07967f534e542485f240.pdf>. Accessed 29 Aug 2023.
61. Wesolowski V. A prática da horticultura entre os construtores de sambaquis e acampamentos litorâneos da região da Baía de São Francisco, Santa Catarina: uma abordagem bioantropológica [dissertation]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2000.
62. Noelli FS. Sem tekohá não há tekó: em busca de um modelo etnoarqueológico da aldeia e da subsistência Guarani e sua aplicação a uma área de domínio no delta do Jacuí-RS. [dissertation]. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 1993.
63. Corteletti R, Dickau R, Deblasis P, Iriarte J. Análises de grãos de amido e fitólitos nas terras altas do sul do Brasil: repensando a economia e mobilidade dos grupos proto-Jê meridionais. *Cadernos do Lepaarq*. 2016;13:163–96.
64. Perrone-Moisés L. Vinte luas: viagem de Paulmier de Gonneville ao Brasil. 1503 – 1505. São Paulo: Companhia das Letras, 1992.
65. Saint-Hilaire A. Viagem a provincia de Santa Catharina [1820]. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 1936.

66. Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil>. Accessed 8 May 2023.
67. Falkenberg DB. Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, sul do Brasil. *Insula*. 1999;28:1–30.
68. Couto RS, Martins AC, Bolson M, Lopes RC, Smidt EC, Braga JMA. Time calibrated tree of *Dioscorea* (Dioscoreaceae) indicates four origins of yams in the Neotropics since the Eocene. *Bot J Linn Soc*. 2018;188:144–60.
69. Barroso GM, Sucre D, Guimarães EF, Carvalho LF, Valente MC, Silva JD, Silva JB, Rosenthal FRT, Barbosa GM, Barth OM, Barbosa AF. Flora da Guanabara: família Dioscoreaceae. *Sellowia*. 1974;25:9–256.
70. Cassino MF, Shock MP, Furquim LP, Ortega DD, Machado JS, Madella M, Clement CR. Archaeobotany of Brazilian indigenous peoples and their food plants. In: Jacob M, Albuquerque UP, editors. *Local food plants of Brazil*. Springer; 2021. https://doi.org/10.1007/978-3-030-69139-4_8.
71. De Masi MAN. Ocupação do litoral norte de Santa Catarina por grupos de caçadores coletores do Holoceno Inicial. *Pesquisas, Antropologia*. 2021;76:143–61.
72. Costa BR. Babitonga 10.000 AP: caçadores-coletores no Holoceno Inicial na Baixada Norte de Santa Catarina [doctoral thesis]. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas; 2021.
73. Bandeira DR. The use of wildlife by Sambaquianos in Prehistoric Babitonga Bay, North Coast of Santa Catarina, Brazil. *Revista Chilena de Antropología*. 2015. <https://revistadeantropologia.uchile.cl/index.php/RCA/article/view/40613/42151>. Accessed 13 Mar. 2022.
74. Bandeira DR. Ceramistas pré-coloniais da Baía Babitonga, SC – arqueologia e etnicidade [doctoral thesis]. Campinas: Universidade de Campinas; 2004. <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.2004.300763>.
75. Beck A. A variação do conteúdo cultural dos sambaquis: litoral de Santa Catarina [doctoral thesis]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Brasil; 1972.
76. Pereira CC. História de São Francisco do Sul. 2nd ed. Editora UFSC; 2004.
77. Pereira GS, Noelli FS, Campos JB, Santos MP, Zocche JJ. Ecologia histórica Guarani: as plantas utilizadas no bioma Mata Atlântica do litoral sul de Santa Catarina, Brasil (Parte 1). *Cadernos do Lepaarq*. 2016;13(26):198–246.
78. Clement CR. 1492 and the loss of Amazonian crop genetic resources. I. The relation between domestication and human population decline. *Economic Botany*. 1999; 53(2):188–202.
79. Hoehne FC. *Botânica e Agricultura no Brasil do século XVI*. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 1937.
80. Cunha D. História do trabalho em Joinville: gênese. *TodaLetra*; 2008.
81. Arévalo-Marin E, Casas A, Landrum L, Shock MP, Alvarado-Sizzo H, Ruiz-Sanchez E, Clement CR. The Taming of *Psidium guajava*: natural and cultural history of a neotropical fruit. *Front Plant Sci*. 2021. <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.714763>.
82. Clement CR, Casas A, Parra-Rondinel FA, Levis C, Peroni N, Hanazaki N, Cortés-Zárraga L, Rangel-Landa S, Alves RP, Ferreira MJ, Cassino MF, Coelho SD, Cruz-Soriano A, Pançorbo-Olivera M, Blancas J, Martínez-Ballester A, Lemes G, Lotero-Velásquez E, Bertin VM. Mazzochini GG Disentangling domestication from food production systems in the Neotropics. *Quaternary*. 2021. <https://doi.org/10.3390/quat4010004>.
83. Scheel-Ybert R. Dossiê Arqueobotânica na América do Sul: paisagem e uso de plantas no passado. *Cadernos Lepaarq*. 2016;8(25):118–30.
84. Oliveira GB, Melo Júnior JCF. Novos registros arqueobotânicos sobre o uso de frutos na dieta alimentar sambaquiana. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*. 2018;31:22–34.
85. Peixe SP, Melo Júnior JCF, Bandeira DR. Paleoetnobotânica dos macrorestos vegetais do tipo trançado de fibras encontrados no Sambaqui Cubatão I, Joinville/SC. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*. 2007;17:211–22.
86. Pezo-Lanfranco L, Eggers S, Petronilho C, Toso A, Bandeira DR, Von Tersch M, Santos AMP, Costa BR, Meyer R, Colonese AC. Middle Holocene plant cultivation on the Atlantic Forest coast of Brazil? *R Soc Open Sci*. 2018;5:180432. <https://doi.org/10.1098/rsos.180432>.
87. Toso A, Hallingstad E, Mcgrath K, Fossile T, Conlan C, Ferreira J, Bandeira D, Giannini PCF, Gilson SP, Bueno LMR, Bastos MQR, Borba FM, Santos AMP, Colonese AC. Fishing intensification as response to Late Holocene socioecological instability in southeastern South America. *Nat Sci Rep*. 2021;11:23506. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-02888-7>.
88. Scheel-Ybert R, Boyadjian C, Capucho T. Por que a sociedade sambaquiana deve ser considerada como de meio termo? *Revista de Arqueologia*. 2022. <https://doi.org/10.24885/sab.v35i3.995>.
89. Scarcelli N, Tostain S, Vigouroux Y, Agbangla C, Daïnou O, Pham JL. Farmers' use of wild relative and sexual reproduction in a vegetatively propagated crop: the case of yam in Benin. *Mol Ecol*. 2006;15:2421–31.
90. Politis GG. *Nukak: Ethnoarchaeology of an Amazonian People*. 1st ed. Routledge; 2007. <https://doi.org/10.4324/9781315423418>.
91. Austin DF. The taxonomy, evolution and genetic diversity of sweet potatoes and related wild species. In: Gregory P (editor). *Exploration, maintenance, and utilization of sweet potato genetic resources*. International Potato Center, Lima, Peru. 1988.
92. Brücher H. *Useful plants of Neotropical origin: and their wild relatives*. Berlin: Springer; 2012.
93. Babot MP, Musaubach MG, Plos A. An archaeobotanical perspective in the study of inflorescence phytoliths of wild grasses from arid and semiarid environments of Argentina. *Quatern Int*. 2017. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2016.02.045>.
94. Musaubach MG, Plos A, Babot MP. Differentiation of archaeological maize (*Zea mays* L.) from native wild grasses based on starch grain morphology: cases from the Central Pampas of Argentina. *J Archaeol Sci*. 2013. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2012.09.026>.
95. Couto RS, Fraga FRM. Dioscoreaceae. In: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. *Flora do Brasil*. Rio de Janeiro. 2023; <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB7372>.
96. SpeciesLinknetwork. <http://Specieslink.net/search/Accessed> 8 May 2023.
97. Reflora – Herbário Virtual. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/Accessed> 8 May 2023.
98. Oliveira RE, Da-Gloria P, Neves WA. A Percepção do meio ambiente por parte da população atual de Lagoa Santa e suas implicações para a Arqueologia Regional. *Revista de Arqueologia*. 2018;31(1):104–30.
99. Onwueme IC. *The tropical tubers crops: Yams, cassava, sweet potato and cocoyams*. Chichester: Wiley; 1978.
100. Head L, Atchison J, Fullagar R. Country and garden: ethnobotany, archaeobotany and Aboriginal landscapes near the Keep River, north-western Australia. *J Soc Archaeol*. 2002;2(2):173–96.
101. Atchison J, Head L. Yam landscape: the biogeography and social life of Australian *Dioscorea*. *Artefact*. 2012;35:59–74.
102. Atchison J, Head L. Exploring human-plant entanglements: the case of Australian *Dioscorea* yams. In: Frankel D, Webb JM, Lawrence S, editors. *Archaeology in environment and technology: intersections and transformations*. Routledge; 2013. p. 167–80.
103. Ferreira AB, Ming LC, Haverroth M, Lima MS, Nascimento MM. Manejo de variedades locais de *Dioscorea* spp. em comunidades tradicionais da Baixada Cuiabana em Mato Grosso, Brasil. *Scientia Naturalis*. 2020;2:204–19.
104. Martin FW, Degras L. Tropical Yams and their potential. Part 6. Minor cultivated *Dioscorea* species. In: *Agriculture Handbook number 538*. US Department of Agriculture. 1978.
105. Peroni N, Kageyama PY, Begossi A. Molecular differentiation, diversity, and folk classification of “sweet” and “bitter” cassava (*Manihot esculenta*) in Caçara and Caboclo management systems (Brazil). *Genet Resour Crop Evol*. 2007;54:1333–49.
106. Gragson TL. The use of underground plant organs and its relation to habitat selection among the Pumé Indians of Venezuela. *Econ Bot*. 1997;51(4):377–84.
107. Lu Y, Chia C, Liu Y, Hou W. Biological activities and applications of dioscorins, the major tuber storage proteins of yam. *J Tradit Complem Med*. 2012. [https://doi.org/10.1016/S2225-4110\(16\)30069-4](https://doi.org/10.1016/S2225-4110(16)30069-4).
108. Larson G, Piperno DR, Allaby RG, Purugganan MD, Andersson L, Arroyo-Kalin M, Barton L, ... Fuller D.Q. Current perspectives and the future of domestication studies. *PNAS*. 2014; <https://doi.org/10.1073/pnas.1323964111>.
109. Clement CR. Landscape Domestication and archaeology. In: Smith C, editor. *Encyclopedia of global archaeology*. Springer; 2014. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0465-2_817.
110. Denevan W, Padoch C. *Swidden-Fallow: agroforestry in the Peruvian Amazon*. *Advances in Economic Botany 5*. New York: New York Botanical Garden. 1988.

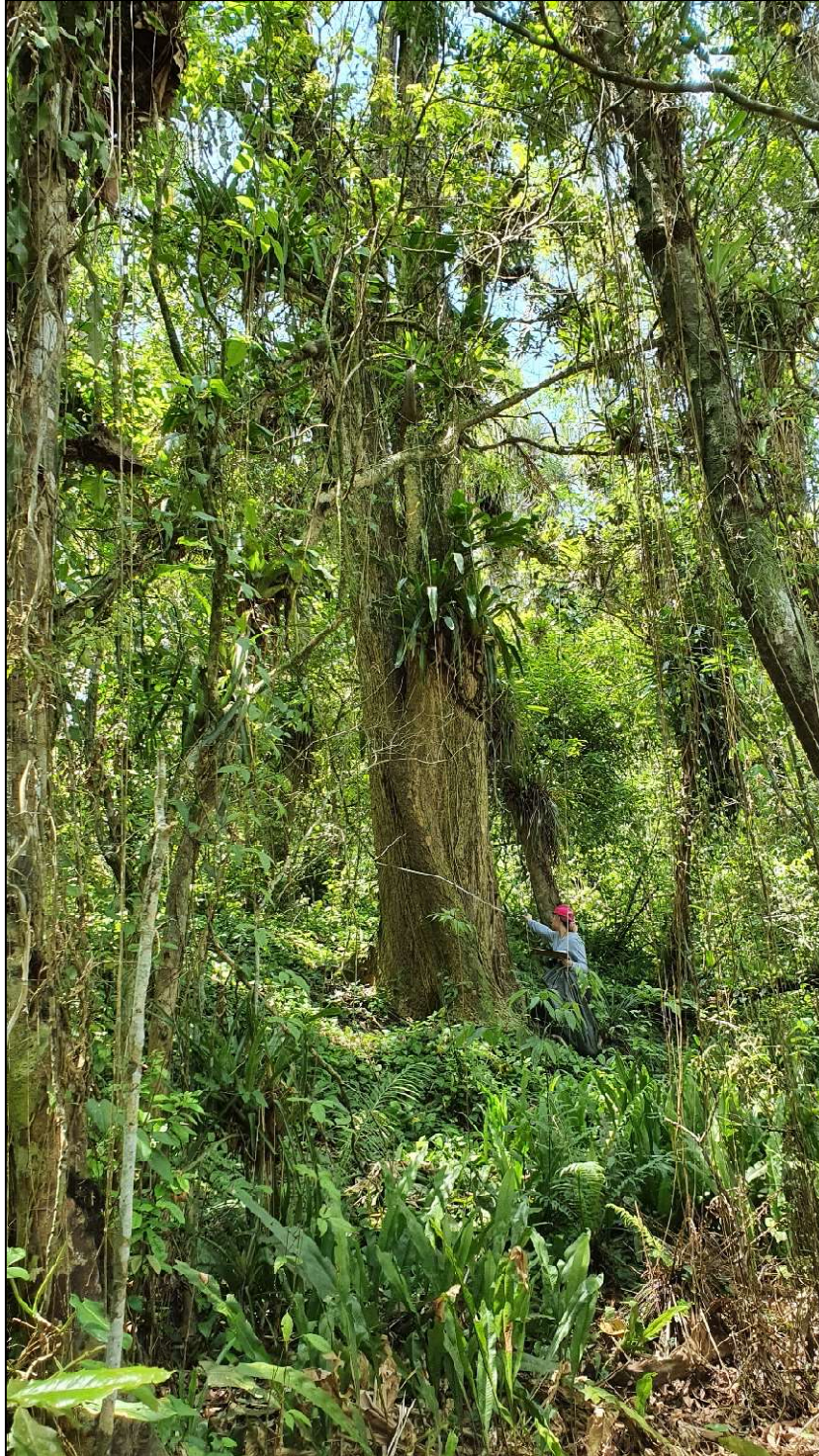
111. Silva JG. Histórias sobre a região rural: memórias femininas e patrimônio cultural. *R Inter Interdisc Interthesis*. 2009;6(2):30–44.
112. Campanello PI, Garibaldi JF, Gatti MG, Goldstein G. Lianas in a subtropical Atlantic Forest: host preference and tree growth. *For Ecol Manage*. 2007;242:250–9.
113. Piperno DR, Ranere AJ, Holst I, Hansell P. Starch grains reveal early root crop horticulture in the Panamanian tropical forest. *Nature*. 2000;407:894–7.

Publisher's Note

Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

3 CAPÍTULO 2 – EXPLORANDO UM LEGADO ANTIGO: ECOLOGIA HISTÓRICA DE SAMBAQUIS E SUAS FLORESTAS DE PLANTAS ÚTEIS NA MATA ATLÂNTICA DO SUL DO BRASIL

Capítulo formatado para submissão em periódico



Sambaqui Morro do Amaral II

EXPLORING AN ANCIENT LEGACY: HISTORICAL ECOLOGY OF SHELLMOUNDS AND THEIR FORESTS OF USEFUL PLANTS IN THE ATLANTIC FOREST IN SOUTHERN BRAZIL

Dalzemira Anselmo da Silva Souza^{1,2,3}, Nilton Paulo Vieira Junior^{3,4}, Beatriz Rosim Porto^{3,4}, Fabio Christiano Speck Vieira⁵, Dione da Rocha Bandeira^{2,6}, Nivaldo Peroni^{1,3,4,*}

1 Graduate Program in Biology of Fungi, Algae, and Plants, Department of Botany, Universidade Federal de Santa Catarina, Rua Engenheiro Agrônomo Andrei Cristian Ferreira, s/n Trindade, Florianópolis, SC, 88040-900, Brazil

2 Museu Arqueológico de Sambaqui de Joinville, Prefeitura Municipal de Joinville, Rua Dona Francisca 300, Centro, Joinville, SC, 89201-250, Brazil

3 Laboratory of Human Ecology and Ethnobotany, Universidade Federal de Santa Catarina, Department of Ecology and Zoology, Rua Engenheiro Agrônomo Andrei Cristian Ferreira, s/n Trindade, Florianópolis, SC, 88040-900, Brazil

4 Graduate Program in Ecology, Universidade Federal de Santa Catarina, Department of Ecology and Zoology, Rua Engenheiro Agrônomo Andrei Cristian Ferreira, s/n Trindade, Florianópolis, SC, 88040-900, Brazil

5 Graduate Program in Botany, Institute of Biosciences, Universidade de São Paulo, Rua do Matão, 277, Butantã, São Paulo, SP, 05508-090, Brazil

6 Graduate Program in Cultural Heritage and Society, Universidade da Região de Joinville, Rua Paulo Malschitzki, Zona Industrial Norte, Joinville, SC, 89219-710, Brazil

*Corresponding author

Email address: DASS*(dalzi.bio@gmail.com), NPVJ (junior_npv345@hotmail.com), BRP (biarosim@hotmail.com), FCSV (fesvieira@usp.br), DRB (dione.rbandeira@gmail.com), NP (peronin@gmail.com)

Significance Statement

Shellmounds are testimonies of the culture of indigenous peoples and ancient interactions with their territories. We recorded six species of *Dioscorea* (yam) in the current vegetation associated with these archaeological sites. They are food and medicinal plants. The consumption of yam among *Sambaquianos* was confirmed to be 4,030 ± 40 years BP. The precolonial *Jê* and *Guarani* indigenous people who lived in the region cultivated and consumed *Dioscorea*. Yams are associated with a set of 170 species, more than 90% of which have human use. We identified species from local flora and other distant flora formations. In the *sambaquis* that suffered major interventions following the European invasion, isolated trees and exotic species predominate. The most preserved *sambaquis* have native flora, which include species recently described by science that are rare and in danger of extinction. Urban expansion and real estate speculation seriously threaten this set of useful plants, a heritage of ancestral peoples.

Abstract

Indigenous peoples have interacted with the forests and other ecosystems of the Atlantic Forest for thousands of years. It is a long-term story that, specifically in Babitonga Bay, on the country's southern coast, intensified with the construction of shellmounds from 6,000 years BP onwards. Archaeobotanical studies indicate that *Sambaquianos* mainly uses plants from Restinga. In addition, the *Jê* and *Guarani* horticultural indigenous groups lived in the region and were decimated or expelled by the colonizers from the 16th century onwards. In the context of Historical Ecology, the objective of this study is to evaluate the relationships between the composition of forests associated with shellmounds and the occurrence of *Dioscorea* (yams) and to make inferences about the possible relationships of use with human groups that interact with the landscape. We recorded 176 species of plants associated with *sambaquis*, including six species of *Dioscorea*. For 159 species (90.34%), there is a record of use in the literature, mainly medicinal and food. The *sambaquis* explored from the Luso-Brazilian and Germanic colonizations have lower species richness, still the presence of exotic species, and do not contain *Dioscorea*. In those without this exploration, rare species were found, some from distant ecosystems, endemic species and others threatened with extinction. These shellmounds have forests rich in species that are useful to people and are highly threatened by deforestation.

Keywords: *Babitonga; Dioscorea; Ethnobotany; Historical Ecology; Shellmound*

Introduction

The Atlantic Forest covered 150 million hectares before the European invasion, and in the 21st century, it is reduced to 11.73% (Ribeiro et al. 2009). In southern Brazil, in the precolonial period (before 1500), the forests were not untouched or virgin, as European colonizers documented on their arrival. In contrast, they already integrated landscapes resulting from millennial interactions with indigenous peoples (Bitencourt and Krauspenhar 2006; Cruz et al. 2020; Iriarte and Behling 2007; Melo Júnior et al. 2016; Reis et al. 2014; Robinson et al. 2018; Scheel-Ybert and Boyadjian 2020; Silva Souza et al. 2024). Such interactions have been widely demonstrated based on the Historical Ecology approach in the Amazon with anthropogenic forests (Clement 1999; Flores and Levis 2021; Junqueira et al. 2010, 2011; Levis et al. 2017; Levis et al. 2018; Levis et al. 2020; Santos et al. 2019; Shock and Watling 2022). Historical Ecology is a research program aiming to elucidate the intricate interplay over time between human societies and their environments, shedding light on how these interactions have contributed to shaping both past and present landscapes (Balée 2006).

Archaeological records indicate that shellmound builders were the first indigenous groups to occupy the Brazilian coast and the Atlantic Forest ecosystems significantly (Prous 2019). In the middle Holocene (5,000 years BP), the effects of marine regression and the moderate and humid climate favored the expansion of the Atlantic forest to the plains (Behling and Negrelle 2001), as well as the expansion of the occupation of shellmound builders (Gaspar 1998), known as *Sambaquianos* (Bandeira 2004).

Sambaquis are anthropogenic structures (Corrêa et al. 2011; Villagran 2010) in the form of mounds with layers of shells associated with other faunal remains, charcoal, polished rock and bone artifacts, graves, sediments, rock fragments and burial (Gaspar 2000; Villagran 2010; Prous 2019). These archaeological sites are important records for understanding human influence on Brazil's coastal landscape (Kneip 2009), settlement patterns, site functions, subsistence, and social organization (Villagran 2010). Archaeological remains of plants in shellmounds provide essential indications for diet (Scheel-Ybert and Boyadjian 2020; Toso et al. 2021; Wesolowski et al. 2007).

In southern Brazil, shellmounds and archaeobotanical remains confirm the millennial relationship between shellmound builders and the Atlantic Forest (Bandeira 2004, 2015; Boyadjian et al. 2016; Deblasis et al. 2021; Fossile et al. 2020; Melo Júnior et al. 2016; Oliveira and Melo Júnior 2018; Peixe et al. 2007; Scheel-Ybert and Boyadjian 2020; Wesolowski et al. 2007). In Babitonga Bay, on the north coast of Santa Catarina, with approximately 170 recorded shellmounds (Bandeira 2015; Fossile et al. 2020), the *Sambaquianos* used mainly plant species from the Restinga but also from the Dense Ombrophilous Forest and mangroves (Melo Júnior et al. 2016; Oliveira and Melo Júnior 2018; Peixe et al. 2007). The charcoals of plants used as firewood and charred palm fruits are abundant in this set of shellmounds (Melo Júnior et al. 2016; Oliveira and Melo Júnior 2018) and in other regions of Brazil (Scheel-Ybert 2001). Waterlogged preserved wood stakes and vegetable fibers were recorded in *Sambaqui Cubatão I* (Melo Júnior et al. 2016; Peixe et al. 2007), as well as artifacts such as ropes and braids (Costa and Lima 2018; Peixe et al. 2007). From food plants, Wesolowski et al. (2007) identified the consumption of *Dioscorea* sp. (yam) in the region's shellmounds, among other species.

The radiocarbon dates indicate *Sambaquiana* occupation in Babitonga Bay from 6,000 years BP (Fossile et al. 2020) up to 1,200 years BP (Bandeira 2015; Silva Souza et al. 2024). Approximately 1,500 years BP, there is a record of ceramics of the indigenous people of the *Jê* linguistic branch at the top of some shellmounds in this region (Bandeira 2004). This group migrated from central-western Brazil to the South region 3,000 years BP (Castro e Silva et al. 2020; Noelli and Souza 2017), occupied the Araucaria Forests, and moved to the coast periodically (Lavina 1994). Approximately 1,000 years BP, another ceramic group arrived on the southern coast of Brazil, the *Guarani* (Tupi linguistic branch), coming from the southern Amazon (Bonomo et al. 2015; Castro and Silva et al. 2020; Noelli 1993, 1999-2000; Ramallo et al. 2013) and occupying Babitonga Bay (Bandeira 2004). *Jê* and *Guarani* practiced hunting, gathering, and cultivation, including tubers of various *Dioscorea* species (Corteletti et al. 2016; Lavina 1994; Noelli 1993; Noelli and Souza 2017; Pereira et al. 2016). The management of plants by the *Guarani* in the precolonial period occurred in varied environments, such as areas of cultivation in farmlands, paths close to houses, and the creation of forest islands in the grasslands (Bonomo et al. 2015).

Historical records indicate that European navigators arriving on the coast of Santa Catarina in the 16th century encountered the *Guarani*, then called *Carijós* (Perrone-Moisés 1992), in the environment previously occupied by the indigenous people *Sambaquianos* and *Jê* (Villagran 2013). In the Babitonga Bay region, the *Guarani* would have been exterminated in the 17th century (Beck 1972). From this period onwards, the Luso-Brazilian colonizers and then, in the 19th century, the Germanic colonizers clashed with the *Jê*, who at some times of the year lived in Babitonga Bay (Ficker 1965; Lavina 1994; Rodowicz-Oświęcimski 1992).

Conflicts with the *Jê* persisted in the Babitonga Bay region until the early 20th century (Lavina 1994), with almost their extermination and displacement of survivors to areas demarcated by the government (Beck 1972). Currently, there are only *Guarani* villages that returned to the Babitonga Bay region in the 20th century. The *Xokleng-Laklãnõ* (*Jê* Linguistic Branch) are on indigenous lands in other regions of Santa Catarina, such as the Ibirama-Laklãnõ Indigenous Land where *Kaingang* (*Jê* Linguistic Branch) and *Guarani* live (Gomes 2018).

European colonizers cleared the forests to implant villages and extensive areas for the cultivation of cassava, sweet potatoes, and yam, among others (Cunha 2008; Ficker 1965; Pereira 2004; Saint-Hilaire 1936; Rodowicz-Oświęcimski 1992), and explored shellmounds for the use of their material on roads and producing lime (Bigarella et al. 1954; Oliveira 2000). The shellmounds that resisted total or partial destruction are located both in urbanized environments and in remnants of the Atlantic Forest (Oliveira 2000).

Yam cultivation in the Babitonga Bay region is currently associated with the farmlands of the Germanic colonizer descendants (Nascimento 2013; Santos 2005; Siqueira 2011; Veasey

et al. 2010; Silva Souza et al. 2024) that incorporated domesticated tubers of *Dioscorea* from contact with the Luso-Brazilians in the nineteenth century into their diet (Ficker 1965; Pereira 2004; Saint-Hilaire 1936; Rodowicz-Oświęcimski 1992). Today, there are *Dioscorea* species in the region that are both edible and medicinal, associated with sambaquis (Silva Souza et al. 2024).

Given this long history of interaction between people, shellmounds and Atlantic Forest in Babitonga Bay, this study aims to enhance our understanding of the connections between vegetation composition, *Dioscorea* species and their associations with shellmounds, thereby enabling us to draw inferences about the potential usage of these species by the human groups that interacted with the landscape in ancient times.

Material and Methods

Study area

The study area is in the municipality of Joinville, on the north coast of Santa Catarina, southern Brazil (**Figure 1**). The State of Santa Catarina has an area of 95,730.690 km² (IBGE 2022), corresponding to 1.12% of the country's area (Pereira 2003). The ecosystems in this region are located in the Atlantic Forest biome, where mangroves, Restinga forest, and Dense Ombrophilous Forest (DOF) (Joinville 2020) predominate and are distributed around Babitonga Bay. In the study area, there are 41 shellmounds (Joinville 2010), mostly near the estuary, among the restinga and mangrove vegetation (Oliveira 2000) (**Figure 1**).

Six shellmounds were selected considering the following criteria: comprehensive distribution around Babitonga Bay; the existence of dating and from different periods; different vegetation physiognomies on the site; the presence of the forest in the surroundings; identification of archaeobotanical remains that attested to the consumption of *Dioscorea* sp. 4,030 years ago among *Sambaquianos* in the *Morro do Ouro* shellmound (Wesolowski et al. 2007) (**Table 1**).

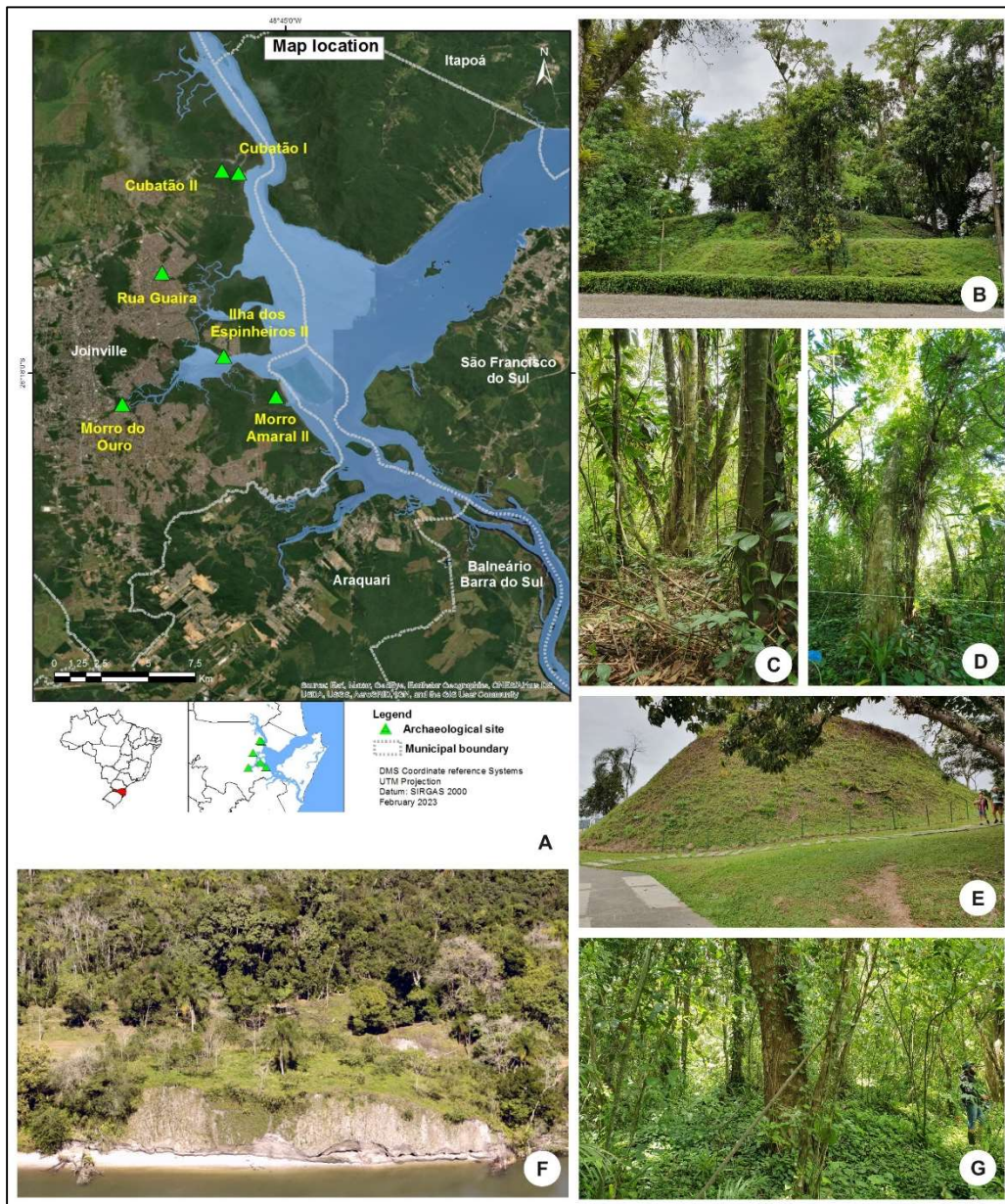


Figure 1 – The selected shellmounds in the study area, Joinville – Santa Catarina Source: Image F, collection of the Shellmound Archaeological Museum of Joinville.
 Legend: A - Shellmound location map; B - *Ilha dos Espinheiros II*; C - *Rua Guaira*; D - *Cubatão II*; E - *Morro do Ouro*; F - *Cubatão I*; G - *Morro do Amaral II*.

Table 1 – Selected shellmounds in the present study, Joinville – SC

Shellmound	Location and history
<p>Cubatão I Date: 3,480 ± 80 years BP (Melo Júnior et al. 2016) *Dimension: 130 x 90 x 9.0 26°12'17''S 48°46'20''W</p>	<p>Located on the bank and the confluence of the Cubatão River in Babitonga Bay, next to the mangrove forest and on private property. It was divided into two parts with the implementation of a private road. River waters have eroded its structure. Its base is kept waterlogged and preserved plant artifacts. It underwent archaeological excavations in 2007, 2009, and 2022/2023.</p>
<p>Cubatão II Dating: no dating** Dimension: 60 x 70 x 1.5 26°12'11''S 48°46'49''W</p>	<p>Located five meters from the Cubatão III shellmound and less than 1 km from Cubatão I. It is on private property. It had part of its structure removed to implement a public road. It is inserted next to the mangrove.</p>
<p>Ilha dos Espinheiros II Dating: 3,015 ± 130 years BP (Oliveira 2000) Dimension: 80 x 40 x 5 26°17'31''S 48°46'45''W</p>	<p>Located on the banks of Saguçu Lagoon, on Ilha dos Espinheiros, next to the mangrove. It is on a private property. It underwent archaeological excavation in 1980.</p>
<p>Morro do Amaral II Date: 2,998 – 2756 years cal BP (Silva Souza et al. 2024) Dimension: 20 x 70 x 3.5 26°18'38''S 48°45'16''W</p>	<p>Located on Ilha Morro do Amaral and on the banks of the Linguado Canal, in Babitonga Bay, next to the mangrove forest. It is one of the four shellmounds present on the island. It is on a private property. Its dating occurred in the course of this research.</p>
<p>Morro do Ouro Dating: 4,030 ± 40 years BP (Wesolowski 2000) Dimension: 60 x 95 x 13 26°18'53''S 48°49'40''W</p>	<p>Located on the banks of the Cachoeira River, near its confluence within the Saguçu Lagoon. It is inserted in a densely occupied and urbanized region next to the mangrove. It was exploited for lime production until 1948. It underwent archaeological excavation from 1952-1960, 1968, 1979 and 2019.</p>
<p>Rua Guaira Date: 5,200 ± 70 years BP (Joinville 2010) Dimension: 40 x 40 x 16 26°15'07''S 48°48'32''W</p>	<p>Located on the slope of a hill in a densely occupied and urbanized area. It is approximately 3 km from the Babitonga Bay. It had part of its structure removed to earthing the land in the region.</p>

Source: adapted from Joinville (2010), Oliveira (2000) and Silva Souza et al. (2024)

Legend: *Largest width (meters) x length (meters) x highest point (meters) according to surveys conducted by Oliveira (2000); **No dating, but it is associated with three other shellmounds, Cubatão I, III, and IV, with dates 3,480 ± 80 years BP, 3,930 ± 60 years BP, and 2,910 ± 70 years BP, respectively;

Survey of historical changes in shellmounds and associated vegetation

Records of interventions in these archaeological sites carried out in the 17th and 18th centuries were obtained from the bibliography of historical research in the region from the library of the Archaeological Museum of Sambaqui de Joinville. To complement this documentary search, additional information was retrieved through the Google Scholar platform

using specific subjects, including "precolonial history of Joinville," "precolonial history of São Francisco do Sul," "colonization of Joinville," and "colonization of São Francisco do Sul."

The study also analyzed changes in the sambaquis and changes in vegetation cover using aerial images from the mid-20th century onwards. This analysis was conducted using historical panchromatic aerial photographs captured at a 1:25,000 scale dating back to 1957 and 1978. These photographs were sourced from the Department of Economic Development of the State of Santa Catarina. Additionally, contemporary satellite imagery from Google Earth, taken at altitudes between 2,000 and 3,000 meters, was utilized to complement the study. In interpreting the aerial and satellite images, we found exposed soil where there had previously been vegetation cover and changes in the physiognomy of the vegetation over time, with cutting or regeneration of the vegetation.

Study of current vegetation in shellmounds and surrounding areas

The vegetation on the six shellmounds was recorded with the complete enumeration method (100% census) (Avery and Burkhart 2015) of the arboreal individuals from 10 cm DBH (diameter at breast height). The walking method (Filgueiras et al. 1994; Ratter et al. 2003) recorded individuals of *Dioscorea* spp. and their host. In the *Cubatão I* shellmound, the survey was stratified into two subareas, where CUB I – A is the portion with forest and CUB I – B is the portion with woodland (absence of understory). In *Cubatão II* shellmound, due to its large size and dense vegetation, the survey of tree individuals, *Dioscorea* spp. and their host, was conducted in seven plots of 10 m x 10 m (Philip 1994). Among the plots, walking was conducted (Filgueiras et al. 1994; Ratter et al. 2003) to record individuals of rare tree species that may not have been recorded in the plots.

In order to document the presence of *Dioscorea* and its hosts around the Ilha dos Espinheiros II, Morro do Amaral II and Cubatão II sambaquis, as well as recording the tree species that make up the vegetation surrounding these sites, we established three 300-meter transects around each of these archaeological sites. These were chosen because they are inserted in the same types of ecosystems, Restinga Forest and mangrove, they have forest in their surroundings, are located in different locations around Babitonga Bay, and dating indicates that they are part of the same period of *Sambaquiana* occupation.

The distance between the transects was maintained at 20 m in the three areas. At intervals of 10 meters along each transect, extending up to five meters on either side, an extensive search was conducted by two or three observers, following the methodology described by Alexander et al. (2012), to identify a single individual of each *Dioscorea* species. Each yam individual was a reference to establish a quadrant point (Cottam and Curtis 1956), and from it, four closest arboreal individuals, above 10 cm DBH, were recorded, as well as the height of each one up to the canopy (**Figure 2**). The area designated for the thorough search for yams and the survey of tree species encompassed a total of 9,000 square meters around each shellmound.

In the vicinity of the *Rua Guaira* shellmound, the vegetation was further examined through a tree species survey using the plot method as outlined in Philip (1994). It is worth noting that this survey was conducted prior to the current study and remains unpublished. Arboreal individuals above 10 cm DBH recorded in 12 plots of 10 m x 10 m were included.

The species identified on both the shellmounds and the surrounding areas were categorized based on their origin (whether they were native or exotic), endemism, and distribution within Brazil. This classification was in accordance with the *Flora e Funga do Brasil* database for the year 2023. The species distribution in Santa Catarina was obtained from the Floristic and Forest Inventory of Santa Catarina – IFFSC (Gasper et al. 2018; Vibrans et al.

2012, Vibrans et al. 2013 a,b,c), Falkenberg (1999) for Restinga Forest, and Pedralli (2004) for *Dioscorea* species. Information regarding the degree of endangerment was extracted from the Official List of Endangered Brazilian Flora Species (MMA Ordinance 148 of June 7, 2022) and from the Official List of Endangered Flora Species in the State of Santa Catarina (CONSEMA Resolution 51 of December 5, 2014).

The collected material was deposited in the FLOR Herbarium of Universidade Federal de Santa Catarina. Vouchers are available for consultation online at: <http://flor.jbrj.gov.br/v2/consulta.php> or <https://specieslink.net/search/>. The search can be performed by the collector's name, Souza, D.A.S. (first author of this article) combined with the municipality of Joinville, Santa Catarina.

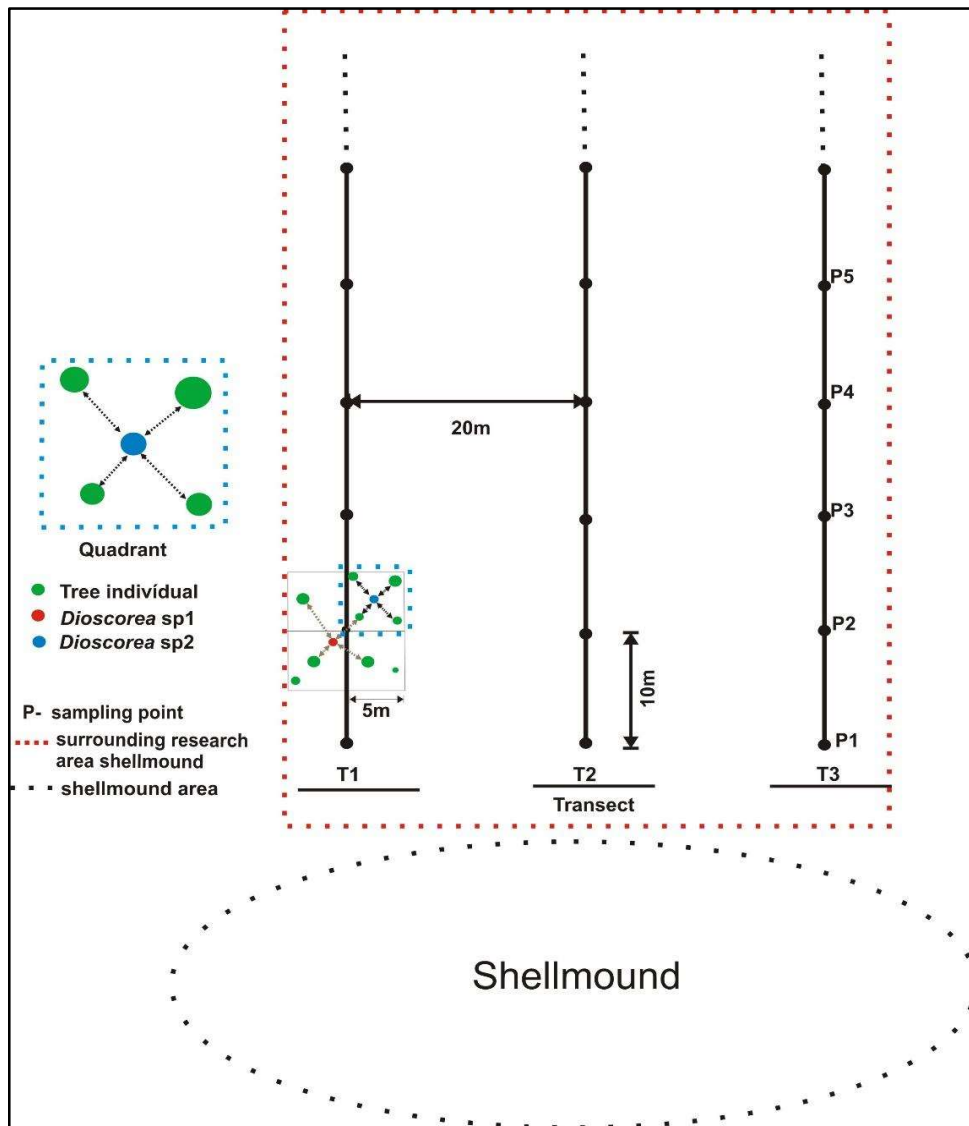


Figure 2 - Design of the placement and layout of transects and quadrant points for the species survey conducted in the vegetation surrounding the shellmounds. This design has been adapted from Moro and Martins (2011).

The uses of plants associated with shellmounds

The methodology for characterizing the uses of the species recorded in the shellmounds and in the surrounding vegetation was initially defined for the *Ilha dos Espinheiros II* shellmound and proposed by Porto (2022). Subsequently, it was applied to the other shellmounds. The search was conducted in the *Useflora*⁵ database of the Laboratory of Human Ecology and Ethnobotany (ECOHE), where information was obtained regarding the "Types of Use" (**Table 2**) according to Ferrari (2020) and Clement et al. (2021).

In addition to the Useflora database, the use data were complemented by a review of scientific articles and academic papers (Theses and Dissertations) on the *Scopus* and *Google Scholar* platforms.

The search strategy on the *Scopus* platform (<https://www.scopus.com/>) was performed in Portuguese and English. The filters were adjusted to select papers that presented the keywords in any of the fields of the document (ALL FIELDS). In addition, no publication dates were established for the articles (**Table 3**). The keywords established for *Scopus* were the same as those adopted in the search for the *Google Scholar* platform.

Table 2 – Categories of uses of the species adopted by the Useflora database

Types of Usage	Description
Animal food	Species used to feed animals.
Construction	Species used in structures, constructions, roofs, others.
Manufacture	Species used as utensils, tools, clothes, cosmetics, household items, adornments, others.
Environmental	Species used in agroforestry, soil improvement, ornamental, others.
Fuel	Species used as firewood, lighting, fire, others.
Food	Species used as human food, spices, beverages, and oils.
Medicinal	Species used as human and therapeutic medicines.
Poison/toxic	Species used as poisons for hunting, fishing, and pest control.
Ritualistic	Species used in religious, magical, and other rituals.

Table 3 – Strategy used to search for articles on the *Scopus* platform

Platform	Search strategy
<i>Scopus</i>	("Species name" OR Synonym AND ("Conhecimento tradicional") OR (Manejo) OR (Uso) OR (Domesticação) OR (Etnobotânica))
	("Species name" OR Synonym AND ("Traditional knowledge") OR (Management) OR (Use) OR (Domestication) OR (Ethnobotany))

⁵ Useflora is composed of a set of information resulting from existing data in scientific publications, part of them generated by ECOHE/UFSC academic research, on the knowledge of use and management of plants in the neotropics (website <https://useflora.ufsc.br/>)

Data analysis

The data obtained were processed through descriptive statistics regarding the percentage of species for each type of human use, the number of native or exotic species, and the number of species evaluated for endangerment and endemism to Brazil. Furthermore, an assessment was performed to establish whether each recorded species was located within the specific vegetation type characteristic of Santa Catarina, in accordance with the regional distribution information provided by Flora e Funga do Brasil (2023), by the Santa Catarina Floristic and Forest Inventory – IFFSC (Gasper et al. 2018; Vibrans et al. 2012, Vibrans et al. 2013 a,b,c) and by Falkenberg (1999) and Pedralli (2004).

To assess the existence of a relationship between the composition of tree species in the six sambaquis and the presence of *Dioscorea* species in these sites, we used principal coordinates analysis (PCoA), based on the index of the Bray-Curtis dissimilarity matrix generated from the abundance matrix of tree and *Dioscorea* species, adjusted via the Hellinger transformation. The analysis was performed using R language in the R-Studio 9 environment (2022).

Historical interventions in shellmounds were analyzed through the interpretation of data recorded in the literature on the economic exploration, use and occupation of these archaeological sites, as well as archaeological research interventions. The analysis of historical aerial images and the current satellite image of the shellmounds was carried out visually. These visual assessments were then employed to interpret changes in the current vegetation coverage on the shellmounds.

Results

Changes in the shellmounds and associated vegetation between the 17th century and present day

From the literature review and present study, the available radiocarbon dates indicate that the beginning of the formation of the six shellmounds was between 5,200 years BP and 2,000 years BP (**Table 1**). The *Rua Guaira* shellmound is the oldest and furthest from the waters of Babitonga Bay, 3 km away. The other sambaquis are on the shore of Babitonga Bay or less than a kilometer away (**Figure 1**).

From the early 19th century onward, Luso-Brazilian families originating from the 17th-century village of *São Francisco* were engaged in agriculture in the study area. This agricultural activity predates the establishment of *Colônia Dona Francisca*, which is now known as Joinville, as noted by Cunha (2008). At that time, the region was inhabited by approximately 400 individuals distributed across 33 properties, and among this population, there were enslaved Africans, as documented by Cunha (2008).

The map from 1846 created by Jerônimo Coelho (Ficker 1965), delineating *Colônia Dona Francisca*, displays Luso-Brazilian properties. This map also identifies several properties, estimated at approximately 88, as indicated by Cunha (2008). Notably, some of these properties were located in close proximity to the surveyed shellmounds (**Figure 3**).

From the period of European colonization until the mid-20th century, the *Cubatão I*, *Cubatão II*, *Ilha dos Espinheiros II*, *Morro do Ouro* and *Rua Guaira* shellmounds experienced various interventions. These interventions, each pursued for different purposes, included the extraction of materials from the shellmounds to fill land and construct roadways, a practice

common to all of them, as detailed in Joinville (2010) (**Figures 4 and 5**). In this period, the *Morro do Ouro* shellmound also underwent the exploitation of its material for producing lime (Tiburtius 1996) (**Figure 5**). There is no record of exploitation in the *Morro do Amaral II* shellmound (Joinville 2010) (**Figure 6**).

Aerial photographs from 1957 and 1978 indicate that the vegetation of the *sambaquis* and their immediate surroundings changed differently, in some there was suppression in almost the entire area and in others the vegetation cover was maintained or changed little. The images show interventions in the vegetation on the *Cubatão I*, *Morro do Ouro* and *Rua Guaira* shellmounds (**Figures 4 and 5**). In the aerial images, it is possible to verify that the vegetation on *Cubatão I* was almost completely removed, except for the portion in contact with the mangrove (northwest) here CUB I – A (**Figure 4 – B**). Until the 1950s, the vegetation around the *Morro do Ouro* shellmound was removed to maintain a wood deposit for export, and part of the site material was used as an embankment (Tiburtius 1996) (**Figure 5 – F**). In the *Cubatão II*, *Ilha dos Espinheiros II* and *Morro do Amaral II* shellmounds, there were no visible interventions in the vegetation in this period.

The *Cubatão I*, *Ilha dos Espinheiros II* and *Morro do Ouro* shellmounds had their structure and vegetation altered by archaeological research from the 1950s (Joinville 2010) (**Table 1**). In the *sambaqui Ilha dos Espinheiros II*, archaeological research in 1980 promoted the removal of the understory, keeping the tree individuals. Currently, the three *sambaquis* are maintained in the same situation.

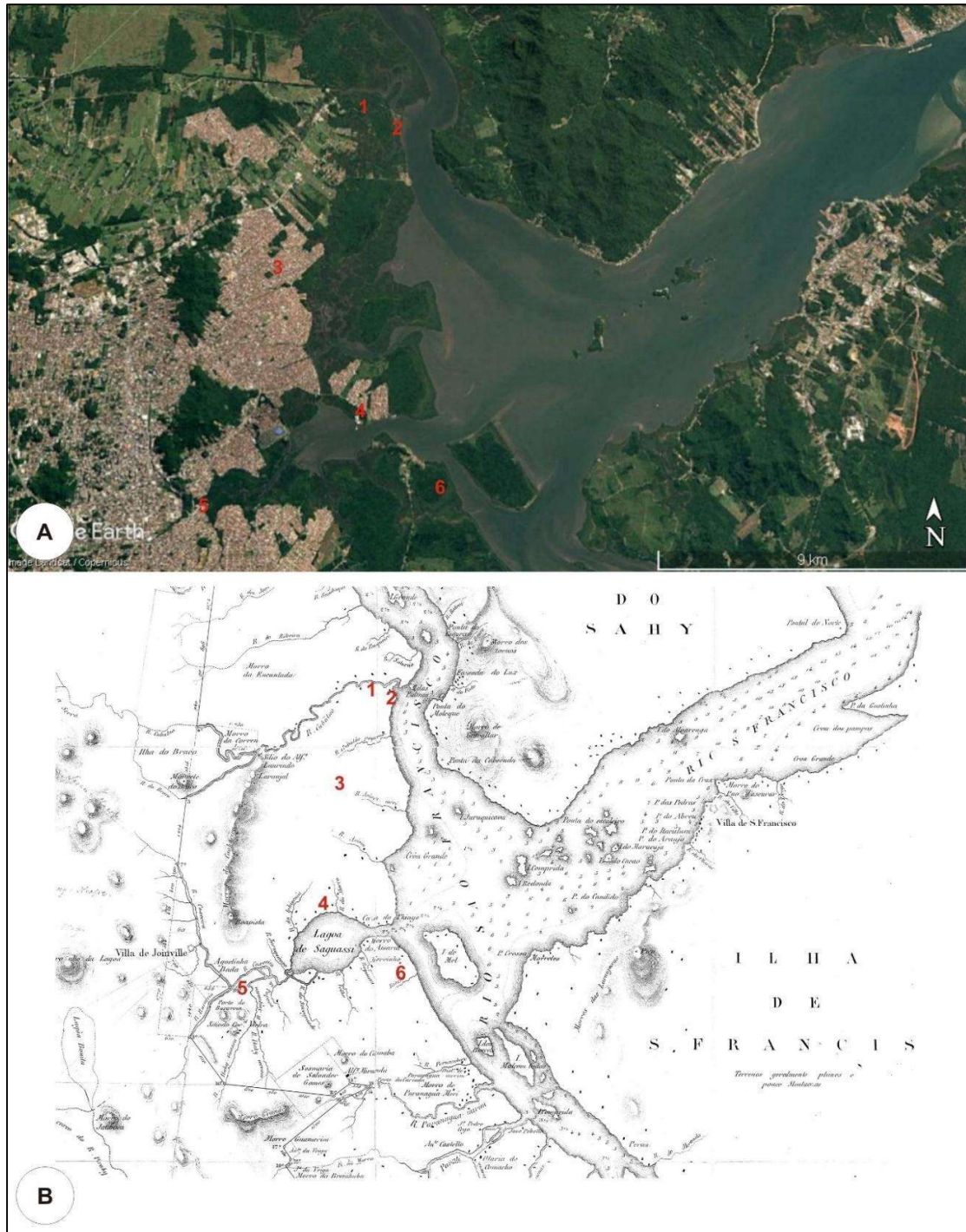


Figure 3: Location of shellmounds surveyed in the current and approximate territory in 1846. Source: Satellite image (Google Earth, 2021); Map adapted from Ficker (1965). A - Satellite image from 2021. B - Map by Jerônimo Coelho from 1846 with Luso-Brazilian properties and buildings (small rectangles). Shellmounds, 1 - *Cubatão II*; 2 - *Cubatão I*; 3 - *Rua Guaira*; 4 - *Ilha dos Espinheiros II*; 5 - *Morro do Ouro*; 6 - *Morro do Amaral II*.

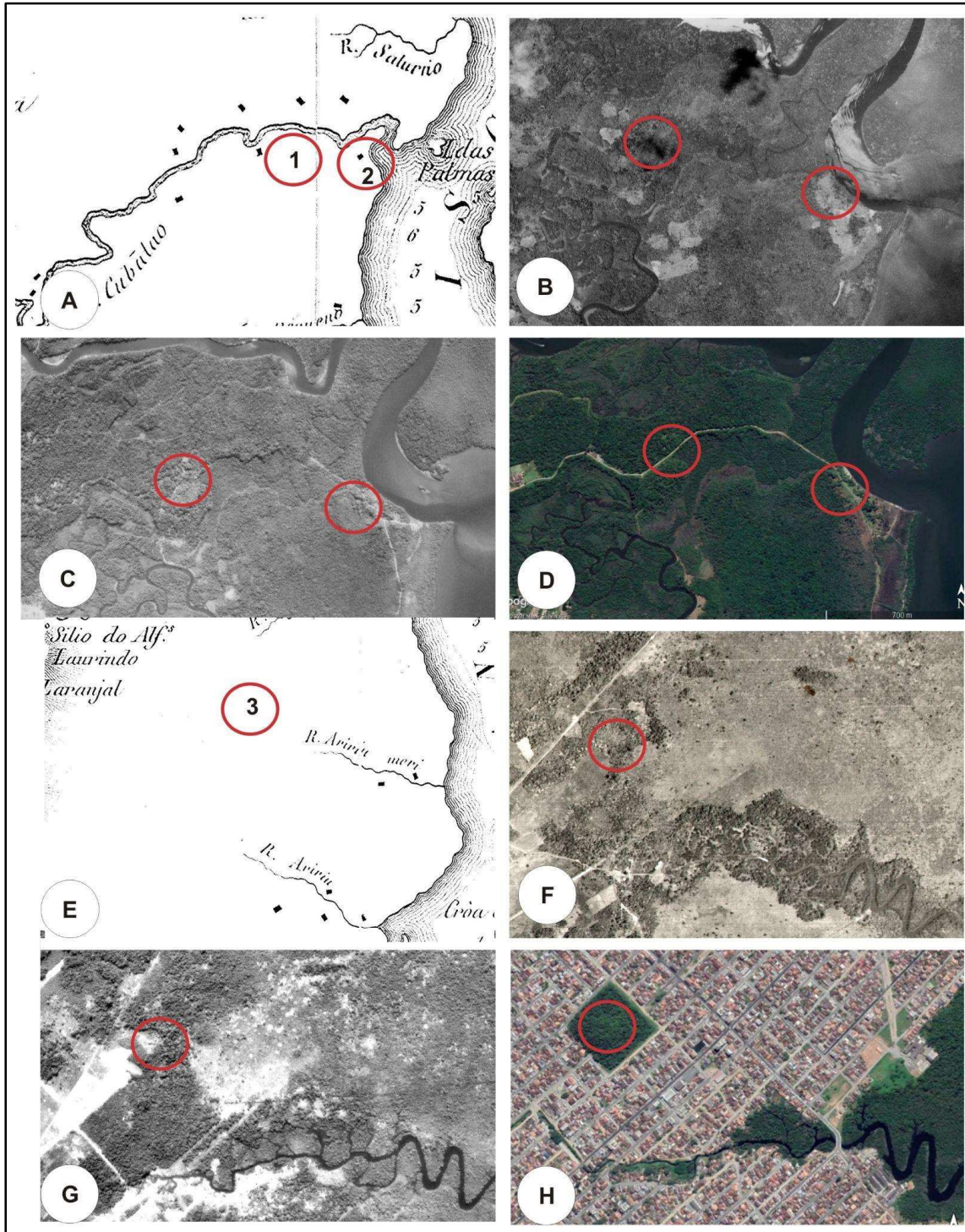


Figure 4: Historical sequence with maps, aerial photographs, and satellite images with anthropogenic changes in vegetation, shellmounds, and implementation of buildings

Source: Map adapted from Ficker (1965); Aerial photographs B, C, F, G of the Department of Economic Development of Santa Catarina; Satellite image D, H adapted from Google Earth 2021. A – Part of Jerônimo Coelho's 1846 map (FICKER, 1965) with the Luso-Brazilian buildings (rectangles) at the mouth of the *Cubatão* River; Shellmounds, 1 – *Cubatão II*; 2 – *Cubatão I*. B – Aerial photography from 1957, C – Aerial photography from 1978, and D – satellite image from 2021, with the location of shellmounds 1 and 2. E – Part of Jerônimo Coelho's 1846 map with the Luso-Brazilian buildings and 3 – *Rua Guaira* shellmound. F – Aerial photography from 1957, G – Aerial photography from 1978, and H – 2021 satellite image with the location of shellmound 3.

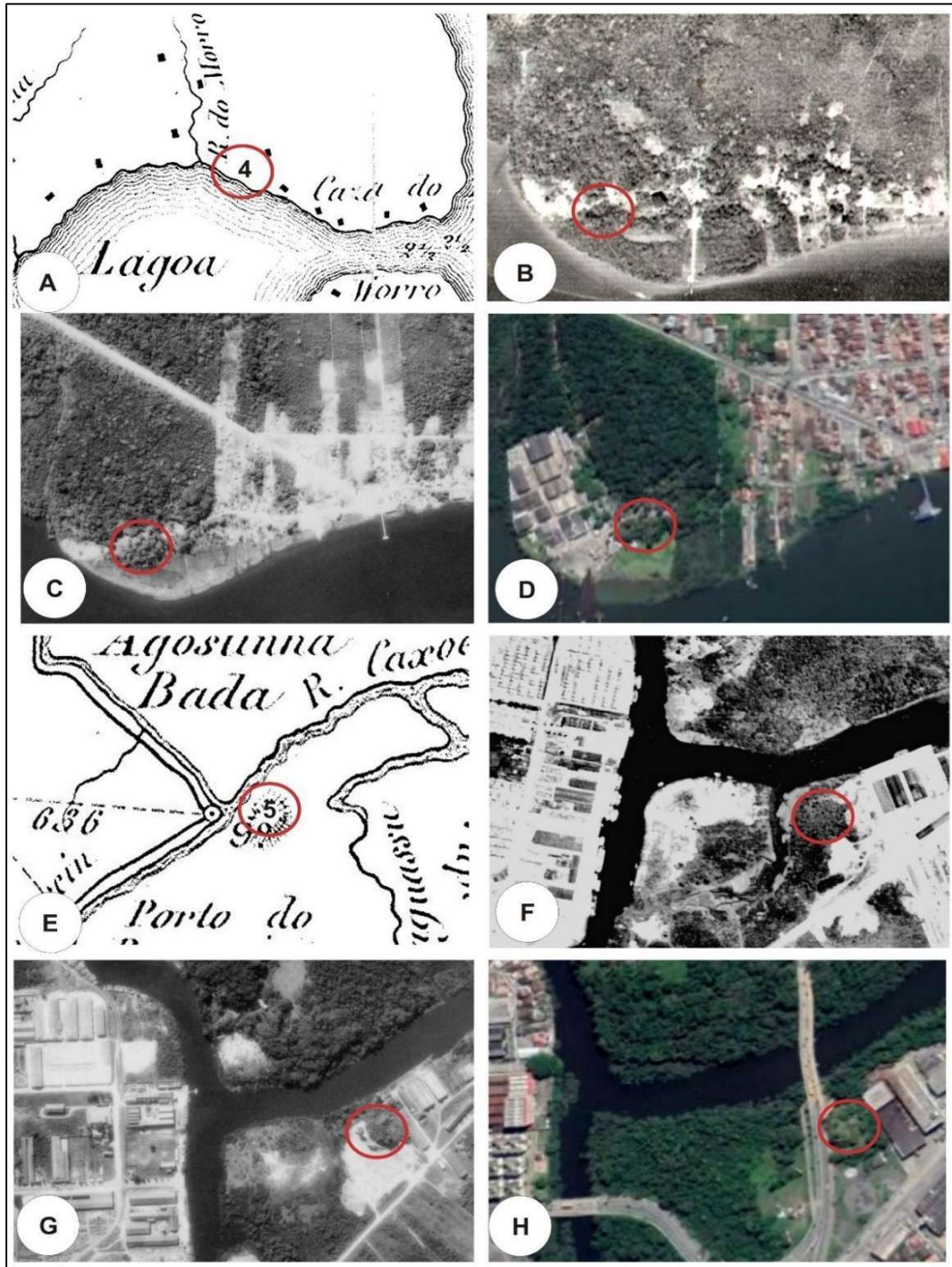


Figure 5: Historical sequence with maps, aerial photographs, and satellite images with anthropogenic changes in vegetation, shellmounds, and implementation of buildings.

Source: Map adapted from Ficker (1965); Aerial photographs B, C, F, G of the Department of Economic Development of Santa Catarina; Satellite image D, H adapted from Google Earth (2021). A - Part of Jerônimo Coelho's 1846 map (FICKER, 1965) with the Luso-Brazilian buildings on the shore of *Saguaçu* Lagoon; 4 - *Ilha dos Espinheiros II* shellmound. B - Aerial photography from 1957, C - Aerial photography from 1978, and D - satellite image from 2021, with the location of shellmound 4. E - Part of Jerônimo Coelho's 1846 map with the Luso-Brazilian buildings and 5 - *Morro do Ouro* shellmound. F - Aerial photography from 1957, G - Aerial photography from 1978, and H - 2021 satellite image with the location of shellmound 5.

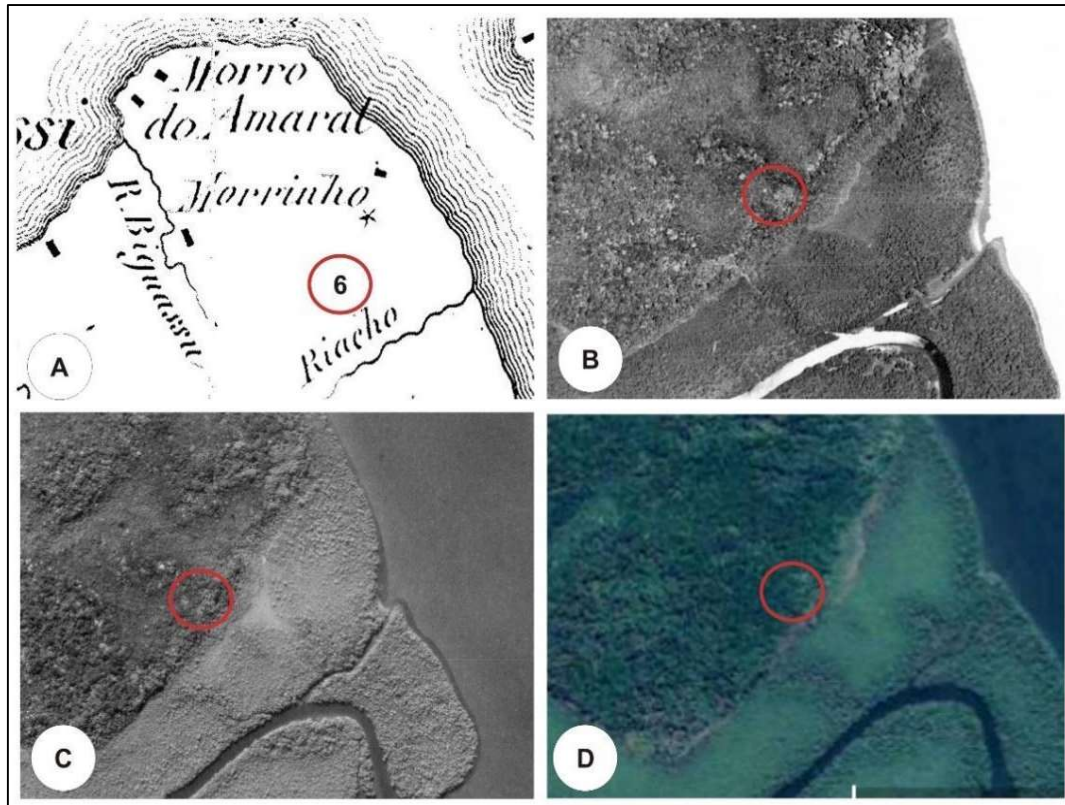


Figure 6: Historical sequence with map, aerial photographs, and satellite image with anthropogenic changes in vegetation, Morro do *Amaral II* shellmound, and implementation of buildings.

Source: Map adapted from Ficker (1965); Aerial photographs B and C of the Department of Economic Development of Santa Catarina; Satellite image D adapted from Google Earth 2021. A - Part of Jerônimo Coelho's 1846 map (FICKER, 1965) with the Luso-Brazilian buildings (rectangles) in *Morro do Amaral* Island; 6 - *Morro do Amaral II* shellmound. B - Aerial photography from 1957, C - Aerial photography from 1978, and D - satellite image from 2021, with the location of shellmound 6.

The current vegetation on the shellmounds and surroundings and the uses of the species

We recorded a total of 449 trees individual of 75 species on the six shellmounds (**Appendix A**). In the vegetation surrounding four shellmounds, *Ilha dos Espinheiros II*, *Morro do Amaral II*, *Cubatão II* and *Rua Guaira*, 1,005 tree individuals of 87 species were recorded. A total of 139 individuals of six *Dioscorea* species (**Figures 7, 8, 9, 10, 11, 12; Appendix A**) were recorded on the six shellmounds: *D. dodecaneura* Vell. (48), *D. chondrocarpa* Griseb. (32), *D. scabra* Humb. & Bonpl. ex Willd. (23), *D. laxiflora* Mart. ex Griseb. (18), *D. olfersiana* Klotzsch ex Griseb. (17), and *D. cayennensis* Lam. (1). In the *Cubatão II* shellmound, 43 individuals of *Dioscorea* spp. were recorded, in *Morro do Amaral II*, 42, in *Cubatão I – A*, 30, in *Rua Guaira*, 23, and in *Cubatão I – B* only one individual. No individuals of *Dioscorea* species were found on the shellmounds *Ilha dos Espinheiros II* and *Morro do Ouro*.

In total, 176 species were recorded from 64 botanical families from the surveys conducted on and around shellmounds, including the species of arboreal individuals, *Dioscorea* and their host (**Appendix B**). The families with the largest number of species are as follows: Myrtaceae with 21 species; Fabaceae with 11; Melastomataceae with 9; Lauraceae with 8; and Bignoniaceae, Dioscoreaceae, Moraceae and Rubiaceae, with 6 species each.

Of the 176 species, including trees, yams, and hosts, 159 (90.34%) had some type of use found in the literature (**Appendix B** and **Appendix C**). Of the 17 species with no data found on uses, for three species, *Eugenia platysema* O. Berg, *Myrcia neorubella* A. P. Lourenço & E. Lucas, and *Psychotria stachyoides* Benth, pharmacological studies were found with the determination of active compounds. For only three species that occur on shellmounds, no uses have been found in the literature: *Cinnamodendron brasiliense* J. Salazar & F. Barros, *Bunchosia maritima* (Vell.) J.F. Macbr. and *Ixora venulosa* Benth.

Among the 159 species with recorded uses, 121 (68.75%) were recorded for medicinal purposes, 75 (42.61%) were used as food, 63 (35.80%) were reported for construction use, 61 (34.66%) were recorded as crafting artifacts, 52 (29.55%) as fuel, 25 (14.20%) for making handicrafts, and 18 (10.23%) for religious or ritual purposes. Out of the 159 species for which usage has been described in the literature, 41% have multifaceted applications, serving both as human food and as sources of medicine.

When focusing solely on the tree species exclusively found on the shellmounds (n=36 spp.), it is remarkable that 35 of them (97.22%) have their uses documented in the literature. In the vegetation surrounding the shellmounds, the exclusive tree species - those that are not found on the shellmounds but only in the surrounding areas (n=42 spp.) - exhibit documented uses in the literature, accounting for 85% of the total.

Shellmounds that have undergone interventions in their structure and associated vegetation and currently undergo some type of management, such as cutting down the understory, are covered by herbaceous vegetation and isolated trees. The *Cubatão I* (portion B), *Ilha dos Espinheiros II*, and *Morro do Ouro* shellmounds are framed in this situation (**Figure 1: B, E, F; Table 4**). Otherwise, the shellmounds that have not experienced substantial interventions or have no recorded instances of vegetation cutting display a more consistent forest cover. This is evident in the case of the *Cubatão II*, *Morro do Amaral II*, and *Rua Guaira* shellmounds (**Figure 1: C, D, G; Table 4; Figure 13**).

The predominant phytophysiognomy in the region where the shellmounds are inserted is the Restinga Forest. However, the floristic composition of the shellmounds includes species of other phytophysiognomy, exotic species, and the presence or absence of *Dioscorea*. The exception is the phytophysiognomy in the *Rua Guaira* shellmound region, which is a Dense Ombrophilous Forest (**Appendix B**). Of the total number of species recorded (176), 100 (56.81%) (including exotic species) are associated with a different phytophysiognomy to that expected for the site.



Figure 7: *Dioscorea cayennensis* (cará-de-espinho or Guinea yam) recorded in the vegetation associated with the shellmounds: A, B, C, D – in the forest surrounding *Ilha dos Espinheiros II*; E, F – in the vegetation of *Cubatão I* – B; G, H – in the forest surrounding *Rua Guaira*.

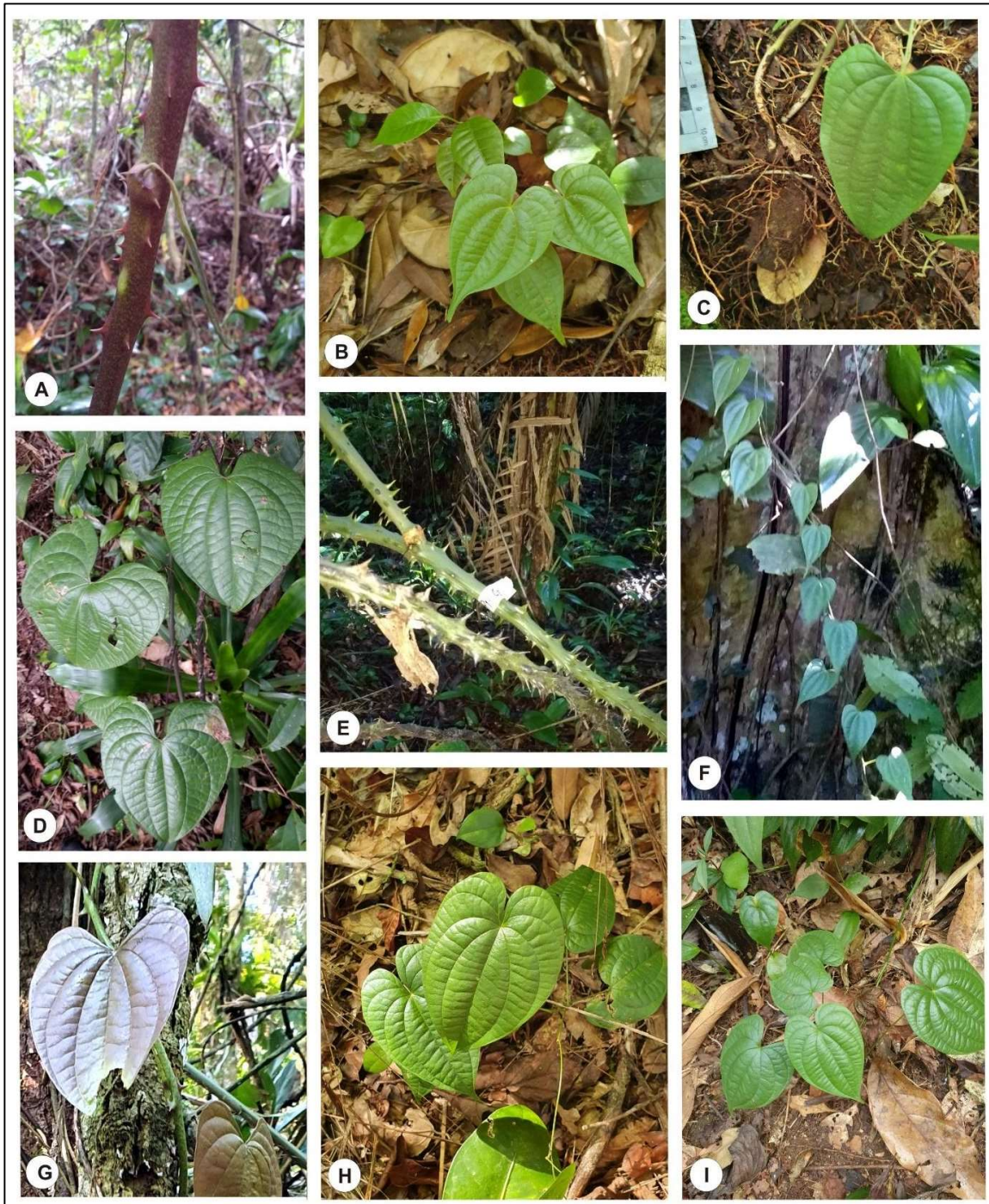


Figure 8: *Dioscorea chondrocarpa* (*cará-de-espinho* or *cipó-jacarê*) recorded in the vegetation associated with the shellmounds: A, B, C – in the forest surrounding *Morro do Amaral* II; D, E, F – in the forest surrounding *Ilha dos Espinheiros* II – B; G, H – in the forest surrounding *Cubatão* II; I - in the forest surrounding *Rua Guaira*.

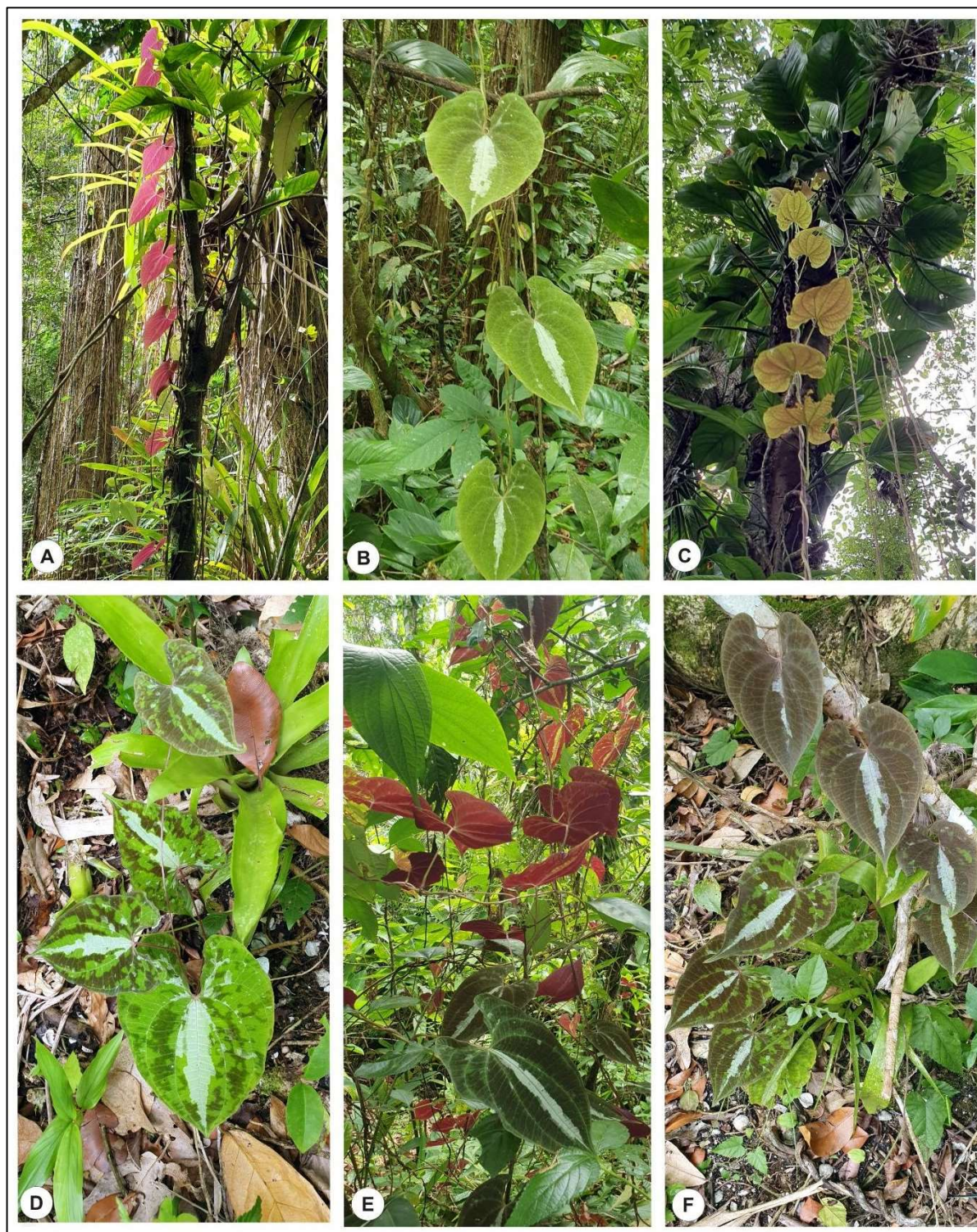


Figure 9: *Dioscorea dodecaneura* (*caratinga-roxa* or *cara-pyta*) recorded in the vegetation associated with the shellmounds: A, B, C – in the forest on *Cubatão II*; D, E, F – in the forest on *Cubatão I* – A.

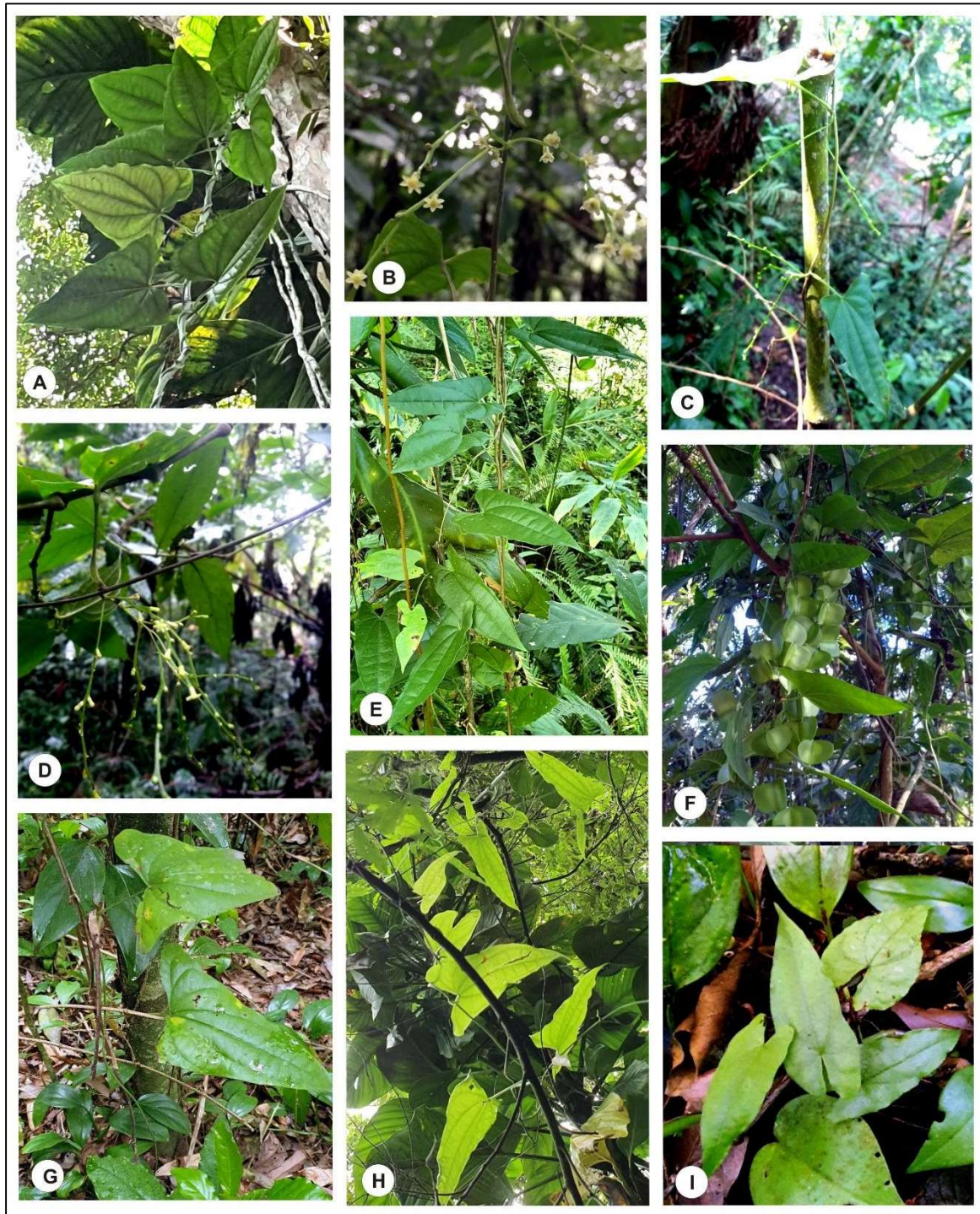


Figure 10: *Dioscorea laxiflora* (*caratinga-brava* or *cará-de-sapo*) recorded in the vegetation associated with the shellmounds: A, B, C, D – in the forest surrounding *Ilha dos Espinheiros* II; E, F – in the forest on *Cubatão* I – A; G - in the forest on *Rua Guaira*; H - in the forest on *Cubatão* II; I - in the forest surrounding *Cubatão* II.

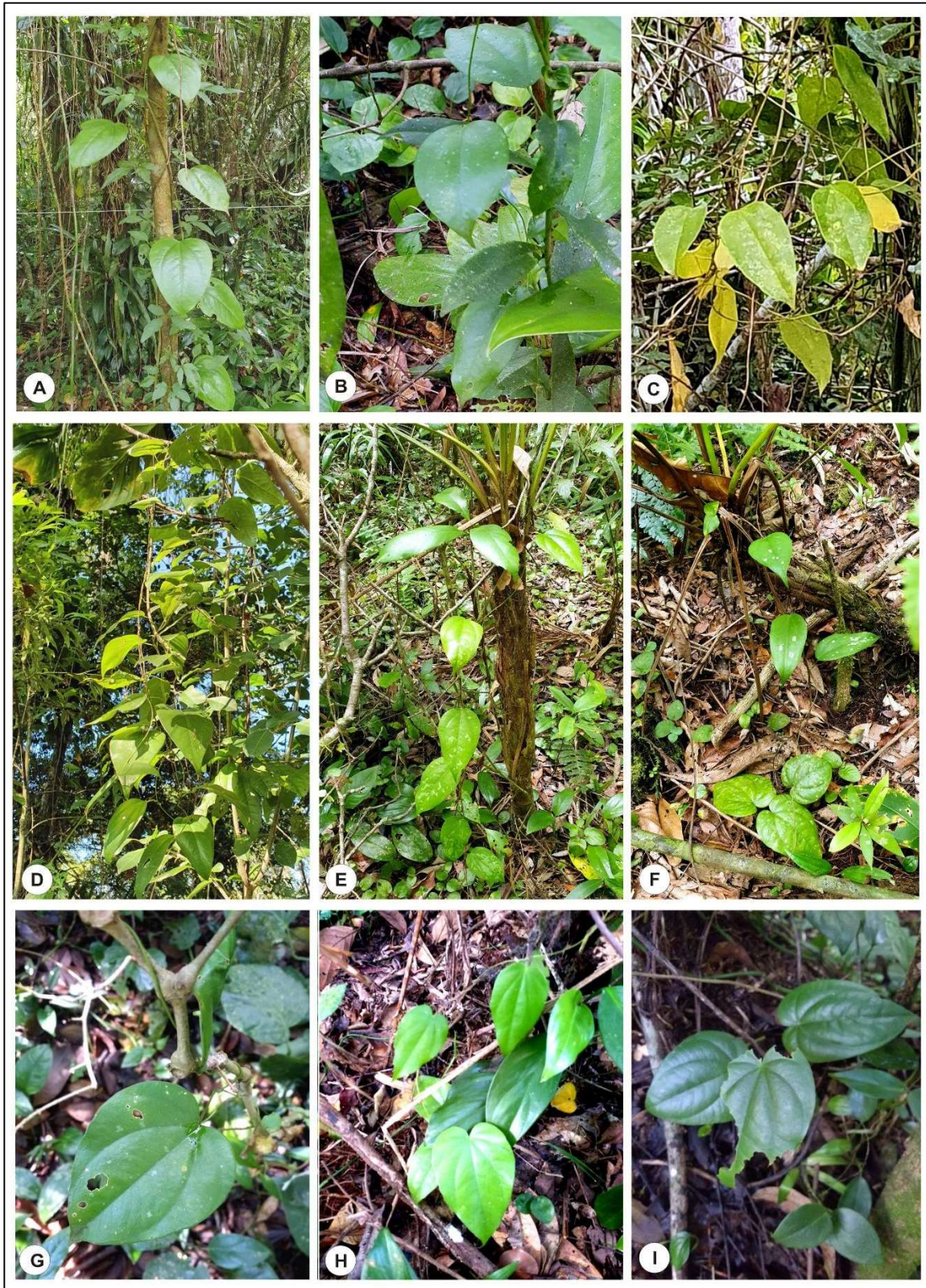


Figure 11: *Dioscorea olfersiana* (cará) recorded in the vegetation associated with the shellmounds: A – in the forest on *Cubatão* II; B - in the forest surrounding *Cubatão* II; C, D – in the forest on *Cubatão* I-A; E, F – in the forest surrounding *Morro do Amaral* II; G, H, I - in the forest surrounding *Ilha dos Espinheiros* II.



Figure 12: *Dioscorea scabra* (cará) recorded in the vegetation associated with the shellmounds: A, B, C – in the forest on the *Morro do Amaral II*; D - in the forest surrounding *Cubatão II*; E, F, G - in the forest surrounding *Rua Guaira*.



Figure 13: Aspect of the vegetation composition on the *Morro do Amaral II* shellmound and surrounding forest. Source: Drone photography by Luan Siebra. Legend: Ellipse represents the approximate delimitation of the forest on the *Morro do Amaral II* shellmound in 2022.

The vegetation cover on and around the *sambaquis* surveyed includes mainly native species of Brazilian flora, only 12 are exotic. Among the 164 native species, 75 (45.73%) are exclusive to Brazil (**Table 4; Appendix B**), 49 (29.88%) are endemic to Atlantic Rain Forest, and 10 are on the official lists of endangered species. On the list of Santa Catarina (CONSEMA Resolution 51/2014) is *Calophyllum brasiliense* Cambess. (*olandi*) (CE – critically endangered), *Rudgea coriacea* (Spreng.) K.Schum. (*buquê-de-noiva*) (EX - extinct), and *Ixora venulosa* Benth (VU - vulnerable); on the national list (MMA Ordinance 148 2022) are *Cedrela fissilis* Vell. (*cedro*) (VU), *Eugenia tenuipedunculata* Kiaersk. (*guamirim*) (VU), *Euterpe edulis* Mart. (*juçara*) (VU), *Myrceugenia kleinii* D. legrand & Kausel (VU) (*guamirim*), *Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC. (*caixeta*) (EN – endangered), *Virola bicuhyba* Schott ex Spreng. (*bicuiva*) (EN), and *Xylopia brasiliensis* Spreng. (*pindaíba*) (VU).

Among the 100 species outside their original area of occurrence, 24 are trees recorded exclusively on the shellmounds, where the surrounding vegetation was also evaluated (**Table 5**). Among the 24 tree species, some examples include *Phytolacca dioica* (*umbu*), recorded only

on *Cubatão II* and *Ixora venulosa* Benth. recorded only on the *Morro do Amaral II*. In addition to these 24 trees, 12 other trees, despite being in the expected phytophysiognomy according to the literature, were recorded only on these archaeological sites (**Table 6**). Among these, we highlight *Myrceugenia kleinii* and recorded only in CUB II, and *Myrocarpus frondosus*, recorded only on the *Rua Guaira* shellmound.

In the vegetation surrounding the shellmounds, species with no expected distribution for Santa Catarina were also recorded, such as *Eugenia candolleana* DC. (*cambuí-roxo*), recorded only around the *Ilha dos Espinheiros II*, *Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC. (*caixeta*), recorded around the *Rua Guaira* and *Cinnamodendron brasiliense* J. Salazar & F. Barros, recorded on the *Cubatão I* (**Appendix B**).

Table 4 – The shellmounds and radiocarbon dates available, type of vegetation recorded, *Dioscorea* species, total number of species, their origin, occurrence and number of species evaluated for endangerment.

Sampled area	Dating	Type of vegetation	Recorded <i>Dioscorea</i>	No. of species*	Native species**	Exotic species**	Exclusive to Brazil**	Assessed for endangerment***
<i>Ilha dos Espinheiros</i> II Shellmound (IE II)	3,015 ± 130 years BP	Isolated trees and herbaceous plants	none	22	15	7	4	5
Around IE II	-	Forest	<i>D. cayennensis</i> <i>D. chondrocarpa</i> <i>D. laxiflora</i> <i>D. olfersiana</i>	70	70	0	38	12
<i>Morro do Amaral</i> II Shellmound (MA II)	2,998 – 2,756 years cal BP	Forest	<i>D. chondrocarpa</i> <i>D. olfersiana</i> <i>D. scabra</i>	36	34	2	14	8
Around MA II	-	Forest	<i>D. chondrocarpa</i> <i>D. olfersiana</i> <i>D. scabra</i>	41	41	0	23	9
<i>Cubatão</i> II Shellmound (CUB II)	No dating	Forest	<i>D. dodecaneura</i> <i>D. chondrocarpa</i> <i>D. laxiflora</i> <i>D. olfersiana</i>	42	40	2	11	7
Around CUB II	-	Forest	<i>D. chondrocarpa</i> <i>D. laxiflora</i> <i>D. olfersiana</i> <i>D. scabra</i>	69	68	1	28	12
<i>Rua Guaira</i> Shellmound (RG)	5,200 ± 70 years BP	Forest	<i>D. chondrocarpa</i> <i>D. laxiflora</i> <i>D. scabra</i>	26	26	0	9	7
Around RG	-	Forest	<i>D. chondrocarpa</i> <i>D. laxiflora</i> <i>D. scabra</i>	37	37	0	13	5
<i>Cubatão</i> I Shellmound (CUB I) - A	3,480 ± 80 years BP	Forest	<i>D. dodecaneura</i> <i>D. laxiflora</i> <i>D. olfersiana</i>	27	26	1	8	2

Sampled area	Dating	Type of vegetation	Recorded <i>Dioscorea</i>	No. of species*	Native species**	Exotic species**	Exclusive to Brazil**	Assessed for endangerment***
<i>Cubatão I</i> Shellmound (CUB I) - B	3,480 ± 80 years BP	Isolated trees and herbaceous plants	<i>D. cayennensis</i>	10	8	2	1	1
<i>Morro do Ouro</i> Shellmound	4,030 ± 40 years BP	Isolated trees and herbaceous plants	none	13	9	4	1	2

Table 5: Tree species that were recorded exclusively in the *sambaquis* that are outside the area of occurrence according to the Floristic and Forest Inventory of Santa Catarina - IFFSC (Vibrans et al. 2012, 2013a,b,c; Gasper et al. 2018) for native species and for exotic species according to the Flora and Funga of Brazil (2023).

Family/Species	Folk name	Shellmound
Annonaceae		
<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	<i>araticum</i>	Ilha E II
Araucariaceae		
<i>Araucaria columnaris</i> (J.R.Forst.) Hook.	<i>araucária-de-cook</i>	Ilha E II
Caricaceae		
<i>Carica papaya</i> L.	papaya tree	Ilha E II
Ebenaceae		
<i>Diospyros nigra</i> (J.F.Gmel.) Perrier	<i>sapota-preta</i>	Ilha E II
Fabaceae		
<i>Dahlstedtia pentaphylla</i> (Taub.) Burkart	<i>timbozinho</i>	Ilha E II
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	<i>corticeira-da-serra</i>	MA II; RG
Lauraceae		
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	<i>canela-guaicá</i>	CUB II
<i>Persea americana</i> Mill.	avocado tree	Ilha E II; CUB II
Meliaceae		
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	<i>cedro</i>	Ilha E II
<i>Trichilia pallens</i> C.DC.	<i>catiguá</i>	CUB II; RG
Moraceae		
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	fig tree	CUB II; MA II
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	<i>tajuva</i>	Ilha E II; CUB II; MA II
Myrtaceae		

Family/Species	Folk name	Shellmound
<i>Eugenia sulcata</i> Spring ex Mart.	<i>pitanga-preta</i>	MA II
<i>Eugenia tenuipedunculata</i> Kiaersk.	<i>guamirim</i>	MA II
<i>Psidium guajava</i> L.	<i>guava tree</i>	Ilha E II
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	jambolan	Ilha E II
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	yellow jambo	MA II
Phytolaccaceae		
<i>Phytolacca dioica</i> L.	<i>umbu</i>	CUB II
Picramniaceae		
<i>Picramnia parvifolia</i> Engl.	<i>quina</i>	MA II
Rosaceae		
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	<i>nêspera-amarela</i>	Ilha E II
Rubiaceae		
<i>Ixora venulosa</i> Benth.	<i>cafezinho-bravo</i>	MA II
Rutaceae		
<i>Citrus x limon</i> (L.) Osbeck	lemon tree	MA II; CUB II
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	<i>mamica-de-porca</i>	MA II
Salicaceae		
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	<i>cafezeiro-do-mato</i>	CUB II

Legend: Ilha EII - *Ilha dos Espinheiros* II shellmound; RG - *Rua Guaira* shellmound; CUB II - *Cubatão* II shellmound; MA II - *Morro do Amaral* II shellmound.

Table 6: Tree species inserted in the area of occurrence according to the literature but recorded exclusively on shellmounds.

Family/Species	Folk name	Shellmound
Anacardiaceae		
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	<i>aroeira</i>	Ilha E II
Apocynaceae		
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	<i>jasmim-catavento</i>	Ilha II; CUB II
Arecaceae		
<i>Attalea dubia</i> (Mart.) Burret	<i>indaiá</i>	RG
Fabaceae		
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	<i>cabreúva</i>	RG
<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel	<i>falsa-espinheira-santa</i>	Ilha E II; CUB II; MA II
Lauraceae		
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	<i>cinnamon</i>	CUB II
Moraceae		
<i>Ficus cestrifolia</i> Schott ex Spreng.	fig tree	Ilha E II
Myristicaceae		
<i>Virola bicuhyba</i> Schott ex Spreng.	<i>bicuíva</i>	RG
Myrtaceae		
<i>Myrceugenia kleinii</i> D. legrand & Kausel	<i>guamirim</i>	CUB II
Sapindaceae		
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	<i>chal-chal</i>	Ilha E II
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	<i>camboatá-branco</i>	CUB II
Sapotaceae		
<i>Chrysophyllum inornatum</i> Mart.	<i>aguai</i>	RG

The relationship between shellmounds, trees and Dioscorea spp.

Considering the abundance data of 75 tree species and six *Dioscorea* species on the six shellmounds (**Appendix A**), the PCoA showed a difference between the shellmounds relative to the composition of tree species and *Dioscorea* species (**Figures 14 and 15**), totaling 60,61% of the total explanation of the data. Axis 1 explains 39.16% of the difference between shellmounds, from the tree and *Dioscorea* species, and there are indications of two groups. The *Cubatão I - B*, *Ilha dos Espinheiros II*, and *Morro do Ouro* shellmounds are more similar to each other, while the *Cubatão I - A*, *Cubatão II*, *Morro do Amaral*, and *Rua Guaira* shellmounds would form another group. Axis 2 explains 21.45% of the observed difference and shows that the CUB I - A and CUB II shellmounds are more similar to each other than to the others (**Figures 14 and 15**). When observing the relationships of the *Dioscorea* and tree species with the groups, the shellmounds that underwent the greatest change in vegetation from the colonial period, *Cubatão I - B*, *Ilha dos Espinheiros II*, and *Morro do Ouro*, the most important tree species are mostly exotic, such as *Persea americana* (avocado tree), *Psidium guajava* (guava tree), and *Eriobotrya japonica* (nêspera-amarela), the native pioneers *Citharexylum myrianthum* (tucaneiro) and *Schinus terebinthifolia* (aroeira), and only the exotic species *D. cayennensis* (cará-de-espinho or Guinea yam) in CUB I - B (**Figures 14 and 15**). On the other hand, the set *sambaquis* and vegetation, better preserved, *Cubatão I - A*, *Cubatão II*, *Morro do Amaral II*, and *Rua Guaira*, have forests with greater richness of tree species and, even the last one that is in a distinct phytophysiology from the others, has native *Dioscorea* species in common with the other sites. In the shellmounds inserted in the Restinga ecosystem, CUB I - A, CUB - II, and MA II, there is greater similarity between the first two, with emphasis on the species *Syagrus romanzoffiana* (jerivá), *Nectandra megapotamica* (canela-imbuia), *Inga marginata* (ingá-feijão) and *Calophyllum brasiliense* (olandi) (**Figure 15**). In the third, the species *Ocotea pulchella* (canelinha), *Picramnia parvifolia* (quina), *Nectandra membranacea* (canela-branca), and *Ficus luschnathiana* (fig tree) stand out. In *Rua Guaira*, inserted in the Dense Ombrophilous Forest, the species *Trichilia pallens* (catiguá), *Coussapoa microcarpa* (mata-pau), *Nectandra leucantha* (cinnamon), and *Nectandra oppositifolia* (canela-ferrugem) stand out (**Figure 15**). Some species of *Dioscorea* are more related to some shellmounds than to others, such as *D. scabra* with the *Rua Guaira*, and there are still exclusive species, such as *D. dodecaneura* with *Cubatão I* and *Cubatão II* (**Figure 14**).

Shellmounds have several tree species with one or a few individuals, which generates overlap in the PCoA graph and makes it difficult to visualize these species (**Figure 15, Appendix A**).

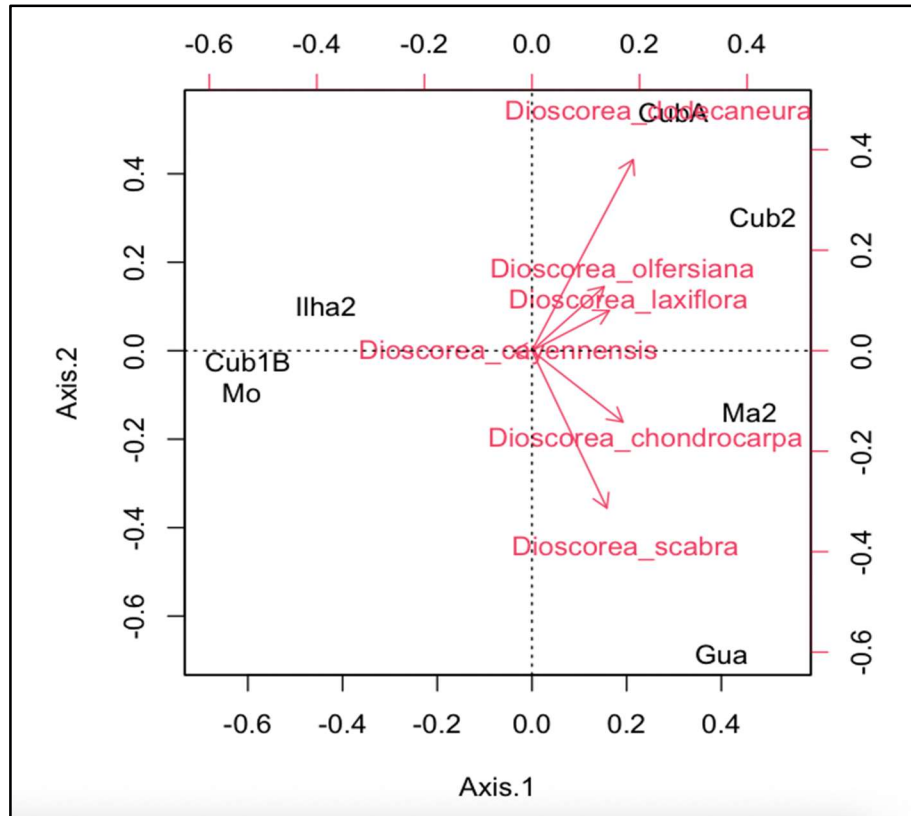


Figure 14 – Principal coordinate analysis (PCoA) based on the abundance of tree and *Dioscorea* species on the six shellmounds surveyed. It represents the relationship between *Dioscorea* species and shellmounds and between them. Shellmounds: Cub A – portion of *Cubatão* I shellmound with forest; Cub1 B – portion of *Cubatão* I shellmound with herbaceous vegetation and isolated trees; Cub 2 – *Cubatão* II; Ilha 2 – *Ilha dos Espinheiros* II; Ma 2 – *Morro do Amaral* II; Mo – *Morro do Ouro*; Gua – *Rua Guaira*.

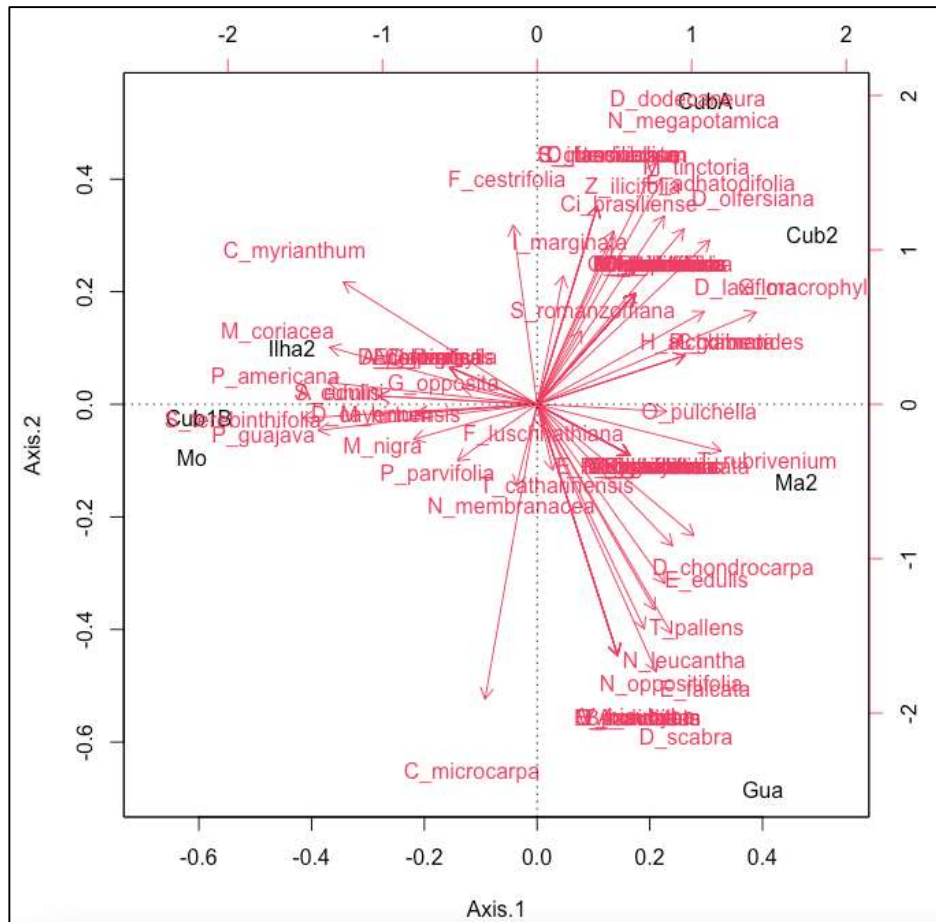


Figure 15 – Principal coordinate analysis (PCoA) based on the abundance of tree and *Dioscorea* species on the six shellmounds surveyed. It represents the relationship between the tree species, *Dioscorea* species, shellmounds, and between them.

Discussion

Shellmounds: useful plant reservoirs

The shellmounds studied have a set of useful plants, including *Dioscorea* species (yams) and their host, which can be herbs, creepers, shrubs, palms, trees, and associated tree species (**Appendix B**). We only recorded species of *Dioscorea* in the *sambaquis* covered by forest (Silva Souza et al. 2024). In the shellmounds that have historically undergone interventions in their structure and removal of the forest, pioneer and exotic species predominate, and there is no occurrence of *Dioscorea*.

A notable proportion of the species we recorded in the *sambaquis* and their immediate surroundings, representing almost 60%, is outside their geographic distribution and vegetation typology according to the literature (Falkenberger 1999; Gasper et al. 2018; Pedralli 2004; Vibrans et al. 2012, Vibrans et al. 2013 a, b, c). It is not expected to find these species in the region, but some have been recorded exclusively on shellmounds. If they are species from distant regions, even thousands of kilometers away, how did they arrive in this environment,

and why are some only on the shellmounds? Why have some species with an expected regional distribution also been recorded only on these archaeological sites?

The Babitonga Bay region and its ecosystems have been home to human groups for at least 10,000 years (Costa 2021; De Masi 2021). Over 5,000 years, *Sambaquianos* interacted with this environment (Bandeira 2015). The archaeological record indicates that they mainly used plants from the restinga and mangrove but also from the Dense Ombrophilous Forest (Melo Júnior et al. 2016; Oliveira and Melo Júnior 2018; Peixe et al. 2007). In the first two ecosystems, shellmounds are inserted, with some exceptions in the Dense Ombrophilous Forest. The consumption of plants from regions far from the estuary, such as *Araucaria angustifolia* (araucaria) from the Araucaria Forest, was recorded by Wesolowski et al. (2007) through archaeobotanical evidence. In addition to the *Sambaquianos*, the *Jê* and *Guarani* also had Babitonga Bay and southern Brazil as a territory before the Europeans arrived in the 16th century (Bandeira 2004; Beck 1972; Castro e Silva et al. 2020; Lavina 1994; Ramallo et al. 2013; Bonomo et al. 2015), and both cultivated several plant species (Corteletti et al. 2016; Noelli 1993; Pereira et al. 2016). The territory of the *Jê*, ancestors of the current *Xokleng-Laklãnõ*, extended to the plateau where the Araucaria Forest predominates (Lavina 1994; Corteletti et al. 2016). After thousands of years of interaction between indigenous peoples and the environments of their territories, and with the use of plants, its influence on the forest composition in the Babitonga Bay region can be expected. This could explain the occurrence of species from other Atlantic Forest formations.

Although we can't say that these indigenous groups had a direct influence on the composition of today's vegetation, at least the *Sambaquianos* influenced its establishment by building mounds in the middle of the forests. The soil on the shellmounds is anthropogenic and is similar to the Amazonian Dark Earths – ADEs (Corrêa et al. 2011). ADEs in the Amazon are anthropogenic soils with high fertility (Kümpf and Kern 2005) that house anthropogenic forests with a high concentration of useful plants (Clement 1999; Flores and Levis 2021; Junqueira et al. 2010, 2011; Levis et al. 2017, 2018, 2020; Shock and Watling 2022). It is also important to consider that in the southern Atlantic Forest, human influence on forest composition has also been recorded (Bitencourt and Krauspenhar 2006; Cruz et al. 2020; Iriarte and Behling 2007; Melo Júnior et al. 2016; Reis et al. 2014; Robinson et al. 2018; Sheel-Ybert and Boyadjian 2020). Our results demonstrate that more than 90% of plants associated with shellmounds are useful, including *Dioscorea* species. If we consider only the tree species exclusive to shellmounds 97% are useful and 85% of the surrounding vegetation. However, when comparing the composition and richness of species in the vegetation over shellmounds and the presence or absence of *Dioscorea* species, two distinct groups are formed. The shellmounds that underwent significant interventions due to the exploitation and uses from the Luso-Brazilian colonization in the 17th century and the Germanic colonization from the 19th century (Bigarella et al. 1954; Oliveira 2000) formed a group that lost its forests and, along with it, the richness of useful species, evident in the PCoA analysis (**Figures 14 and 15**). Considering the human influence from colonization, we recorded on shellmounds useful species introduced and considered exotic, such as *Citrus xlimon* (lemon tree), *Diospyros nigra* (sapota-preta), *Eriobotrya japonica* (nêspera-amarela), *Persea americana* (avocado tree), *Syzygium cumini* (jambolan) and *Syzygium jambos* (yellow jambo). The species *Psidium guajava* (guava tree) was recorded only in the shellmounds or portions of these that, from the colonization, underwent significant removal of their vegetation and were kept without understory, such as *Cubatão I – B*, *Ilha dos Espinheiros II*, and *Morro do Ouro*. The establishment of guava trees is favored in open environments such as the place of origin of the species, the savannas, and semideciduous forests of South America (Arévalo-Marín et al. 2021). Its domestication would have occurred in the southwestern Amazon in disturbed environments created by humans (Arévalo-Marín et al.

2021). The expansion of the guava tree distribution was favored by human migrations in the Holocene and the introduction of exotic megafauna (Arévalo-Marín et al. 2021), by the creation of favorable niches by humans (Clement et al. 2021) and their invasive behavior (Dechoum and Ziller 2013; Richardson and Rejmánek 2011). The exotic species *Persea americana* (avocado tree), whose origin would be Mesoamerican (Clement 1999), was recorded in these same shellmounds and on the edge of the *Cubatão* II shellmound. The dispersal of these two species in the Americas would have occurred before colonization (Arévalo-Marín et al. 2021; Clement 1999), but there are still doubts as to by whom and when. Lemon (*Citrus x limon*), an Asian species, and papaya (*Carica papaya* L.), a Mesoamerican species recorded in sambaquis, are among the indicator species of anthropogenic soils in the Amazon (Clement et al. 2003).

Considering that the loss of species and the introduction of most exotic species occurred from colonization, we can infer that the forests of useful native plants on the shellmounds are the result of precolonial history and similar to those that made up the landscape where the original peoples interacted, among them the *Sambaquianos*. According to Levis et al. (2018) and Santos et al. (2019), it is still possible to find a group of useful plants in an archaeological site after thousands of years of abandonment of a settlement. The concentration of useful plants in the vegetation on the anthropogenic sediments of the middens studied is similar to that also observed by Junqueira et al. (2010, 2011) and Levis et al. (2020) for anthropogenic soils in the Amazon. We can infer that the relationship between plants and middens is the result of a legacy from indigenous peoples who interacted with their territory, built these ceremonial sites and transformed the landscape.

The proposal that the current vegetation on and around the shellmounds is similar to the vegetation at the time of the *Sambaquianos*, excluding the species introduced by colonization after 1500, is corroborated by the archaeobotanical records in the region. This is the case for *Syagrus romanzoffiana* (*jerivá*), whose charred archaeological fruits are very abundant in the shellmounds of the region (Oliveira and Melo Júnior 2018). We recorded this palm tree in all the shellmounds surveyed; it has multiple uses, including food and ritual use (Pereira et al. 2016; Gomes 2018). According to Falkenberg (1999), *S. romanzoffiana* is a typical species of the original Restinga forest. In *Cubatão* I shellmound, waterlogged archaeological wooden stakes indicate the use of tree species of the genera *Andira* sp. (*angelim*), *Bauhinia* sp. (*pata-de-vaca*), *Handroanthus* sp. (*ipê*), *Ocotea* sp. (cinnamon), *Schinus* sp. (*aroeira*), and *Xylopia* sp. (*pindaíba*) (Melo Júnior et al. 2016). We recorded species of all these genera in the current vegetation: *A. fraxinifolia*, *B. forficata*, *H. umbellatus*, *O. pulchella*, *S. terebinthifolia*, and *X. brasiliensis*. Additionally, *Dioscorea* species with starch granules of this genus were identified in the dental calculi of *Sambaquianos* by Wesolowski et al. (2007) in *Morro do Ouro* shellmound. According to Levis et al. (2020), the peoples of the Amazon Forest have concentrated useful plants for thousands of years and constructed anthropogenic and domesticated forests through management, which included actions ranging from removing nonuseful plants, protecting useful ones, selecting individuals, planting, and soil enrichment, among other actions.

The shellmounds as funerary monuments, and with the holding of feasts on the occasion of the burials of the dead (Scheel-Ybert et al. 2005-2006), could be associated with places where the enrichment would occur not only of food species but also of species of religious or ritualistic use. We recorded 18 species of religious or ritualistic use according literature in or around shellmounds. Among these species, we highlight those that were recorded in more than one sambaqui: *Bactris setosa* Mart. (*tucum*), *Ficus adhatodifolia* (fig tree), *F. cestrifolia* (fig tree), *F. luschnathiana* (fig tree), *Mollinedia schottiana* (Spreng.) Perkins (*pimenteira*), *Schinus terebinthifolia* Raddi (*aroeira*), *Syagrus romanzoffiana* (*jerivá*), *Tabernaemontana catharinensis* A.DC. (*jasmim-catavento*), and *Tectaria incisa* Cav. (fern). Other species with

these same uses are associated with a single shellmound, such as *Myrcia splendens* (Sw.) DC. (*guamirim*) in MA II, *Myrocarpus frondosus* Allemão at *Rua Guaira* (*cabreúva*), *Ocotea puberula* (Rich.) Nees (*canela-guaicá*) in CUB II, *Cedrela fissilis* Vell. (*cedro*) in Ilha E II shellmound. Plants with medicinal use prevailed in the vegetation associated with shellmounds, but this type of use also occurs among plants with different uses, for example, those used as food, where 87% are also medicinal.

Each shellmound has the presence of unique tree species, which do not occur in the surrounding vegetation or other shellmounds, even among those inserted in the same type of ecosystem (**Tables 5 and 6, Appendix B**). In this case, we highlight *Phytolacca dioica* L. (*umbu*), a food and medicinal species recorded only on the *Cubatão* II shellmound, which is typical of the Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest and Mixed Ombrophilous Forest (Araucaria forest), according to Gasper et al. (2018), Vibrans et al. (2012), Vibrans et al. (2013 a,b,c). Among the yams, the species *D. dodecaneura*, whose tuber is edible and is used in producing fermented beverage *chicha* (Pedralli 2004), occurred only on the *Cubatão* I and *Cubatão* II shellmounds. The species *Ixora venulosa* Benth., recorded only on the *Morro do Amaral* II, there is no record of this species for Santa Catarina (Gasper et al. 2018; Vibrans et al. 2012, Vibrans et al. 2013a,b,c). In addition to these 24 trees, 12 other trees, despite being in the expected phytophysiognomy according to the literature, were recorded only on these archaeological sites (**Table 6**). Among these, we highlight *Myrceugenia kleinii*, already mentioned among the rare tree species of Santa Catarina and recorded only in CUB II, and *Myrocarpus frondosus*, recorded only on the *Rua Guaira* shellmound.

In the set of tree species recorded only on shellmounds (36 spp.), 24 are species whose occurrence is not predicted for the ecosystem where these archaeological sites are inserted. The occurrence of species from other vegetation formations and distant regions reinforces human mobility's influence on the composition of vegetation on and around shellmounds. The species *Picramnia parvifolia* (*quina*), for example, a medicinal species recorded on the *Morro do Amaral* II and *Morro do Ouro* shellmounds, has its distribution in Santa Catarina restricted to the Seasonal Deciduous Forest and Araucaria Forest according to the IFFSC (Vibrans et al. 2012, 2013 b, c), and there is no record for Restinga (Falkenberger 1999). The species *Myrocarpus frondosus* (*cabreúva*), recorded exclusively on *sambaqui Rua Guaira*, has ritualistic use and, according to Montagna et al. (2017), is distributed mainly in the Seasonal Deciduous Forest and occasionally in other phytogeographic regions favored in areas with anthropogenic activities. According to Reitz et al. (1979), the wood of this species was widely used in the construction of canoes in Santa Catarina due to its malleability and resistance. Considering that the *Sambaquianos* were fishermen, *cabreúva* could have had a similar use in the past. The species *Bunchosia maritima*, recorded only in *Cubatão* II and its surroundings, in a Restinga Forest environment, according to Stehmann et al. (2009) has a geographic distribution restricted to the Dense Ombrophilous Forest, as well as Gasper et al. (2018), who adds the Seasonal Deciduous Forest, unique habitats in these formations and with scarce populations. The species *Ilex taubertiana*, *Myrceugenia kleinii*, and *Richeria grandis*, recorded on and/or around the shellmounds, have their distribution associated exclusively with the Dense Ombrophilous Forest according to Gasper et al. (2018) and are among the rare tree species of Santa Catarina. Across the IFFSC (Gasper et al. 2018; Vibrans et al. 2012, Vibrans et al. 2013 a, b, c), only one individual from *M. kleinii* and one from *R. grandis* were recorded, and three from *I. taubertiana*. According to Falkenberg (1999), *M. kleinii* would occur in the original Restinga Forest.

In the vegetation surrounding the shellmounds, species with no expected distribution for Santa Catarina were also recorded. For example, *Eugenia candolleana* DC., recorded only around the *Ilha dos Espinheiros* II shellmound, is not mentioned by Falkenberg (1999) and is

not recorded with the IFFSC (Gasper et al. 2018; Vibrans et al. 2012, Vibrans et al. 2013a,b,c), and Flora e Funga do Brasil (2023). The species *Tabebuia casinoides* (Lam.) DC. (caixeta), for example, recorded around the *Rua Guaira* shellmound has its distribution known only for the Southeast of Brazil (Flora e Funga do Brasil 2023) and is not recorded with the IFFSC (Gasper et al. 2018; Vibrans et al. 2012, Vibrans et al. 2013a,b,c) or by Falkenberg (1999). For *Cinnamodendon brasiliense* J. Salazar & F. Barros, recorded on the *Cubatão I* shellmound, it is the second record of the species in Brazil. It is a species described in 2020 (Salazar et al. 2020), with records until then only in Ubatuba in the state of São Paulo. Another species of this genus endemic to Brazil is *C. dinisii* Schwacke (*pimenteira*), with occurrence recorded only in the southeast and south of Brazil; it is a medicinal and food species based on the essential oil extracted from leaves and stem (Andrade et al. 2013). This extract is also used in the production of perfumes (Carvalho 2010) and insecticidal action (Vedovatto et al. 2015). We observed that *C. brasiliense* produces a strong and pleasant aroma in its leaves and stem, similar to that described for *C. dinisii*.

Among the six species of *Dioscorea*, *D. olfersiana* was the only one recorded only in Restinga, a type of vegetation indicated by Pedralli (2004) for this species. *D. dodecaneura*, recorded on the *Cubatão I* and *Cubatão II* shellmounds in a region of restinga and mangrove vegetation, according to Pedralli (2004), is a species restricted to the Dense Ombrophilous Forest and rare in Santa Catarina. *D. chondrocarpa*, *D. laxiflora*, and *D. scabra* were recorded in the Dense Ombrophilous Forest associated with *Rua Guaira*, a forest typology indicated by Pedralli (2004) but also occurred in the Restinga associated with the other shellmounds. *D. cayennensis*, associated with shellmound vegetation, is African and domesticated and thus is outside its area of occurrence.

Nevertheless, some species recorded only on shellmounds are common to several of these sites. The tree species *Maclura tinctoria* (*tajuba*) and *Zollernia ilicifolia* (*falsa-espíneira-santa*), both with multiple uses, were recorded in four of the five shellmounds inserted in the Restinga ecosystem (**Tables 5 and 6, Appendix B**). The species *M. tinctoria* has no occurrence described in the literature for Restinga (Falkenberger 1999; Vibrans et al. 2013b). We suggest an association between these two species and shellmounds in the region, similar to that described by Scheel-Ybert and Boyadjian (2020) for *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T. D. Penn. (Sapotaceae) (*quixaba*, *coronilha*) with this same typology of archaeological sites in southeastern Brazil.

Our results point to human manipulation by species preference, as proposed by Junqueira et al. (2010, 2011) and Levis et al. (2020) in anthropogenic and domesticated forests of the Amazon and by Cruz et al. (2020) in archaeological sites of ceramic peoples in Santa Catarina. The occurrence of species of other vegetation formations on these archaeological sites and surrounding vegetation could be related to the displacements of human groups that carry plants of their use. According to Noelli (1993) and Pereira et al. (2016), the *Tupi-Guarani* Branch's indigenous people in their territory expansion carried their plant package with them. Archaeological and historical records indicate the presence of both the indigenous people of the *Tupi-Guarani* Branch and the speakers of the *Jê* linguistic branch in the region (Bandeira 2004; Beck 1972; Bonomo et al. 2015; Cunha 2008; Ficker 1965; Lavina 1994; Pereira 2004; Perrone-Moisés 1992; Rodowicz-Oświęcimski 1992; Saint-Hilaire 1936).

Nevertheless, the possibility of *Sambaquianos* themselves moving to other phytophysionomies, such as the Araucaria Forest, to collect pine nuts (Wesolowski et al. 2007) could also carry out the transport of plants and planting with shellmounds. According to Kneip (2009), on the coast of Saquarema – RJ, the *Sambaquianos* moved within 10 km of the shellmound to seek plant resources.

The *Rua Guaira* shellmound is the only one of the sets inserted in the Dense Ombrophilous Forest; even so, it has species in common with the other shellmounds. *Rua Guaira* was built on the slope of a small mound, according to Oliveira (2000), and has the oldest dating in Joinville, 5,200 years BP (Joinville 2010) and is among the oldest for the region. Other sites with close dates, the *Ribeirão do Cubatão* shellmound with $5,040 \pm 80$ years BP (Fossile et al. 2020), are located approximately five kilometers from Babitonga Bay and are associated with this same type of forest. Other shellmounds with older dates were built in Restinga but at small elevations with rock outcrops, such as *Lagoa Saguaçu* with $4,690 \pm 30$ years BP (Joinville 2021) and *Morro do Ouro* $4,030 \pm 40$ years BP (Wesolowski 2000). The later-dated shellmounds are associated with Restinga Forest and mangroves near sea level, such as *Cubatão I*, *Cubatão II*, *Ilha dos Espinheiros II*, and *Morro do Amaral II*, with dates of the beginning of their construction between 3,400 and 2,900 years BP. This relationship between chronology and place of settlement seems to indicate that in the first moment of Sambaquiana occupation in the region, there was the use and/or preference for higher places, or the interior and close to the Dense Ombrophilous Forest, which was also proposed by Santos et al. (2016) for shellmounds in the south of Santa Catarina. According to Martin et al. (1988), 5,100 years ago, the sea level on the coast of Santa Catarina was 4.8 m above the current sea level. According to Behling and Negrelle (2001), in the Middle Holocene, from 5,000 years BP, the Atlantic Forest, until then concentrated in accentuated reliefs, began its expansion to the newly exposed plains by marine regression, also at the beginning of the Sambaquiana occupation in the Babitonga Bay region. According to Oliveira (2000), the peak of Sambaquiana occupation on the coast of Santa Catarina would have occurred approximately 3,200 years BP. In this period, restinga vegetation and mangroves were already established in Babitonga Bay, as demonstrated by the archaeological plant remains recovered in the *Cubatão I* shellmound by Melo Júnior et al. (2016). The strong relationship of Restinga plant species with shellmounds is indicated in archaeobotanical studies in the Babitonga Bay region (Melo Júnior et al. 2016; Oliveira and Melo Júnior 2018) and in other regions of the Brazilian coast (Scheel-Ybert 2001; Scheel-Ybert and Boyadjian 2020). The Myrtaceae family currently predominates in the vegetation associated with the shellmounds studied and corroborates its expressive record among the archaeological coals in this site typology by Scheel-Ybert (2001) in Southeast Brazil.

Endangered millennial landscape

We studied a small portion of the estuarine complex of Babitonga Bay that concentrates more than 200 archaeological sites in its surroundings, at least 170 of which are shellmounds according to Bandeira (2015) and Fossile et al. (2020). For at least 5 thousand years, *Sambaquianos* built shellmounds (Fossile et al. 2020), and during this period, they interacted with this environment and used plants. The indigenous people *Jê* and *Tupi-Guarani* left a record of their occupation in the region (Beck 1972; Lavina 1994; Bandeira 2004).

The forests called "virgin and untouched" by European colonizers from the 16th century onwards, according to Rodowicz-Oświęcimski (1992) and Pereira (2004), were lush forests with great richness of species but the result of the millennial relationship with the original peoples mentioned above. As we recorded in the shellmounds and surrounding vegetation, these forests still occur in remnants. Records of anthropogenic forests are presented by Bitencourt and Krauspenhar (2006), Iriarte and Behling (2007), Reis et al. (2014), Robinson et al. (2018), and Cruz et al. (2020) for the southern Atlantic Forest, similar to what was evidenced in the Amazon Forest (Clement 1999; Levis et al. 2017).

Some expressions presented by Rodowicz-Oświęcimski (1992) give insight into the relationship of the German settlers in the nineteenth century with the native vegetation: “the forests were cleared, even near the river was cleaned, causing better impressions to the newly arrived immigrants”; “the settlers went to São Francisco to party and forget the virgin forest a little”; “the wonderful virgin forests have precious woods and incredible dimensions”; “in the region of the Piray-Piranga River, after passing through the darkness of the virgin forest, one arrives at the wonderful landscapes at the bottom of the Mountain. However, these natural beauties should not blind anyone to the economic possibilities of the Settlement that are a priority”.

The destruction of shellmounds in Babitonga Bay for the economic use of their material was a reality until the middle of the 20th century (Joinville 2010). The forest was consequently removed in whole or in part. With the advent of federal legislation that prohibited the dismantling of shellmounds in the 1960s, the preservation of shellmounds as archaeological sites is a reality, but the associated vegetation is not recognized as part of this heritage. Its removal has been carried out for different purposes, with or without authorization from the environmental agency, such as to carry out archaeological research, to expose the *sambaqui* structure for visitation, pasture area, etc. In the Amazon, on the other hand, the archaeological sites Terras Negras Amazônicas – ADEs and their domesticated forests are recognized as a legacy of the original peoples; they are forests rich in useful plants, in an anthropogenic soil, and which today are a source of food for the populations locations (Flores and Levis 2021; Junqueira et al. 2011; Levis et al. 2017, 2018).

The archaeological research, authorized by IPHAN, removes portions of the site and the vegetation. During our research, an archaeological excavation was carried out in the *Cubatão I* shellmound. An opening of a few square meters in the wall that had been planned in the project resulted, due to a lack of planning and experience, in the intervention of an area of approximately 500 m² comprising a portion of the *sambaqui* that we call *Cubatão I - A* and the surrounding mangrove. Of the 29 individuals of *Dioscorea* that we recorded (**Appendix A**), only two were found after the intervention. An excavator machine was used. In addition to the *Dioscorea* species, several trees were suppressed, including an individual of *Cinnamodendron brasiliense*, a species recently described by science and with only one record thus far on the coast of São Paulo by Salazar and Caraballo-Ortiz (2020), and the only individual of *Daphnopsis fasciculata* (Meisn.) Nevling (embira-branca), a species that does not have the restinga as its area of occurrence, is distributed between the Dense Ombrophilous Forest and Araucaria Forest. We still do not know the extent of the effects of this disastrous event. Unfortunately, the vegetation on archaeological sites is seen as just a renewable resource, and its origin is recent and disconnected from the history of the people who interacted with the territory and shaped the landscape. Our study emphasizes the crucial role of considering forests, their plant life, and diverse ecosystems as integral components of local history. This perspective plays a pivotal role in shaping the planning of archaeological research. These can direct interventions to areas of the archaeological site that have already been altered and are often devoid of forests. Something similar is proposed by Gaspar et al. (2013) as strategic archaeology.

Urban and rural occupation promoted the loss of 80% of the coastal-plain forests in Joinville (Joinville 2016), precisely where shellmounds were built thousands of years ago. The Babitonga Bay region currently has a population of close to one million inhabitants. Urban expansion toward shellmounds and areas still covered by remnants of dense ombrophilous forest, restinga forest, and mangroves are still a reality. Deforestation and legally authorized suppression threaten a set of useful and multiuse, rare, endangered, and other species newly described by science that may disappear locally altogether.

Despite the destruction of part of the *sambaquis* and interventions in others, there are still shellmounds in Babitonga Bay without any record of changes. There are still *sambaquis* that are difficult to access and with no current occupation nearby. Some are true islands of forest in the middle of mangroves. In times of threat from climate change and rising sea levels, research on shellmounds should be a priority.

Shellmounds builders intensively use the resources of their environment, yet these monumental structures are integrated into ecosystems. They are true reservoirs of useful plants that can serve as a source of research for future uses. *Sambaquis* are legacies to be understood and protected, testimony to how human constructions can integrate with ecosystems without ceasing to represent a culture and stand out in the landscape.

The relationship between indigenous peoples and their environment demonstrates that it is possible to use their resources, transform them, maintain their resilience, and promote biodiversity.

Conclusions

Dioscorea species occur only in shellmounds covered by forests and are associated with a set of useful plants, including their host and associated trees.

Each shellmound has a set of unique species, even those inserted in the same type of phytophysiognomy. Nevertheless, they also have species in common, even in different ecosystems.

Shellmounds that underwent predatory interventions from the European invasion lost their forests and *Dioscorea* species.

Our data suggest that these forests on shellmounds result from a long-term history in time and space between people and plants.

Current predatory actions and urban expansion have further reduced the forests associated with shellmounds, threatening the survival and perpetuation of the species locally.

The shellmounds and their plants, a legacy of the original peoples that for thousands of years was part of the landscape, may cease to exist.

Acknowledgments

We thank the specialists who identified or confirmed the species recorded in this study: Dr. Julia Meirelles (Melastomataceae), Dr. Mayara Caddah (Melastomataceae) - PPGFAP/UFSC, Dr. Marcelo Brotto (Lauraceae) Curitiba Botanical Garden, Dr. Pedro Fiaschi (several families) PPGFAP/UFSC, Mara Rejane Ritter (*Mikania* - Asteraceae) PPGBotany/UFRGS, Dr. Mizue Kirizawa (*Dioscorea*) of the Botany Institute of São Paulo, Dr. Ricardo Couto (*Dioscorea*) Rio de Janeiro Botanical Garden.

We thank Prof. Dr. Kita Damasio Macario from the Laboratório de Radiocarbono (LAC) of the Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, Brazil for performing the dating of the *Morro do Amaral II* shellmound.

We thank archaeologist Luan Siebra for the photograph of the *Morro do Amaral II* shellmound captured from his drone.

We thank the Fund for Support to the Maintenance and Development of Higher Education – FUMDES of the Department of Education of the State of Santa Catarina for the doctoral grant of the first author.

We thank the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel - Brazil (CAPES) - Finance Code 001, via an NP research grant (88887.828528/2023-00), and the National Council for Scientific and Technological Development (CNPq) via an NH research grant (305789/2022-1) for financing this study.

Data Availability

The datasets used and/or analyzed during this study are available from the corresponding author upon request.

Conflicts of Interest

The authors declare that there are no conflicts of interest.

Contribution Statement

Conceived of the presented idea: DASS, NP

Performed the experiment: DASS, NPVJ, FCSV, DB, NP

Performed the data analysis: DASS, NPVJ, BRP, FCSV, NP

Wrote the first draft of the manuscript: DASS

Review: NPVJ, BRP, FCSV, NP

Review and final writing of the manuscript: DASS

References

Alexander HM, Reed AW, Kettle WD, Slade NA, Bodbyl Roels AS, Collins CD, Salisbury V (2012) **Detection and plant monitoring programs: lessons from an intensive survey of *Asclepias meadii* with five observers.** *PLoS ONE* doi:10.1371/journal.pone.0052762

Andrade MA, Cardoso MG, De Andrade J, Silva LF, Teixeira ML, Resende JMV, Figueiredo ACS, Barroso JG (2013) **Chemical composition and antioxidant activity of essential oils from *Cinnamodendron dinisii* Schwacke and *Siparuna guianensis* Aublet.** *Antioxidants* doi.org/10.3390/antiox2040384

Arévalo-Marín E, Casas A, Landrum L, Shock MP, Alvarado-Sizzo H, Ruiz-Sanchez E, Clement CR. (2021) **The taming of *Psidium guajava*: natural and cultural history of a neotropical fruit.** *Front. Plant Sci.* [http://doi: 10.3389/fpls.2021.714763](http://doi:10.3389/fpls.2021.714763)

Avery TE, Burkhart HE (2015) **Forest measurements.** *Waveland Press.* [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=IWx1CQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&ots=XR6uCVm2F_&sig=5iyE1YqOBQ2sVko9STuF0Fd1ino#v=onepage&q&f=false] Accessed 2 April 2022

Balée W (2006) **The research program of historical ecology.** *Annual Review of Anthropology* 35:75-98.

Bandeira DR (2004) **Ceramistas pré-coloniais da Baía Babitonga, SC – arqueologia e**

etnicidade. PhD Thesis, Universidade de Campinas, São Paulo, Brasil.

Bandeira DR (2015) **The use of wildlife by Sambaquianos in prehistoric Babitonga Bay, north coast of Santa Catarina, Brazil.**

[<https://revistadeantropologia.uchile.cl/index.php/RCA/article/view/40613/42151>] Accessed 7 May 2023.

Beck A (1972) **A variação do conteúdo cultural dos sambaquis: litoral de Santa Catarina. PhD Thesis, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.**

Behling H, Negrelle RRB (2001) **Tropical Rainforest and climate dynamics of the Atlantic Lowland, southern Brazil, during the Late Quaternary.** *Quaternary Research* 56:383-389.

Bigarella JJ, Tiburtius G, Sobanski A 1954 **Contribuição ao estudo dos sambaquis do litoral norte de Santa Catarina. I – situação geográfica e descrição sumária.** *Arquivos de Biologia e Tecnologia* 9: 99-140.

Bitencourt ALV, Krauspenhar PM (2006) **Possible prehistoric anthropogenic effect on *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze expansion during the late Holocene.** *Revista Brasileira de Paleontologia* 9(1):109-116.

Bonomo M, Angrizani RC, Apolinaire E, Noelli FS (2015) **A model for the Guaraní expansion in the La Plata Basin and litoral zone of southern Brazil.** *Quaternary International* doi.org/10.1016/j.quaint.2014.10.050

Boyadjian CHC, Eggers S, Reinhard KJ, Scheel-Ybert R (2016) **Dieta no Sambaqui Jabuticabeira-II (SC): consumo de plantas revelado por microvestígios provenientes de cálculo dentário.** *Cadernos do Lepaarq* 13(25):132-161.

Carvalho PER (2010) **Pimenteira: *Cinnamodendron dinisii*.** In: Espécies arbóreas brasileiras. [<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1140065/pimenteira-cinnamodendron-dinisii>] Accessed 05 Oct 2023.

Castro e Silva MA, Nunes K, Lemes RB, Mas-Sandoval A, Amorim CEG, Krieger JE, Mill JG, Salzano FM, Bortolini MC, Pereira AC, Comas D, Hünemeier T (2020) **Genomic insight into the origins and dispersal of the Brazilian coastal natives.** *Pnas* 117(5): 2372–2377.

Clement CR, Casas A, Parra-Rondinel FA, Levis C, Peroni N, Hanazaki N, Cortés-Zárraga L, Rangel-Landa S, Alves RP, Ferreira MJ, Cassino MF, Coelho SD, Cruz-Soriano A, Pancorbo-Olivera M, Blancas J, Martínez-Ballesté A, Lemes G, Lotero-Velásquez E, Bertin VM, Mazzochini GG (2021) **Disentangling domestication from food production systems in the Neotropics.** *Quaternary* doi.org/10.3390/quat4010004

Clement CR, Mccann JM, Smith NJH (2003) **Agrobiodiversity in Amazônia and its relationship with Dark Earths.** In: Lehmann J, Kern DC, Glaser B, Wodos WI, editors. Amazonian Dark Earths. *Springer* doi.org/10.1007/1-4020-2597-1_9 2003.

Clement CR (1999) **1492 and the loss of Amazonian crop genetic resources. I. The relation between domestication and human population decline** *Economic Botany* 53(2):188-202.

CNC – Flora. **Centro Nacional de Conservação da Flora**. [<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal>] Accessed 20 Jul 2022.

Corrêa GR, Schaefer CE, Melo VF, Souza KW, Ker JC, Rodrigues IMM, Senra EO (2011) **Physical and chemical attributes of archaeological soils developed from shellmounds in the region dos Lagos, Rio de Janeiro, Brazil**. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* 35:1100-1111.

Corteletti R, Dickau R, Deblasis P, Iriarte J (2016) **Análises de grãos de amido e fitólitos nas terras altas do sul do Brasil: repensando a economia e mobilidade dos grupos proto-Jê meridionais**. *Cadernos do Lepaarq* 13:163-196.

Costa BR (2021) **Babitonga 10.000 AP: caçadores-coletores no Holoceno Inicial na baixada norte de Santa Catarina**. PhD Thesis, Universidade Federal de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

Costa RL, Lima TA (2018) **Artefatos trançados na pré-história do sul do Brasil: persistências e rupturas tecnológicas em tempos históricos**. *Revista do Museu Arqueologia e Etnologia* 30:55-83.

Cottam G, Curtis JT (1956) **The use of distance measures in phytosociological sampling**. *Ecology* 37:451-460.

Cruz AP, Giehl ELH, Levis C, Machado JS, Bueno L, Peroni N (2020) **Precolonial amerindian legacies in forest composition of southern Brazil**. *PLoS ONE* doi.org/10.1371/journal.pone.0235819

Cunha D (2008) **História do trabalho em Joinville: gênese**. TodaLetra. Santa Catarina.

De Masi MAN (2021) **Ocupação do litoral norte de Santa Catarina por grupos de caçadores coletores do Holoceno Inicial**. *Pesquisas, Antropologia* 76:143-161.

Deblasis P, Gaspar M, Kneip A (2021) **Sambaquis from the southern Brazilian coast: landscape building and enduring heterarchical societies throughout the Holocene**. *Land* doi.org/10.3390/land10070757

Dechoum MS, Ziller SR (2013) **Métodos para controle de plantas exóticas invasoras**. *Biotemas* 26(1):69-77.

Falkenberg DB (1999) **Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, sul do Brasil**. *Insula* 28:1-30.

Ferrari PA (2020) **Banco de dados etnobotânicos: construção de uma ferramenta de armazenamento e proteção de informações sobre a sociobiodiversidade**. [<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/204033>] Accessed 7 May 2023.

Ficker C (1965) **História de Joinville: crônica da Colônia Dona Francisca**. Ipiranga Ltda, Joinville, Santa Catarina.

Filgueiras TS, Brochado AL, Nogueira PE, Guala II GF (1994) **Caminhamento – um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos.** *Cad. Geoc* 12:39-43.

Flora e Funga do Brasil (2023). **Reflora.**

[<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil>]. Accessed 8 May 2023.

Flores BM, Levis C (2021) **Human-food feedback in tropical forests: ancient interaction between humans and edible plants can boost tropical food security.** *Science* 372:1146-1147.

Fossile T, Ferreira J, Bandeira DR, Dias-da-Silva S, Colonese AC (2020) **Integrating zooarchaeology in the conservation of coastal-marine ecosystems in Brazil.** *Quaternary International* 545:38-44.

Gaspar MD (1998) **Considerations of the sambaquis of the Brazilian coast.** *Antiquity* 72:592-615.

Gaspar MD (2000) **Sambaqui: Arqueologia do litoral brasileiro.** Jorge Zahar Editor, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Gaspar MD, Kloker D, Bianchini GF (2013) **Arqueologia estratégica: abordagens para o estudo da totalidade e construção de sítios monticulares.** *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Hum.* 8(3):517-533.

Gasper AL, Oliveira LZ, Lingner DV, Vibrans AC (eds) (2018) **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, Volume VII. Espécies arbóreas raras de Santa Catarina.**

[<https://www.iff.sc.gov.br/nossas-a%C3%A7%C3%B5es/invent%C3%A1rio-florestal/publica%C3%A7%C3%B5es>] Accessed 2 Aug 2021.

Gomes ES (2018) **Paisagens culturais e Biodiversidade: mudanças socioecológicas e estratégias locais para a conservação na Terra Indígena Laklãnõ, Santa Catarina, Brasil. PhD Thesis, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.**

[<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/205882>] Accessed 5 May 2023.

Ibge (2022) **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.**

[<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sc.html>] Accessed 15 Jul 2023.

Iriarte J, Behling H (2007) **The expansion of Araucaria Forest in the southern Brazilian highlands during the last 4000 years and its implications for the development of the Taquara/Itararé Tradition.** *Environmental Archaeology* 12(2):115-127.

Joinville (2010) **Joinville: os primeiros habitantes.** Casa Aberta Editora. Itajaí, Santa Catarina, Brasil.

Joinville (2016) **Plano municipal de gerenciamento costeiro – PMGC. Prefeitura Municipal de Joinville.** [<https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2016/10/Plano-Municipal-de-Gerenciamento-Costeiro-PMGC-de-Joinville-SC.pdf>] Accessed 18 mar 2022.

Joinville (2020) **Plano municipal de conservação e recuperação da Mata Atlântica do município de Joinville.** In: Prefeitura Municipal de Joinville. [https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2019/04/Plano-Municipal-de-Conserva%C3%A7%C3%A3o-e-Recupera%C3%A7%C3%A3o-da-Mata-Atl%C3%A2ntica-PMMA-2018.pdf] Accessed 5 May 2023.

Joinville (2021) **Plano de manejo do Parque Natural Municipal da Caieira.** [https://www.joinville.sc.gov.br/public/portalam/pdf/jornal/811e2f4f6b6e07967f534e542485f240.pdf] Accessed 29 Aug 2023.

Junqueira AB, Shepard Jr GH, Clement CR (2010) **Secondary forests on anthropogenic soils in Brazilian Amazonia conserve agrobiodiversity.** *Biodivers. Conserv.* 19:1933-1961.

Junqueira AB, Shepard Jr GH, Clement CR (2011) **Secondary forests on anthropogenic soils of the middle Madeira River: valuation, local knowledge, and landscape domestication in Brazilian Amazonia** *Economic Botany* 65(1):85-99.

Kneip LM (2009) **A utilização de plantas pelos pescadores, coletores e caçadores pré-históricos da restinga de Saquarema, Rio de Janeiro, Brasil.** *Rodriguésia* 60(1):203-210.

Kümpf N, Kern DC (2005) **O solo como registro da ocupação humana pré-histórica na Amazônia** *Tópicos em ciência do solo. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.* 4:277-320.

Lavina R (1994) **O Xokleng de Santa Catarina: uma etnohistória e sugestão para os arqueólogos.** [http://www.anchietano.unisinos.br/publicacoes/textos/lavina1994/LAVINA-1994. PDF] Accessed 7 May 2023

Levis C, Flores BM, Moreira PA, Luize BG, Alves RP, Franco-Moraes J, Lins J, Konings E, Peña-Claros M, Bongers F, Costa FRC, Clement CR (2018) **How people domesticated Amazonian Forests.** *Front. Ecol. Evol.* doi: 10.3389/fevo.2017.00171

Levis C, Peña-Claros M, Clement CR, Costa FRC, Alves RP, Ferreira MJ, Figueiredo CG, Bongers F (2020) **Pre-Columbian soil fertilization and current management maintain food resource availability in old-growth Amazonian forests.** *Plant Soil.* doi.org/10.1007/s11104-020-04461-z.

Levis C, Costa FRC, Bongers F, Peña-Claros M, Clement CR, Junqueira AB, Neves E G, Tamanaha EK, Figueiredo FOG, ..., Steege H (2017) **Persistent effects of pre-Columbian plant domestication on Amazonian Forest composition.** *Science* doi.org/10.1126/science.aal0157

Martin L, Suguio K, Flexor JM, Azevedo AEG (1988) **Mapa geológico do quaternário costeiro dos estados do Paraná e Santa Catarina.** [https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers19-11/41928.pdf] Accessed 7 May 2023.

Melo Júnior JCF, Silveira ER, Bandeira DR (2016) **Arqueobotânica de um sambaqui sul-brasileiro: integrando indícios sobre o paleoambiente e o uso de recursos florestais.** *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi* 11(3):727-744.

Montagna T, Gasper AL, Oliveira LZ, Lingner DV, Aguiar MD, Schorn LA, Bernardi AP, Mattos AG, Steiner F, Silva JZ, Hoeltgebaum MP, Lauterjung MB, Costa NCF, Candido-Ribeiro R, Mantovani A, Reis MS, Vibrans AC (2018) **Situação atual e recomendações para conservação de 13 espécies de alto valor para uso e conservação no estado de Santa Catarina.** In: Gasper AL, Oliveira LZ, Lingner DV, Vibrans AC, editors. Inventário Florístico Florestal VII - Espécies arbóreas raras de Santa Catarina. Edifurb. [https://www.researchgate.net/publication/326065401_Especies_arboreas_raras_de_Santa_Catarina] Accessed 8 May 2023.

Moro MF, Martins FR (2011) **Métodos de levantamento do componente arbóreo-arbustivo.** In: Felfili, JM, Eisenlohr PV, Melo MMR, Andrade LA, Meira Neto JAA, editors. Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de caso. Vol. 1, Editora UFV, Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

Nascimento WF (2013) **Diversidade genética de inhame (*Dioscorea trifida* L.) avaliada por marcadores morfológicos, SSR e ISSR. microssatélites.** PhD Thesis, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. [http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11137/tde-10102013-083032/] Accessed 7 May 2023.

Noelli FS (1993) **Sem tekohá não há tekó: em busca de um modelo etnoarqueológico da aldeia e da subsistência Guarani e sua aplicação a uma área de domínio no delta do Jacuí-RS.** MSc dissertation, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

Noelli FS, Souza JG (2017) **Novas perspectivas para a cartografia arqueológica Jê no Brasil Meridional.** *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi* 12(1):57-84.

Oliveira GB, Melo Júnior JCF (2018) **Novos registros arqueobotânicos sobre o uso de frutos na dieta alimentar sambaquiiana.** *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* 31:22-34.

Oliveira MSC (2000) **Os sambaquis da planície costeira de Joinville, litoral norte de Santa Catarina: geologia, paleogeografia e conservação *in situ*.** MSc Dissertation, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. [http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/78655] Accessed 7 May 2023.

Pedralli G (2004) **Dioscoreáceas.** *Flora Ilustrada Catarinense.* Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, Santa Catarina, Brasil.

Peixe SP, Melo Júnior JCF, Bandeira DR (2007) **Paleoetnobotânica dos macrorestos vegetais do tipo trançado de fibras encontrados no Sambaqui Cubatão I, Joinville/SC.** *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* 17:211-222.

Pereira CC (2004) **História de São Francisco do Sul.** 2 ed. Editora UFSC, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

Pereira GS, Noelli FS, Campos JB, Santos MCP, Zocche JJ (2016) **Ecologia histórica Guarani: as plantas utilizadas no bioma Mata Atlântica do litoral sul de Santa Catarina, Brasil (Parte 1).** *Cadernos do Lepaarq* 13:197-246.

- Pereira RFA (2003) **Formação sócio-espacial do litoral de Santa Catarina (Brasil): gênese e transformações recentes.** *Geosul*. 18(35): 99-129.
- Perrone-Moisés L (1992) **Vinte luas: viagem de Paulmier de Gonneville ao Brasil. 1503 – 1505.** Companhia das Letras, São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Philip MS (1994) **Measuring trees and forests.** 2ed. CAB International, Wallingford, UK.
- Porto BR (2022) **Caracterização dos usos das espécies arbóreas associadas a um sítio arqueológico do tipo sambaqui na Baía da Babitonga, SC.** Undergraduate Thesis. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. [<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/232836>] Accessed 5 May 2023.
- Prous A (2019) **Arqueologia brasileira: a pré-história e os verdadeiros colonizadores.** Editora Archaeo, Cuiabá, Brasil.
- Ramallo V, Bisso-Machado R, Bravi C, Coble MD, Salzano FM, Hünemeier T, Bortolini MC (2013) **Demographic expansions in South America: enlightening a complex scenario with genetic and linguistic data.** *American Journal of Physical Anthropology* 150:453–463.
- Ratter JA, Bridgewater S, Ribeiro JF (2003) **Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas.** *Edinburgh Journal of Botany* doi: 10.10 M/S0960428603000064
- Reis MS, Ladio A, Peroni N (2014) **Landscapes with *Araucaria* in South America: evidence for a cultural dimension.** *Ecology and Society* dx.doi.org/10.5751/ES-06163-190243.
- Reitz R, Klein RM, Reis A (1979) **Madeiras do Brasil - Santa Catarina.** Editora Lunardelli, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.
- Ribeiro MC, Metzger JP, Martensen AC, Ponzoni FJ, Hirota MM (2009) **The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation.** *Biological Conservation* 142:1141-1153.
- Richardson DM, Rejmánek M (2011) **Trees and shrubs as invasive alien species – a global review.** *Diversity and Distributions* 17:788–809.
- Robinson M, Souza JG, Maezumi SY, Cárdenas M, Pessenda L, Prufer K, Corteletti R, Scunderlick D, Mayle FE, Deblasis P, Iriarte J (2018) **Uncoupling human and climate drivers of late Holocene vegetation change in southern Brazil** *Scientific Reports* doi:10.1038/s41598-018-24429-5
- Rodowicz-Oświęcimski T (1992) **Colônia Dona Francisca no sul do Brasil [1853].** Editora da UFSC, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.
- RStudio Team (2022) **RStudio: Integrated Development for R.** RStudio, PBC, Boston, MA. [<http://www.rstudio.com/>] Accessed 7 May 2023.

Saint-Hilaire A (1936) **Viagem a Provincia de Santa Catharina [1820]**. Companhia Editora Nacional. São Paulo, SP, Brasil.

Salazar J, Barros F, Caraballo-Ortiz MA (2020) **Two new species of *Cinnamodendron* (Canellaceae) from Brazil**. *Brittonia* 72(4): 381–392

Santos AH (2005) **O Vale do Rio Taia-Hy - Levantamento de Aráceas e Dioscoreáceas comestíveis no litoral norte Catarinense**. MSc Dissertation, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

[<http://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/101825>] Accessed 6 May 2023.

Santos MCP, Pavei DD, Campos JB (2016) **Arqueologia entre rios: do Urussanga ao Mampituba. Paleoambiente, cultura material e ocupação humana na paisagem litorânea do extremo sul catarinense entre 3.500-200 anos AP**. *Estudos Arqueológicos Regionais* doi.org/10.22562/2016.45.03

Santos RS, Coelho-Ferreira M, Lima PGC, Magalhães MP (2019) **Useful plants and their relation to archaeological sites in the Serra de Carajás, Brazil**. *An Acad Bras Cienc*. 91:e20170909 doi 10.1590/0001-3765201920170909

Scheel-Ybert R (2001) **Man and vegetation in southeastern Brazil during the late Holocene**. *Journal of Archaeological Science* 28:471-480.

Scheel-Ybert R, Boyadjian C (2020) **Gardens on the coast: Considerations on food production by Brazilian shellmound builders**. *Journal of Anthropological Archaeology* 60:1-12.

Scheel-Ybert R, Klokler D, Gaspar MD, Figuti L (2005/2006) **Proposta de amostragem padronizada para macrovestígios bioarqueológicos: antracologia, arqueobotânica, zooarqueologia**. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* 15-16:139-163.

Shock MP, Watling J (2022) **Plantes et peuplement: questions et enjeux relatifs à la manipulation et à la domestication de végétaux au Pléistocène final et à l'Holocène initial au Brésil et en Amazonie**.

[<http://journals.openedition.org/bresils/12408>] Accessed 1 July 2022.

Silva Souza DA, Bandeira DR, Peroni N (2024) **Yams (*Dioscorea* spp.) in shellmounds and swiddens: ancient history in Babitonga Bay, Santa Catarina State, southern Brazil**. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* doi 10.1186/s13002-024-00653-4

Siqueira MVBM (2011) **Caracterização da diversidade genética de inhame (*Dioscorea alata*) utilizando marcadores microssatélites**. PhD Thesis, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, Brasil. [<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/91/91131/tde-19092011-102240/>] Accessed 8 May 2023.

Stehmann JR, Forzza RC, Salino A, Sobral M, Costa DP, Kamino LHY (eds) (2009) **Plantas da Floresta Atlântica**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Tiburtius GAE (1996) **Arquivos de Guilherme Tiburtius [1892-1985]**. Museu Arqueológico de Sambaqui de Joinville. Soluções, Joinville, SC, Brasil.

Toso A, Hallingstad E, McGrath K, Fossile T, Conlan C, Ferreira J, Bandeira DR, Giannini PCF, Gilson S, Bueno LMR, Bastos MQR, Borba FM, Santos AMP, Colonese AC (2021) **Fishing intensification as response to Late Holocene socioecological instability in southeastern South America**. *Nature: Scientific Reports* doi.org/10.1038/s41598-021-02888-7.

UseFlora (2022) **Pesquisa e inovação sobre o uso, manejo e domesticação de plantas nos neotrópicos** [<https://www.useflora.ufsc.br>] Accessed 20 Jul 2022.

Vedovatto F, Valério Júnior C, Astolfi V, Mielniczki PAA, Roman SS, Paroul N, Cansian RL (2015) **Essential oil of *Cinnamodendron dinisii* Schwanke for the control of *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae)**. *Rev. Bras. Pl. Med.* 17(4):1055-1060.

Veasey AE, Siqueira MVB, Gomes LR, Nascimento W F, Ferreira AB, Silva DM, Silva EF, Ming LC, Peroni N, Santos AH (2010) **Ocorrência e diversidade de espécies cultivadas do gênero *Dioscorea* em diversos agroecossistemas brasileiros**. In: Kffuri CW, Amorozo MC, Ming LC (editors). *Agrobiodiversidade no Brasil: experiências e caminhos da pesquisa*. 2 ed. NUPPEA, Recife, PE, Brasil.

Vibrans AC, Bonnet A, Caglioni E, Gasper AL, Lingner DV (2013a) **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, Volume V Epífitos Vasculares da Floresta Ombrófila Densa** [<https://www.iff.sc.gov.br/nossas-a%C3%A7%C3%B5es/invent%C3%A1rio-florestal/publica%C3%A7%C3%B5es>] Accessed 21 May 2023.

Vibrans AC, Sevegnani L, Gasper AL, Lingner DV (2013b) **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, Volume IV: Floresta Ombrófila Densa**. [<https://www.iff.sc.gov.br/nossas-a%C3%A7%C3%B5es/invent%C3%A1rio-florestal/publica%C3%A7%C3%B5es>] Accessed 2 Aug 2021.

Vibrans AC, Sevegnani L, Gasper AL, Lingner DV (2013c) **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, Volume III: Floresta Ombrófila Mista**. [<https://www.iff.sc.gov.br/nossas-a%C3%A7%C3%B5es/invent%C3%A1rio-florestal/publica%C3%A7%C3%B5es>] Accessed 2 Aug 2021.

Vibrans AC, Sevegnani L, Gasper AL, Lingner, DV (2012) **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, Vol. II: Floresta Estacional Decidual**. [<https://www.iff.sc.gov.br/nossas-a%C3%A7%C3%B5es/invent%C3%A1rio-florestal/publica%C3%A7%C3%B5es>] Accessed 2 Aug 2021.

Villagran XS (2010) **Geoarqueologia de um sambaqui monumental: estratigrafias que falam**. Annablume, São Paulo, SP, Brasil.

Villagran XS (2013) **O que sabemos dos grupos construtores de sambaquis? Breve revisão da arqueologia da costa sudeste do Brasil, dos primeiros sambaquis até a chegada da cerâmica Jê**. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* 23:139-154.

Wesolowski V, Souza SMFM, Reinhard K, Ceccantini G (2007) **Grânulos de amido e fitólitos em cálculos dentários humanos: contribuição ao estudo do modo de vida e subsistência de grupos sambaquianos do litoral sul do Brasil.** *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* 17:191-210.

Wesolowski V (2000) **A prática da horticultura entre os construtores de sambaquis e acampamentos litorâneos da região da Baía de São Francisco, Santa Catarina: uma abordagem bioantropológica.** MSc Dissertation, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

Appendix A – Abundance of tree and *Dioscorea* species recorded on the six shellmounds surveyed, Joinville – Santa Catarina

Family	Species	Folk name	CUB I- A	CUB I - B	CUB II	Ilha II	MA II	MO	RG
Aquifoliaceae	<i>Ilex dumosa</i> Reissek	caúna	0	0	1	0	0	0	0
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	aroeira-vermelha	0	23	0	11	0	9	0
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	copiúva	0	0	0	0	5	0	0
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	corticeira	0	0	0	1	0	0	0
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	jasmim-catavento	0	0	1	2	0	0	1
Araucariaceae	<i>Araucaria columnaris</i> (J.R.Forst.) Hook.	araucária-de-cook	0	0	0	1	0	0	0
Arecaceae	<i>Attalea dubia</i> (Mart.) Burret	indaiá	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	juçara	0	0	1	0	0	0	1
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá	6	1	2	1	15	2	1
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	olandi	4	0	0	1	4	0	0
Canellaceae	<i>Cinnamodendron brasiliense</i> J.Salazar & F.Barros		1	0	0	0	0	0	0
Celastraceae	<i>Monteverdia gonoclada</i> (Mart.) Biral	coração-de-bugre	0	0	1	0	0	0	0
Clusiaceae	<i>Clusia criuva</i> Cambess.	mangue-de-formiga	0	0	0	0	4	0	0
	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	bacupari	0	0	1	0	0	0	0
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea cayennensis</i> L.	cará-de-espinho	0	1	0	0	0	0	0
	<i>Dioscorea chondrocarpa</i> Griseb.	cará-de-espinho	0	0	2	0	27	0	3
	<i>Dioscorea dodecaneura</i> Vell.	caratinga-roxa	21	0	27	0	0	0	0

Family	Species	Folk name	CUB I- A	CUB I- B	CUB II	Ilha II	MA II	MO	RG
	<i>Dioscorea laxiflora</i> Mart. Ex Griseb.	caratinga-brava	5	0	10	0	0	0	3
	<i>Dioscorea olfersiana</i> Klotzsch ex Griseb.	cará	4	0	4	0	9	0	0
	<i>Dioscorea scabra</i> Humb. & Bonpl. Ex Willd.	cará	0	0	0	0	6	0	17
Ebenaceae	<i>Diospyros nigra</i> (J.F.Gmel.) Perrier	sapota-preta	0	0	0	2	0	0	0
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	tanheiro	0	0	1	0	0	0	0
	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	painted euphorbia	2	0	0	0	0	0	0
	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.	canemaçu	0	0	7	0	6	0	1
Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	angelim	0	0	0	0	3	0	0
	<i>Dahlstedtia pentaphylla</i> (Taub.) Burkart	timbozinho	0	0	0	1	0	0	0
	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	corticeira-da-serra	0	0	0	0	2	0	1
	<i>Inga marginata</i> Willd.	ingá-feijão	8	4	1	0	0	0	1
	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	ingá-ferradura	0	0	1	0	0	0	0
	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	bico-de-pato	0	2	0	0	0	0	0
	<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	farinha-seca	0	0	9	0	0	0	0
	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	cabreúva	0	0	0	0	0	0	4
	<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel	falsa-espinaheira-santa	4	0	3	6	9	0	0
Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	canela-frade	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Nectandra leucantha</i> Nees & Mart.	cinnamon	0	0	5	0	0	0	20
	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	canela-imbuia	3	0	9	0	0	0	0
	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	canela-branca	1	3	0	0	0	0	2
	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart.	canela-ferrugem	0	0	1	0	0	0	9
	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	canela-guaicá	0	0	1	0	0	0	0
	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	canelinha	0	0	1	0	7	0	0
	<i>Persea americana</i> Mill.	avocado tree	0	4	1	1	0	1	0
Malpighiaceae	<i>Bunchosia maritima</i> (Vell.) J.F.Macbr.	riteira	0	0	3	0	0	0	0
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro	0	0	0	1	0	0	0
	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	catiguá-morcego	2	0	6	0	2	0	1

Family	Species	Folk name	CUB I- A	CUB I- B	CUB II	Ilha II	MA II	MO	RG
	<i>Trichilia pallens</i> C.DC.	fruta-de-morcego	0	0	1	0	0	0	2
Monimiaceae	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	pepper tree	0	0	1	0	0	0	0
Moraceae	<i>Ficus adhatodifolia</i> Schott in Spreng.	fig tree	2	0	4	1	7	0	0
	<i>Ficus cestrifolia</i> Schott ex Spreng.	fig tree	1	0	0	1	0	0	0
	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	fig tree	0	0	1	0	4	1	0
	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	tajuva	2	0	5	2	6	0	0
	<i>Morus nigra</i> L.	blackberry	0	0	0	0	0	2	0
Myristicaceae	<i>Virola bicuhyba</i> Schott ex Spreng.	bicuíva	0	0	0	0	0	0	1
Myrtaceae	<i>Eugenia sulcata</i> Spring ex Mart.	pitanga-preta	0	0	0	0	1	0	0
	<i>Eugenia tenuipedunculata</i> Kiaersk.	guamirim	0	0	0	0	4	0	0
	<i>Myrceugenia kleinii</i> D. legrand & Kausel	guamirim	0	0	1	0	0	0	0
	<i>Myrcia brasiliensis</i> Kiaersk.	guamirim-araçá	0	0	0	0	1	0	0
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	guamirim	0	0	0	0	1	0	0
	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	araçá	0	0	0	0	1	0	0
	<i>Psidium guajava</i> L.	guava tree	0	9	0	1	0	4	0
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	jambolan	0	0	0	4	0	1	0
	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	yellow jambo	0	0	0	0	4	0	0
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	maria-mole	0	0	1	0	0	1	0
Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	seca-ligeiro	0	0	2	0	2	0	0
Phyllanthaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	licurana	0	0	1	0	1	0	0
	<i>Richeria grandis</i> Vahl	jaca-brava	0	0	0	0	1	0	0
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca dioica</i> L.	umbu	0	0	1	0	0	0	0
Picramniaceae	<i>Picramnia parvifolia</i> Engl.	quina	0	0	0	0	1	1	0
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	capororoca	1	7	0	1	0	1	0
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	nêspere-amarela	0	0	0	12	0	0	0
Rubiaceae	<i>Ixora venulosa</i> Benth.	cafézinho-bravo	0	0	0	0	1	0	0
Rutaceae	<i>Citrus xlimon</i> (L.) Osbeck	lemon tree	0	0	1	0	1	0	0
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica-de-porca	0	0	0	0	1	0	0

Family	Species	Folk name	CUB I- A	CUB I - B	CUB II	Ilha II	MA II	MO	RG
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	cafezeiro-do-mato	0	0	1	0	0	0	0
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	chal-chal	0	0	0	4	0	1	0
	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	camboatá-branco	0	0	1	0	0	0	0
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum inornatum</i> Mart.	aguaí	0	0	0	0	0	0	1
Solanaceae	<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	mata-boi	1	0	0	0	0	0	0
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling	embira-branca	1	0	0	0	0	0	0
Urticaceae	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	urtiga-mansa	0	0	0	0	0	0	2
	<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	mata-pau	0	1	1	1	2	1	4
Verbenaceae	<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	tucaneira	7	17	6	14	0	3	1

Appendix B: The distribution, origin, endemism, and uses of the 176 species (*Dioscorea* spp., trees, and host) recorded in and around the shellmounds, Joinville – Santa Catarina. Shellmounds Sambaquis inserted in the Restinga ecosystem: CUB I - A - portion of the *Cubatão* I shellmound with forest, *Cubatão* I - B - portion of the shellmound with isolated trees; CUB II - *Cubatão* II shellmound, ECUB II - around CUB II; Ilha E II - *Ilha dos Espinheiros* II shellmound, Eilha E II - around Ilha E II; MA II - *Morro do Amaral* II shellmound, EMA II - around MA II; MO - *Morro do Ouro* shellmound; Shellmound inserted in the Dense Ombrophilous Forest: RG: *Rua Guaira* shellmound, ERG around RG. 0 - absence; 1 - presence; (-) not evaluated. *Flora e Funga do Brasil (2023); Stehmann et al. 2009; ***Flora de Santa Catarina*: Falkenberg (1999); Pedralli (2004); Vibrans et al. (2012, 2013a, 2013b, 2013c); Gasper et al. (2018).

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	Ilha E II	E Ilha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
Aquifoliaceae														
<i>Ilex dumosa</i> Reissek	caúna	*Native but not exclusive to Brazil *Highland Grassland, Rupestrian Grassland, Cerrado (lato sensu), Seasonal Semideciduous Forest, Restinga. Regions: Northeast, Southeast, and South. States: BA, SE, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC. **Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga	construction, fuel, medicinal	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ilex taubertiana</i> Loes.	caúna-nebular	*Exclusive to Brazil *Endemic to Atlantic Rain Forest *Araucaria Forest. Regions: Southeast and South. States: RJ, SP, PR, SC, RS. **Dense Ombrophilous Forest	medicinal	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	caúna	*Native but not exclusive to Brazil *Highland Grassland, Rupestrian Grassland, Ombrophilous Forest, Restinga. Regions: Northeast, Central-West, Southeast, and South. States: BA, DF, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC.	artifact, fuel, construction, medicinal	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	IIha E II	E IIha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
		**Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga.												
Anacardiaceae														
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	aroeira-vermelha	*Native but not exclusive to Brazil * Endemic to Atlantic Rain Forest *Anthropic Area, Grassland, Riparian Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Mangrove, Restinga. It occurs throughout Brazil, except in Amazonas, Rondônia, Acre, and Roraima. **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga.	food, artifact, fuel, construction, ecological, medicinal, ritualistic	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	copiúva	*Native but not exclusive to Brazil *Anthropic Area, Cerrado (lato sensu), Riparian Forest, Upland Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Restinga. All over Brazil, except RS. **Dense Ombrophilous Forest, original Restinga vegetation and in an advanced stage of regeneration.	food, artifact, fuel, construction, medicinal, technology, toxic	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
Annonaceae														

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	IIha E II	E IIha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	araticum	*Exclusive to Brazil *Endemic to Atlantic Rain Forest *Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest. TO, BA, Southeast, Central-West, South. **Dense Ombrophilous Forest	medicinal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	corticeira	*Exclusive to Brazil * Endemic to Atlantic Rain Forest *Riparian Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest. Regions: North, Northeast, Central-West, Southeast, and South. States: RO, AL, BA, DF, MT, MS, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC. **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest.	food, fuel, construction, manufacturing, medicinal	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	cortiça	*Exclusive to Brazil *Endemic to Atlantic Rain Forest *Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest. Regions: Northeast, Central-West, Southeast, and South. States: BA, GO, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC. **Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga	food, artifact, fuel, construction, medicinal, technology, poison	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	pindaíba	*Exclusive to Brazil * Endemic to Atlantic Rain Forest *Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest. Regions: Southeast and South. States: MG, RJ, SP, PR, SC. **Dense Ombrophilous Forest.	food, artifact, manufacturing, medicinal	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Apocynaceae														

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	Ilha E II	E Ilha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	jasmim-catavento	*Native but not exclusive to Brazil *Anthropic Area, Cerrado (lato sensu), Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Vegetation on Rocky Outcrops. Regions: Northeast, Central-West, Southeast, and South. States: AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE, MS, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC. **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest, Restinga.	environmental, artifact, fuel, construction, manufacturing, medicinal, ritualistic	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Araceae														
<i>Anthurium gaudichaudianum</i> Kunth	antúrio-do-mato	*Exclusive to Brazil *Endemic to Atlantic Rain Forest *Ombrophilous Forest, Southeast and South regions. States: SP, PR, SC. **Restinga.	environmental	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Monstera adansonii</i> Schott.	costela-de-adão-miúda, imbé-furado	*Native but not exclusive to Brazil *Anthropic Area, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest. Regions: all. States: AC, AM, AP, PA, RR, AL, BA, CE, PB, PE, SE, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC. **Dense Ombrophilous Forest	medicinal	1	-	-	1	-	1	1	1	-	-	-
<i>Philodendron appendiculatum</i> Nadrus & Mayo	cipó-imbé	*Exclusive to Brazil *Endemic to Atlantic Rain Forest *Ombrophilous Forest. Restinga. Regions: Southeast and South. States: ES, MG, RJ, SP, PR, SC, RS. **Dense Ombrophilous Forest, Restinga.	manufacturing	1	-	1	1	-	1	-	1	-	-	-
Araliaceae														

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	Ilha E II	E Ilha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.	pau-mandioca	*Native but not exclusive to Brazil *Cerrado (lato sensu), Upland Forest, Seasonal Perennial Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest. All over Brazil, except Piauí, RN, and RS. **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous, Araucaria Forest.	food, artifact, fuel, construction, manufacturing, medicinal, toxic	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Araucariaceae														
<i>Araucaria columnaris</i> (J.R.Forst.) Hook.	araucária-de-cook	*Exotic *Anthropic Area. Regions: North, Northeast, Southeast, and South. States: PA, PE, SE, MG, SP, PR, SC, RS. **no record	environmental	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Arecaceae														
<i>Attalea dubia</i> (Mart.) Burret	indaiá	*Exclusive to Brazil *Endemic to Atlantic Rain Forest *Anthropic Area, Ombrophilous Forest. Regions: Southeast and South. States: ES, RJ, SP, PR, SC. **Dense Ombrophilous Forest.	food, manufacturing, medicinal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Bactris setosa</i> Mart.	tucum	*Exclusive to Brazil * Endemic to Atlantic Rain Forest *Riparian Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Restinga. Regions: Northeast, Southeast, and South. States: BA, SE, ES, MG, RJ, SP, PR, SC, RS. **Dense Ombrophilous Forest, Restinga	food, fuel, construction, artifact, manufacturing, medicinal, ritualistic	1	-	-	1	-	-	-	1	-	1	-

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	IIha E II	E IIha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	guaricana	*Exclusive to Brazil *Riparian Forest, Ombrophilous Forest. Regions: Southeast and South. States: ES, MG, RJ, SP, PR, SC, RS. **Araucaria Forest, Dense Ombrophilous Forest, Original Restinga Vegetation or in an advanced stage of regeneration.	food, environmental, artifact, construction, manufacturing	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	palm tree	*Native but not exclusive to Brazil *Riparian Forest, Ombrophilous Forest. Regions: Northeast, Central-West, Southeast, and South. States: BA, GO, MS, ES, MG, RJ, SP, PR, SC, RS. **Dense Ombrophilous Forest.	food, artifact, construction, manufacturing, medicinal	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá	*Native but not exclusive to Brazil *Anthropic Area, Highland Grassland, Floodplain Grassland, Rupestrian Grassland, Riparian Forest, Seasonal Deciduous Forest, Seasonal Perennial Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Vegetation on Rocky Outcrops. Regions: Northeast, Central-West, Southeast, and South. States: BA, GO, DF, MS, ES, MG, RJ, SP, PR, SC, RS. **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Original Restinga Vegetation.	food, artifact, construction, manufacturing, medicinal, ritualistic	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Aspleniaceae														

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	Ilha E II	E Ilha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Asplenium serra</i> Langsd. & Fisch.	fern	*Native but not exclusive to Brazil *Upland Forest, Floodplain Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga, Vegetation on Rocky Outcrops. Regions: all. States: AC, AM, PA, RR, AL, CE, PE, BA, DF, MT, MS, ES, MG, RJ, SP, PR, SC, RS. **Araucaria Forest, Dense Ombrophilous Forest.	medicinal	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Asteraceae														
Asteraceae 1	-	-		-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mikania glomerata</i> Spreng.	guaco	*Native but not exclusive to Brazil *Cerrado (lato sensu), Riparian Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest. Regions: Northeast, Southeast, and South. States: BA, ES, MG, RJ, SP, PR, SC, RS. **no record	medicinal	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-
<i>Mikania laevigata</i> Sch.Bip. ex Baker	guaco	*Exclusive to Brazil *Endemic to Atlantic Rain Forest *Cerrado (lato sensu), Riparian Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest. Regions: Northeast, Central-West, Southeast, and South. States: BA, MS, ES, MG, RJ, SP, PR, SC, RS. **Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest.	medicinal	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-
<i>Piptocarpha cf macropoda</i> (DC.) Baker		*Exclusive to Brazil *Riparian Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest. Regions: Northeast, Central-West, Southeast, and	medicinal	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	IIha E II	E IIha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
		South. States: BA, DF, GO, ES, MG, RJ, SP, PR, SC, RS. **no record												
Bignoniaceae														
<i>Bignonia sciuripabulum</i> (K.Schum.) L.G.Lohmann		*Native but not exclusive to Brazil *Riparian Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest. All regions of Brazil. **no record		-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart.	ipê-verde	*Native but not exclusive to Brazil *Riparian Forest, Upland Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest. All regions of Brazil, except in some states in the Northeast and North. **Dense Ombrophilous Forest	fuel, construction, manufacturing, medicinal	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Handroanthus umbellatus</i> (Sond.) Mattos	ipê-amarelo	*Exclusive to Brazil *Ombrophilous Forest. Regions: Northeast, Central-West, Southeast, and South. States: BA, DF, MS, ES, MG, RJ, SP, PR, SC, RS. **Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Original Restinga Vegetation	environmental, construction	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
cf. <i>Tabebuia cassinoides</i> (Lam.) DC.	caixeta	*Exclusive to Brazil *Ombrophilous Forest. Southeast Region. States: ES, MG, SP, RJ. **no record	artifact, construction, manufacturing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	IIha E II	E IIha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	carobinha	*Exclusive to Brazil *Cerrado (lato sensu), Seasonal Perennial Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Vegetation on Rocky Outcrops. Region: Southeast and South. States: ES, MG, RJ, SP, PR, SC. **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga.	environmental, construction, medicinal, ritualistic	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
cf <i>Tanaecium pyramidatum</i> (Rich.) L.G.Lohmann		*Native but not exclusive to Brazil *Anthropic Area, Floodplain Grassland, Cerrado (lato sensu), Riparian Forest, Igapó Forest, Upland Forest, Flood Plain Forest, Seasonal Deciduous Forest, Seasonal Perennial Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga. All over Brazil. **Dense Ombrophilous Forest	medicinal	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Blechnaceae														
<i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	samambaia - do-mangue	*Native but not exclusive to Brazil *Riparian Forest, Igapó Forest, Upland Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest. In all regions of Brazil, except some states in the Northeast and North. **Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Seasonal Deciduous Forest, Restinga.	Environmental, construction, medicinal	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Boraginaceae														

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	Ilha E II	E Ilha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Cordia</i> sp.	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Calophyllaceae														
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	olandi	*Native but not exclusive to Brazil *Campinarana, Riparian Forest, Igapó Forest, Upland Forest, Floodplain Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Palm Grove, Restinga. All over Brazil, except some states in the Northeast and RS. **Dense Ombrophilous Forest, original Restinga vegetation, and in an advanced stage of regeneration.	artifact, fuel, construction, manufacturing, medicinal	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
Canellaceae														
<i>Cinnamodendron brasiliense</i> J.Salazar & F.Barros		*Exclusive to Brazil *Endemic to Atlantic Rain Forest *Mangrove. City of Guaratuba. State of São Paulo. **no record		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caricaceae														
<i>Carica papaya</i> L.	papaya tree	*Exotic *Anthropic Area, Caatinga (stricto sensu), Upland Forest. All over Brazil. **no record	food, medicinal	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Celastraceae														

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	Ilha E II	E Ilha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Monteverdia gonoclada</i> (Mart.) Biral	coração-de-bugre	*Exclusive to Brazil *Highland Grassland, Rupestrian Grassland, Cerrado (lato sensu), Upland Forest, Seasonal Deciduous Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga, Vegetation on Rocky Outcrops. Regions: Northeast, Central-West, Southeast, and South. States: BA, DF, GO, ES, MG, RJ, SP, PR, SC. **Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest.	artifact, medicinal fuel,	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Chrysobalanaceae														
<i>cf Hirtella hebeclada</i>	cinzeiro	*Exclusive to Brazil *Cerrado (lato sensu), Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest. Southeast and South Region. **Dense Ombrophilous Forest.	food, construction	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Clusiaceae														
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	bacupari	*Native but not exclusive to Brazil *Riparian Forest, Upland Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Restinga. All over Brazil, except some states in the Northeast and North. **Dense Ombrophilous Forest, Restinga.	food, artifact, manufacturing, medicinal	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0
<i>Clusia criuva</i> Cambess.	mangue-de-formiga	*Exclusive to Brazil *Rupestrian Grassland, Cerrado (lato sensu), Riparian Forest, Ombrophilous Forest, Restinga, Vegetation on Rocky Outcrops. Regions: all. States: TO, BA, DF, GO, ES, MG, RJ, SP, PR, SC, RS.	fuel, medicinal	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	Ilha E II	E Ilha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
		**Dense Ombrophilous Forest, Restinga.												
Costaceae														
<i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe	cana-de-macaco	*Native but not exclusive to Brazil *Riparian Forest, Upland Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Palm Grove, Restinga, Amazonian Savanna. All over Brazil **no record	food, medicinal	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Cyatheaceae														
<i>Cyathea corcovadensis</i> (Raddi) Domin	samambaia-açu	*Exclusive to Brazil *Riparian Forest or Gallery, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Vegetation on Rocky Outcrops. Regions, Northeast, Southeast, and South. States: AL, BA, PE, all from the Southeast and South. **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Cyathea phalerata</i> Mart.	samambaia-açu	*Exclusive to Brazil *Upland Forest, Ombrophilous Forest. All regions of Brazil. In the North only in Acre. **Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga.	environmental, medicinal	-	-	-	1	-	1	1	1	-	-	-
Dilleniaceae														

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	Ilha E II	E Ilha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Davilla rugosa</i> Poir.	cipó-caboclo	*Native but not exclusive to Brazil *Campinarana, Igapó Forest, Upland Forest, Floodplain Forest, Ombrophilous Forest, Restinga. All regions except the Central-West. **Dense Ombrophilous Forest, Restinga	construction, manufacturing, medicinal, ritualistic	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-
<i>Doliocarpus schottianus</i> Eichler	cipó-carimbo	*Exclusive to Brazil *Endemic to Atlantic Rain Forest *Ombrophilous Forest. Regions: Southeast and South. States: ES, RJ, SP, PR, SC. **no record	medicinal	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Dioscoreaceae														
<i>Dioscorea cayennensis</i> Lam.	cará-de-espinho, Guinea Yam	*Exotic *Anthropic area. Regions: Northeast and Southeast. States: BA, CE, PB, PE, MG, and RJ. **no record	food	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Dioscorea chondrocarpa</i> Griseb.	cará-de-espinho, cipó-jacaré	*Native but not exclusive to Brazil *Anthropic Area, Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Upland Forest, Seasonal Perennial Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga, Vegetation on Rocky Outcrops. Regions: in all regions of Brazil, except in the states of Amapá, Roraima, and Tocantins, and some states in the Northeast **Dense Ombrophilous Forest	food, medicinal	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	Ilha E II	E Ilha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Dioscorea dodecaneura</i> Vell.	caratinga-roxa, cara-pyta	*Native but not exclusive to Brazil *Anthropic Area, Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga, Vegetation on Rocky Outcrops. Regions: all regions of Brazil, except in the states of Roraima, Amapá, Tocantins, and Maranhão. **Dense Ombrophilous Forest	food, medicinal	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dioscorea laxiflora</i> Mart. ex Griseb.	caratinga-brava, cará-de-sapo	*Native but not exclusive to Brazil *Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Seasonal Perennial Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga. All regions except for a few states in each region. **Dense Ombrophilous Forest	food, medicinal	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1
<i>Dioscorea olfersiana</i> Klotzsch ex Griseb.	cará	*Exclusive to Brazil *Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Restinga. Regions: in the Northeast in the states of BA and PE, in the Central-West in the DF, in the Southeast in MG, RJ, and SP, and the South in the states of PR and SC **Dense Ombrophilous Forest, Restinga	food	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0
<i>Dioscorea scabra</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	cará	*Exclusive to Brazil *Cerrado (lato sensu), Riparian Forest. Regions: in the Northeast in BA, in the Central-West in MT, in the Southeast in ES, MG, and SP, and all the states of the South, PR, SC, and RS **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest, Mixed Forest	medicinal	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	IIha E II	E IIha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
Dryopteridaceae														
<i>Polybotrya cylindrica</i> Kaulf.	fern	*Exclusive to Brazil *All types of vegetation and anthropic area. All regions and states. **Dense Ombrophilous Forest		-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Ebenaceae														
<i>Diospyros nigra</i> (J.F.Gmel.) Perrier	sapota-preta	*Exotic *No record **No record	food, medicinal	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Erythropalaceae														
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	casco-de-tatu	*Exclusive to Brazil *Endemic to Atlantic Rain Forest *Ombrophilous Forest. Regions: Southeast and South. States: ES, MG, RJ, SP, PR, SC, RS **Dense Ombrophilous Forest	environmental, artifact, construction	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Euphorbiaceae														
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	tanheiro	*Native but not exclusive to Brazil *Cerrado (lato sensu), Riparian Forest, Upland Forest, Ombrophilous Forest, Restinga. In the North region, only in AM and AC, Central-West in MT and DF, Northeast in BA and SE, and Southeast in ES, MG, RJ, and SP. In the South, in SC and PR. **Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest	environmental, artifact, fuel, construction, medicinal	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	IIha E II	E IIha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	tanheiro	*Native but not exclusive to Brazil *Caatinga (stricto sensu), Grassland, Rupestrian Grassland, Cerrado (lato sensu), Riparian Forest, Upland Forest, Floodplain Forest, Ombrophilous Forest, Restinga, Amazonian Savanna. In all regions of Brazil, except in some states in the North and Northeast. **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga	artifact, fuel, animal food, construction, medicinal	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1
<i>Maprounea brasiliensis</i> Hil.	A.St.-marmeleiro-do-mato	*Native but not exclusive to Brazil *Rupestrian Grassland, Cerrado (lato sensu), Ombrophilous Forest, Amazonian Savanna. Regions: all. States: PA, BA, MA, DF, GO, MT, MG, SP, PR. **Dense Ombrophilous Forest	fuel, construction, manufacturing, medicinal	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	leiteiro	*Native but not exclusive to Brazil *Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Riparian Forest, Upland Forest, Ombrophilous Forest. All over Brazil. **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga.	food, manufacturing, medicinal	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.	canemaçu	*Native but not exclusive to Brazil *Upland Forest, Ombrophilous Forest, Mangrove. Regions: North, Northeast, Southeast, and South. States: AC, AM, RO, BA, RJ, SP, PR, SC. **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest.	artifact, construction	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	Ilha E II	E Ilha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
Fabaceae														
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	angelim	*Exclusive to Brazil *Anthropic Area, Riparian Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Restinga. All regions except North. **Dense Ombrophilous Forest, Restinga.	artifact, fuel, construction, medicinal	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1
<i>Bauhinia forficata</i> Link	pata-de-vaca	*Native but not exclusive to Brazil *Anthropic Area, Riparian Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest. Regions: Northeast, Southeast, and South. **Dense Ombrophilous Forest, Seasonal Deciduous Forest, Araucaria Forest.	food, medicinal	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Dahlstedtia pentaphylla</i> (Taub.) Burkart	timbozinho	*Exclusive to Brazil *Riparian Forest, Ombrophilous Forest. Regions: Southeast and South. States: SP, PR, SC. **Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest.	medicinal	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	corticeira-da-serra	*Native but not exclusive to Brazil *Riparian Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest. Regions: North, Northeast, Central-West, Southeast, and South. States: MA, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC. **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest.	environmental, artifact, manufacturing, medicinal	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	IIha E II	E IIha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Inga marginata</i> Willd.	ingá-feijão	**Native but not exclusive to Brazil *Anthropic Area, Grassland, Riparian Forest, Upland Forest, Floodplain Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest. All over Brazil, except for two states in the North and two in the Northeast. **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest.	food, fuel, construction, manufacturing, medicinal	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	ingá-ferradura	*Exclusive to Brazil *Endemic to Atlantic Rain Forest *Anthropic Area, Rupestrian Grassland, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest. North, Northeast, Southeast, and South regions. State: PA, BA, all from the Southeast and South. **Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest.	food, fuel, construction, medicinal	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	bico-de-pato	*Native but not exclusive to Brazil *Anthropic Area, Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Forest, Upland Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Vegetation on Rocky Outcrops. All over Brazil. **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest.	medicinal	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	IIha E II	E IIha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	farinha-seca	*Native but not exclusive to Brazil * Endemic to Atlantic Rain Forest *Riparian Forest or Gallery, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest. Regions: Northeast, Southeast, and South. States: BA, all from the Southeast and South. **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest.	environmental, artifact, fuel, construction, medicinal	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC) Kuntze	silva	*Native but not exclusive to Brazil *Anthropic Area, Floodplain Grassland, Cerrado (lato sensu), Riparian Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Restinga. Regions: Northeast, Central-West, Southeast, and South. **Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest	fuel, construction, medicinal, ritualistic	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	cabreúva	*Native but not exclusive to Brazil *Seasonal Deciduous Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest. Regions: Northeast, Southeast, and South. States: BA, all from the Southeast and South. **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest.	artifact, fuel, construction, manufacturing, medicinal, ritualistic	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel	falsa-espinheira-santa	*Native but not exclusive to Brazil *Cerrado (lato sensu), Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest. Regions: North, Northeast, Southeast, and South. States: RO, all from the Northeast and Southeast, PR, SC. **Dense Ombrophilous Forest, Restinga.	artifact, construction, medicinal	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	Ilha E II	E Ilha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
Lamiaceae														
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Moldenke)	Jacq. pau-de-gaiola	*Native but not exclusive to Brazil *Anthropic area and natural features throughout Brazil. **Araucaria Forest	medicinal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Lauraceae														
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	canela-frade	*Native but not exclusive to Brazil *Riparian Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest. All over Brazil, except for some states in the North and Northeast. **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest.	fuel, construction, manufacturing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Nectandra leucantha</i> Nees & Mart.	canela	*Exclusive to Brazil *Endemic to Atlantic Rain Forest *Ombrophilous Forest. Regions: North, Central-West, Southeast, and South. States: AM, RO, SC, PR **Dense Ombrophilous Forest.	environmental, construction, medicinal	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	canela-imbuia	*Native but not exclusive to Brazil *Cerrado (lato sensu), Riparian Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest. Central-West, Southeast, and South **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga	food, artifact, fuel, construction, medicinal	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	Ilha E II	E Ilha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	canela-branca	*Native but not exclusive to Brazil *Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Riparian Forest, Upland Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest. Regions: North, Central-West, Southeast, and South. States: AC, RO, TO, GO, BA, all from the Southeast, PR, SC. **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest.	fuel, construction	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart.	canela-ferrugem	*Native but not exclusive to Brazil *Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Riparian Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Restinga. Regions: Northeast, Southeast, and South. States: BA, CE, all from the Southeast and South. **Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga.	environmental, artifact, construction, medicinal	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	canela-guaicá	*Native but not exclusive to Brazil *Caatinga (stricto sensu), Riparian Forest, Upland Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga. Regions: all. States: AC, AM, AM, PA, TO, AL, BA, GO, all from the Southeast and South. **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest.	food, artifact, fuel, construction, medicinal, ritualistic	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	IIha E II	E IIha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	canelinha	*Native but not exclusive to Brazil *Ruprestrian Grassland, Cerrado (lato sensu), Riparian Forest, Seasonal Semideciduous Forest. Regions: North, Central-West, Southeast, and South. States: TO, DF, GO, all from the Southeast and South. **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga	food, artifact, fuel, construction, ecological, medicinal	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
<i>Persea americana</i> Mill.	avocado tree	*Exotic *Anthropic Area. All over Brazil **no record	food, medicinal	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0
Lindsaeaceae														
<i>Lindsaea quadrangularis</i> Raddi	fern	*Native but not exclusive to Brazil *Campinarana, Highland Grassland, Cerrado (lato sensu), Upland Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Amazonian Savanna. All regions of Brazil, except some states in the North, Northeast, and Central-West. **Dense Ombrophilous Forest	medicinal	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Malpighiaceae														
<i>Bunchosia maritima</i> (Vell.) J.F.Macbr.	riteira	*Exclusive to Brazil *Endemic to Atlantic Rain Forest *Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest. Regions: Southeast and South. States: all from the Southeast, PR, SC. **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest		0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	IIha E II	E IIha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Byrsonima ligustrifolia</i> A.Juss.	murici-vermelho	*Exclusive to Brazil *Ombrophilous Forest. Regions: Northeast, Southeast, and South. States: BA, all from the Southeast and South. **Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga	food, environmental, artifact, fuel, medicinal	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Heteropterys aenea</i> Griseb.		*Exclusive to Brazil *Ombrophilous Forest. Regions: Northeast, Southeast, and South. States: AL, PE, RJ, SP, and all from the South. **Dense Ombrophilous Forest		-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Malpighiaceae 1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Malvaceae														
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	embiruçu	*Exclusive to Brazil *Endemic to Atlantic Rain Forest *Seasonal Semideciduous Forest, Restinga, Vegetation on Rocky Outcrops. Regions: Northeast, Southeast, and South. States: BA, MA, SE, all from the Southeast, and SC. **Dense Ombrophilous Forest, Restinga.	food, artifact, construction	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Marantaceae														
<i>Maranta divaricata</i> Roscoe	araruta	*Exclusive to Brazil * Endemic to Atlantic Rain Forest *Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Restinga. Regions: Northeast, Southeast, and South. States: BA, PE, all from the Southeast and South. **Dense Ombrophilous Forest	food, medicinal	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	IIha E II	E IIha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
Melastomataceae														
<i>Leandra</i> sp.	Pixirica	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Miconia cinerascens</i> Miq.	pixirica	*Native but not exclusive to Brazil * Endemic to Atlantic Rain Forest *Cerrado (lato sensu), Riparian Forest, Seasonal Deciduous Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga. Central-West, Southeast, and South regions. States: MS, all from the Southeast and South. **Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Seasonal Deciduous Forest	fuel, construction	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Miconia formosa</i> Cogn.	pixirição	*Exclusive to Brazil *Endemic to Atlantic Rain Forest *Ombrophilous Forest. Regions: Northeast, Southeast, and South. States: BA, all from the Southeast, PR, SC. **Dense Ombrophilous Forest	construction, medicinal	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Miconia cubatanensis</i> Hoehne	pixirica	*Exclusive to Brazil *Cerrado (lato sensu), Riparian Forest, Ombrophilous Forest. Regions: Northeast, Central-West, Southeast, and South. States: BA, DF, GO, all from the Southeast, PR, SC. **Dense Ombrophilous Forest	artifact	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	fruto-de-saíra	*Native but not exclusive to Brazil *Anthropic Area, Riparian Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga. Regions:	fuel, construction	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	Ilha E II	E Ilha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
		Northeast, Southeast, and South. States: AL, BA, PE, all from the Southeast and South. **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest												
<i>Miconia flammea</i> Casar.	pixirica	*Exclusive to Brazil *Endemic to Atlantic Rain Forest *Riparian Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Vegetation on Rocky Outcrops. Regions: Northeast, Central-West, Southeast, and South. States: BA, DF, GO, all from the Southeast, PR, SC. **Dense Ombrophilous Forest.	medicinal	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ossaea amygdaloides</i> (DC.) Triana	pixirica	*Exclusive to Brazil *Endemic to Atlantic Rain Forest *Riparian Forest, Ombrophilous Forest, Restinga. Regions: Northeast, Southeast, and South. States: BA, CE, RN, all from the Southeast and South. **Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest.	food	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Ossaea meridionalis</i> D'El Rei Souza	pixirica	*Native but not exclusive to Brazil *Endemic to Atlantic Rain Forest *Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga. Southeast and South Regions. States: RJ, SP, and all from the South. **Dense Ombrophilous Forest		-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-
<i>Pleroma raddianum</i> (DC.) Gardner	manacá-da-serra	*Exclusive to Brazil *Endemic to Atlantic Rain Forest *Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga. Regions: Southeast and South. States RJ, SP, and all from the South. **Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga.	artifact, construction	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	Ilha E II	E Ilha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
Meliaceae														
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro	*Native but not exclusive to Brazil *Cerrado (lato sensu), Upland Forest, Seasonal Deciduous Forest, Seasonal Perennial Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest. All over Brazil, except in the states of RR, AP, RN, PB. **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest.	artifact, construction, manufacturing, medicinal, ritualistic	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	catiguá-morcego	*Native but not exclusive to Brazil *Anthropic Area, Cerrado (lato sensu), Riparian Forest, Upland Forest, Floodplain Forest, Seasonal Deciduous Forest, Seasonal Perennial Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest. All regions except a few states in the North and Northeast. **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest, Restinga.	food, artifact, medicinal	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1
<i>Trichilia pallens</i> C.DC.	baga-de-morcego	*Exclusive to Brazil *Endemic to Atlantic Rain Forest *Anthropic Area, Seasonal Deciduous Forest, Seasonal Semideciduous Forest. All states in the Southeast and South. **Dense Ombrophilous Forest	construction, medicinal	0	0	1	0	0	0	0	0		1	0
Monimiaceae														

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	IIha E II	E IIha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	pimenteira	*Exclusive to Brazil *Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest. Regions: Northeast, Southeast, and South. States: BA, all from the Southeast and South **Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Original Restinga Vegetation	medicinal, ritualistic	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0
Moraceae														
<i>Ficus adhatodifolia</i> Schott in Spreng.	fig tree	*Native but not exclusive to Brazil *Cerrado (lato sensu), Riparian Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest. Regions: Northeast only in the state of BA, all states in the Central-West, Southeast, and South. **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest	food, artifact, fuel, construction, manufacturing, medicinal, ritualistic	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1
<i>Ficus cestrifolia</i> Schott ex Spreng.	fig tree	*Exclusive to Brazil * Endemic to Atlantic Rain Forest *Riparian or Gallery Forest, Ombrophilous Forest. Regions: in the Northeast only in the states of BA and PE, in all the states of the Southeast and South. **Dense Ombrophilous Forest and Restinga.	food, artifact, fuel, manufacturing, medicinal, ritualistic	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ficus gomelleira</i> Kunth	fig tree, gameleira-branca	*Native but not exclusive to Brazil *Anthropic Area, Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Upland Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest. All over Brazil. **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest	food, artifact, construction, manufacturing, medicinal, ritualistic	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	IIha E II	E IIha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	fig tree	*Native but not exclusive to Brazil *Riparian Forest, Seasonal Deciduous Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga. Regions: In the Northeast only in BA, in the Central-West in MS, in all states of the Southeast and South. **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest.	food, construction, manufacturing, medicinal, ritualistic	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	tajuva	*Native but not exclusive to Brazil *Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Seasonal Deciduous Forest, Seasonal Perennial Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga. All regions and states. **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest.	food, environmental, artifact, fuel, construction, manufacturing, medicinal, toxic	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Morus nigra</i> L.	blackberry, amora	*Exotic *Anthropic Area. All regions and states. **no record	food, medicinal	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Myristicaceae														
<i>Virola bicuhyba</i> Schott ex Spreng.	bicuiva	*Exclusive to Brazil *Endemic to Atlantic Rain Forest *Riparian or Gallery Forest, Ombrophilous Forest. Regions: in the Northeast only in BA, all the states of Southeast and South. **Dense Ombrophilous Forest.	food, artifact, construction, manufacturing, medicinal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Myrtaceae														

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	Ilha E II	E Ilha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Eugenia astringens</i> Cambess.	jabuticaba-da-praia	*Exclusive to Brazil * Endemic to Atlantic Rain Forest *Ombrophilous Forest, Restinga. Regions: Northeast in the states of BA and SE, Southeast in ES, RJ, and SP, South in PR and SC. **Dense Ombrophilous Forest, Restinga	food, artifact, medicinal	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Eugenia candolleana</i> DC.	cambuí-roxo	*Exclusive to Brazil *Endemic to Atlantic Rain Forest *Highland Grassland, Rupestrian Grassland, Ombrophilous Forest, Vegetation on Rocky Outcrops. Regions: in the Northeast in the states of AL, BA, PB, PE, and SE, Central-West in GO, in all the states of the Southeast, and in the South only in PR . **No record	food, medicinal	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Eugenia platysema</i> O. Berg	grumixama-da-floresta	*Exclusive to Brazil * Endemic to Atlantic Rain Forest *Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest. SP, PR, SC. **Dense Ombrophilous Forest	active ingredient in pharmacological study	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Eugenia sulcata</i> Spring ex Mart.	pitanga-preta	*Exclusive to Brazil * Endemic to Atlantic Rain Forest *Ombrophilous Forest. Regions: in the Southeast in the states of ES, RJ, and SP, in the South in the states of PR and SC. **Dense Ombrophilous Forest	food, artifact, construction, medicinal	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Eugenia tenuipedunculata</i> Kiaersk.	guamirim	*Exclusive to Brazil *Endemic to Atlantic Rain Forest *Ombrophilous Forest. Regions: Northeast only in BA, in all the states of Southeast and South. **Dense Ombrophilous Forest	food	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	IIha E II	E IIha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitanga	*Native but not exclusive to Brazil *Anthropic Area, Cerrado (lato sensu), Riparian Forest, Seasonal Perennial Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga, Vegetation on Rocky Outcrops. Regions: in the Northeast in the states of AL, BA, and SE, Central-West in MS, and all states in the Southeast and South. **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga	food, fuel, construction, medicinal	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Myrceugenia kleinii</i> D. legrand & Kausel	guamirim	*Exclusive to Brazil * Endemic to Atlantic Rain Forest *Ombrophilous Forest, Araucaria Forest. Regions: Northeast only in the state of BA, Southeast only in SP, and South in PR and SC. **Dense Ombrophilous Forest, Original Restinga Vegetation	construction, fuel	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myrcia brasiliensis</i> Kiaersk.	guamirim-araçá	*Exclusive to Brazil *Endemic to Atlantic Rain Forest *Ombrophilous Forest, Restinga. Regions: Northeast only in the state of BA, in all the states of Southeast and South. **Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga	fuel	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Myrcia costeira</i> M.F.Santos		*Exclusive to Brazil *Endemic to Atlantic Rain Forest *Ombrophilous Forest, Restinga. Regions: Southeast only in SP and in all states of South. **no record		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	IIha E II	E IIha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Myrcia dichrophylla</i> D.Legrand	guamirim-facho	*Exclusive to Brazil *Endemic to Atlantic Rain Forest *Ombrophilous Forest, Restinga. Regions: Southeast only in the states of RJ and SP, and in all states of South. **Dense Ombrophilous Forest, Restinga		0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	pedra-ume-caá	*Native but not exclusive to Brazil *Anthropic Area, Rupestrian Grassland, Cerrado (lato sensu), Upland Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest. All regions, except in a few states in the Northeast and North. **Dense Ombrophilous Forest, Restinga	food, artifact, fuel, medicinal	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myrcia neorubella</i> A.R.Lourenço & E.Lucas	guamirim	*Exclusive to Brazil * Endemic to Atlantic Rain Forest *Ombrophilous Forest, Restinga. Regions: Southeast only in the state of SP, and in all states of South. **Dense Ombrophilous Forest, Original Restinga Vegetation	Active ingredient in pharmacological study	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Myrcia palustris</i> DC.	pitangueira-do-mato	*Native but not exclusive to Brazil *Riparian Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga. Regions: Southeast and South, in all states **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga	food, medicinal	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	IIha E II	E IIha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Myrcia racemosa</i> (O.Berg) Kiaersk.	guamirim	*Exclusive to Brazil * Endemic to Atlantic Rain Forest *Anthropic Area, Ombrophilous Forest, Restinga. Regions: Northeast in the states of AL, BA, PE, SE, Southeast in ES, RJ, and SP, in the South in the states of PR, SC. **Dense Ombrophilous Forest, Restinga	artifact	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	guamirim	*Native but not exclusive to Brazil *Rupestrian Grassland, Cerrado (lato sensu), Riparian Forest, Upland Forest, Seasonal Perennial Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest. All states of Brazil. **Seasonal Deciduous Forest, Araucaria Forest, Dense Ombrophilous Forest, Restinga	food, artifact, fuel, construction, medicinal, ritualistic	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Myrcia strigipes</i> Mart.	guarapuruna	*Exclusive to Brazil * Endemic to Atlantic Rain Forest *Ombrophilous Forest, Restinga. Regions: Northeast only in the state of BA, Southeast in the states of ES, RJ, and SP, in the South in PR, SC **Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest	food, artifact, medicinal	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myrcia strigosa</i> A.R.Lourenço & E.Lucas	guamirim-chorão	*Exclusive to Brazil * Endemic to Atlantic Rain Forest *Ombrophilous Forest, Araucaria Forest. Regions: all states in the Southeast and South. **no record		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	IIha E II	E IIha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	araçá	*Exclusive to Brazil * Endemic to Atlantic Rain Forest *Cerrado (lato sensu), Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga. Regions: all states in the Northeast, Southeast, and South. **Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga	food, artifact, fuel, construction, manufacturing, medicinal	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
<i>Psidium guajava</i> L.	guava tree, goiabeira	*Exotic *Amazon, Caatinga, Cerrado, Atlantic Forest, Pampa. Almost all over Brazil, except in some states in the North and Northeast. **Subspontaneous in Restinga	food, artifact, fuel, medicinal	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	jambolan	*Exotic *Anthropic area. Regions: all states of the South and Southeast, some states of the Northeast and AM. **no record	food, environmental, artifact, medicinal	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	yellow jambo	*Exotic *Anthropic area. Regions: all states in the South and Southeast, in the Center-West in GO, and the Northeast in BA **no record	food, medicinal	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Nyctaginaceae														

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	IIha E II	E IIha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Guapira hirsuta</i> (Choisy) Lundell	fruta-de-peixe	*Native, but no information on exclusivity. *Rupestrian Grassland, Riparian Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Restinga. Regions: all states of the South and Southeast, some states of the Northeast and the Central-West. **Dense Ombrophilous Forest		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	maria-mole	*Native, but no information on exclusivity. *Anthropic Area, Riparian Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga, Vegetation on Rocky Outcrops. All regions of Brazil, except in some states in the North, Central-West, and Northeast. **Araucaria Forest, Dense Ombrophilous Forest, Restinga.	fuel, animal food, construction, medicinal	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Neea pendulina</i> Heimerl	louro-branco	*Exclusive to Brazil * Endemic to Atlantic Rain Forest *Ombrophilous Forest. Regions: Southeast only in RJ and SP, in the South in PR and SC **Dense Ombrophilous Forest		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Pisonia aculeata</i> L.	cipó-esporão-de-galo	*Native but not exclusive to Brazil *Upland Forest, Seasonal Deciduous Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga. Regions: all states in the Southeast and South, North only in PA, Central-West in MS, Northeast in BA and PE **no record	food, medicinal	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	Ilha E II	E Ilha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
Ochnaceae														
<i>Ouratea parviflora</i> (A.DC.) Baill.	canela-de-veado	*Exclusive to Brazil * Endemic to Atlantic Rain Forest *Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest. Regions: Northeast only in BA and CE, all states in the Southeast and South **Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest	construction, medicinal	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Peraceae														
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	seca-ligeiro	*Native but not exclusive to Brazil *Anthropic Area, Caatinga (stricto sensu), Campinarana, Cerrado (lato sensu), Upland Forest, Seasonal Deciduous Forest, Restinga, Amazonian Savanna. Regions: all in all states except Piauí - PI. **Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga	fuel, construction, artifact, manufacturing, medicinal	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1
Phyllanthaceae														
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	licurana	*Native but not exclusive to Brazil *Cerrado (lato sensu), Riparian Forest, Upland Forest, Ombrophilous Forest. Regions: All states except Bahia - BA. **Dense Ombrophilous Forest, Restinga	food, environmental, artifact, fuel, construction	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	IIha E II	E IIha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Richeria grandis</i> Vahl	jaca-brava	*Native but not exclusive to Brazil *Floodplain Grassland, Cerrado (lato sensu), Riparian Forest, Igapó Forest, Upland Forest, Floodplain Forest, Ombrophilous Forest. All regions, except in the Northeast states of RN and PB, ES and RJ in the Southeast, and RS in the South. **Dense Ombrophilous Forest	medicinal	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
Phytolaccaceae														
<i>Phytolacca dioica</i> L.	umbu	*Native but not exclusive to Brazil *Seasonal Semideciduous Forest. All states in the Central-West, Southeast, and South. **Seasonal Deciduous Forest, Araucaria Forest, Dense Ombrophilous Forest.	food, animal food, medicinal	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Picramniaceae														
<i>Picramnia parvifolia</i> Engl.	quina	*Native but not exclusive to Brazil *Riparian Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest. Regions: in the Southeast region only in MG and SP, in the South region in all states. **Seasonal Deciduous Forest, Araucaria Forest	medicinal, manufacturing	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Piperaceae														
<i>Piper arboreum</i> Aubl.	fruto-de-morcego	*Native but not exclusive to Brazil *Anthropic Area, Rupestrian Grassland, Riparian Forest, Ombrophilous Forest, Amazonian Savanna. Regions: all except in the state of MA and RN. **Dense Ombrophilous Forest	fuel, medicinal, ritualistic	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	Ilha E II	E Ilha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Piper dilatatum</i> Rich.	pariparoba	*Native but not exclusive to Brazil *Anthropic Area, Grassland, Cerrado (lato sensu), Riparian Forest, Upland Forest, Ombrophilous Forest. Regions: all over Brazil, except in the states of PI and SE. **Dense Ombrophilous Forest	food, medicinal	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Piper mosenii</i> C.DC.	pariparoba	*Exclusive to Brazil *Ombrophilous Forest. Regions: Northeast in the state of BA, Southeast in RJ and SP, and South region in PR and SC. **Dense Ombrophilous Forest	medicinal	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-
<i>Piper solmsianum</i> C.DC.	jaguarandi	*Exclusive to Brazil *Anthropic Area, Rupestrian Grassland, Riparian Forest, Ombrophilous Forest, Restinga. Regions: in the North region only in the state of AM, in the Northeast in BA, in all the states of the Southeast and South **Dense Ombrophilous Forest	medicinal	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-
Polypodiaceae														
<i>Pechuma pectinatiformis</i> (Lindm.) M.G.Price	fern	*Native but not exclusive to Brazil * Endemic to Atlantic Rain Forest *Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest. Regions: BA, Southeast, and South **Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest	food, environmental, medicinal	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Serpocaulon latipes</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	fern	*Native, but no information on exclusivity. *Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Vegetation on Rocky Outcrops. Regions: in the Northeast only in	medicinal	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	IIha E II	E IIha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
		BA, Central-West in MS, and all states of the Southeast and South. **Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest												
Primulaceae														
<i>Cybianthus brasiliensis</i> (Mez) G.Agostini	tapororoça- rosa	*Exclusive to Brazil *Cerrado (lato sensu), Ombrophilous Forest. Regions: in the North only in PA, Northeast only in BA, Central-West in DF, GO, and MT, in all states of the Southeast, and the South in PR and SC **no record	fuel, construction, manufacturing	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	capororoça	*Native but not exclusive to Brazil *Cerrado (lato sensu), Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga. Regions: in the Northeast in the states of BA and PE, Central-West in the DF, GO, MT, and MS, in all the states of the Southeast and South. **Seasonal Deciduous Forest, Araucaria Forest, Dense Ombrophilous Forest, Restinga	environmental, artifact, fuel, construction, manufacturing, medicinal, toxic	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1
<i>Myrsine venosa</i> A.DC.	capororoça	*Exclusive to Brazil *Endemic to Atlantic Rain Forest *Ruprestrian Grassland, Cerrado (lato sensu), Ombrophilous Forest. Regions: in the Northeast only in the state of BA, in all the states of Southeast and South **Dense Ombrophilous Forest, Restinga	artifact	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Rosaceae														

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	IIha E II	E IIha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	nêspera-amarela	*Exotic *Anthropic Area, Riparian Forest, Ombrophilous Forest. Regions: in the North in the states of PA and TO, in the Central-West DF and MS, in the Northeast in the states of AL, BA, PB, PE, PI, SE, in all the states of the Southeast and South. **no record	food, medicinal	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Rubiaceae														
<i>Faramea montevidensis</i> (Cham. & Schlttdl.) DC.	café-do-mato	*Exclusive to Brazil *Riparian Forest, Ombrophilous Forest. Regions: in the Southeast only in SP, and in all states of the South region **Dense Ombrophilous Forest, Restinga	environmental	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Ixora venulosa</i> Benth.	cafézinho-bravo	*Native but not exclusive to Brazil *Cerrado (lato sensu), Seasonal Perennial Forest, Seasonal Semideciduous Forest. Regions: Central-West in the states of GO, MS, and MT, in the Southeast in MG and SP, in the South in PR and SC **no record		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Palicourea hoffmannseggiana</i> (Schult.) Borhidi	erva-de-rato	*Native but not exclusive to Brazil *Anthropic Area, Carrasco, Igapó Forest, Upland Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest. All regions and states of Brazil. **no record	animal food, anti-inflammatory action under study	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	IIha E II	E IIha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	baga-de-macaco	*Native but not exclusive to Brazil *Cerrado (lato sensu), Riparian Forest, Igapó Forest, Upland Forest, Floodplain Forest, Seasonal Perennial Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga. All regions of Brazil, except in the states of PI and RN. **Araucaria Forest, Dense Ombrophilous Forest, Original Restinga	food, artifact, medicinal	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Psychotria stachyoides</i> Benth.	café-do-mato	*Exclusive to Brazil *Riparian Forest, Ombrophilous Forest. Regions: Northeast in BA and CE, in all states of the Southeast, in the South in PR and SC. **Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest	antibiotic, anti-inflammatory action under study	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Rudgea coriacea</i> (Spreng.) K.Schum.	buquê-de-noiva	*Exclusive to Brazil * Endemic to Atlantic Rain Forest *Ombrophilous Forest, Restinga. Only in the Atlantic Forest. Regions: Southeast in the states of RJ and SP, in the South in PR and SC **Dense Ombrophilous Forest		-	0	-	-	0	-	1	1	0	-	-
Rutaceae														
<i>Citrus xlimon</i> (L.) Osbeck	lemon tree	*Exotic *Anthropic Area, Cerrado (lato sensu), Ombrophilous Forest. Regions: in the Northeast in BA and SE, Central-West in DF, GO, and MS, in all states of the Southeast and South **no record	food, medicinal	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	IIha E II	E IIha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica-de-porca	*Native but not exclusive to Brazil *Anthropic Area, Cerrado (lato sensu), Riparian Forest, Upland Forest, Seasonal Perennial Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Restinga. All regions and states of Brazil. **Seasonal Deciduous Forest, Araucaria Forest, Dense Ombrophilous Forest	food, artifact, fuel, construction, manufacturing, medicinal	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Salicaceae														
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	cafezeiro-do-mato	*Native but not exclusive to Brazil *Caatinga (stricto sensu), Highland Grassland, Cerrado (lato sensu), Riparian Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Restinga. Regions: in all states of Brazil, except RR. **Seasonal Deciduous Forest, Araucaria Forest, Dense Ombrophilous Forest	food, fuel, medicinal	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	chá-de-bugre	*Native but not exclusive to Brazil *Caatinga (stricto sensu), Campinarana, Cerrado (lato sensu), Riparian Forest, Seasonal Deciduous Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga. Regions: in all states of Brazil. **Seasonal Deciduous Forest, Araucaria Forest, Dense Ombrophilous Forest, Restinga Vegetation	food, artifact, fuel, construction, medicinal	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Sapindaceae														

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	IIha E II	E IIha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	chal-chal	*Native but not exclusive to Brazil *Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Riparian Forest, Upland Forest, Seasonal Deciduous Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest. Regions: all regions except in some states in the North and Central-West. **Seasonal Deciduous Forest, Araucaria Forest, Dense Ombrophilous Forest, Restinga	food, medicinal	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	camboatá-vermelho	*Native but not exclusive to Brazil *Cerrado (lato sensu), Riparian Forest, Upland Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest. All regions, except some states in the Northeast and North **Seasonal Deciduous Forest, Araucaria Forest, Dense Ombrophilous Forest, Restinga	food, fuel, construction, artifact, manufacturing, medicinal	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	camboatá-branco	*Native but not exclusive to Brazil *Ruprestrian Grassland, Cerrado (lato sensu), Riparian Forest, Upland Forest, Floodplain Forest, Seasonal Perennial Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest. Regions: All of Brazil except SC and RS **Restinga	artifact, fuel, medicinal	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Sapotaceae														

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	IIha E II	E IIha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Chrysophyllum inornatum</i> Mart.	aguaí	*Exclusive to Brazil *Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest. Regions: in the Northeast only in the state of BA, in all the states of Southeast and South. **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest	food, artifact	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Pouteria beaurepairei</i> (Glaz. & Raunk.) Baehni	pelote-de-macaco	*Exclusive to Brazil *Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest. Regions: in the Northeast only in the state of BA, Southeast in ES, SP, and RJ, in the South in the states of PR and SC **no record	food, artifact	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Smilacaceae														
<i>Smilax elastica</i> Griseb.	salsaparrilha	*Exclusive to Brazil *Anthropic Area, Highland Grassland, Rupestrian Grassland, Riparian Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Restinga. Cerrado and Atlantic Forest. Regions: in the Northeast in the states of BA and PE, Central-West in the DF, in all the states of the Southeast and South PR and SC. **no record	medicinal	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Smilax quinquenervia</i> Vell.	salsaparrilha	*Native but not exclusive to Brazil *Riparian Forest, Ombrophilous Forest, Restinga. Pantanal and Atlantic Forest. Regions: Central-West only in the state of MT, in all states of the Southeast and South. **Araucaria Forest	medicinal	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	Ilha E II	E Ilha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Smilax</i> sp.	salsaparrilha		medicinal	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Solanaceae														
<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	mata-boi	*Native but not exclusive to Brazil *Endemic to Atlantic Rain Forest *Anthropic Area, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest. Regions: in the Northeast only in the state of BA, in the Southeast in MG, RJ, and SP, and all the states of the South **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest	animal food	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Symplocaceae														
<i>Symplocos pustulosa</i> Aranha	orelha-de-onça	*Exclusive to Brazil *Anthropic Area, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga. Regions: in the Southeast only in the state of SP, in the South in the states of PR and SC **Dense Ombrophilous Forest		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Tectariaceae														
<i>Tectaria incisa</i> Cav.	fern	*Native but not exclusive to Brazil *Upland Forest, Ombrophilous Forest In all regions except in some North, Northeast, and Central-West states. **Dense Ombrophilous Forest	food, medicinal, ritualistic	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Theaceae														

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	IIha E II	E IIha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Laplacea fruticosa</i> (Schrad.) Kobuski	pau-de-santa-rita	*Native but not exclusive to Brazil *Highland Grassland, Rupestrian Grassland, Cerrado (lato sensu), Riparian Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga. All regions, except in some states in the Northeast, North, and Central-West. **Araucaria Forest, Dense Ombrophilous Forest, Original Restinga	fuel, medicinal	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Thymelaeaceae														
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling	embira-branca	*Exclusive to Brazil *Ombrophilous Forest. Regions: in the Central-West in the DF, and in all states of the Southeast and South **Dense Ombrophilous Forest, Araucaria Forest	artifact, manufacturing	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Urticaceae														
<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	urtiga-mansa	*Native but not exclusive to Brazil *Riparian Forest, Upland Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest. Regions: in the North only in AC, in the Central-West in the states of GO and MS, and all the states of the Southeast and South. **Dense Ombrophilous Forest	food, fuel, manufacturing, medicinal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	embaúba	*Exclusive to Brazil *Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest. Regions: in the Northeast only in the state of BA, in all the states of Southeast and South **Dense Ombrophilous Forest, Restinga	food, artifact, construction, medicinal	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	IIha E II	E IIha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	mata-pau	*Exclusive to Brazil *Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga. Regions: in all states in the Northeast, Southeast, and South **Seasonal Deciduous Forest, Dense Ombrophilous Forest, Restinga	food, manufacturing, medicinal	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
<i>Urera nitida</i> (Vell.) P.Brack	urtiga-mansa	*Exclusive to Brazil *Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga. Regions: all states in the Northeast, Southeast, and South **Dense Ombrophilous Forest	food, medicinal	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Verbenaceae														
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	tucaneira	*Native but not exclusive to Brazil *Riparian Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest. Regions: all states in the Northeast, Southeast, and South **Araucaria Forest, Dense Ombrophilous Forest, Original Restinga Vegetation, Restinga Vegetation in advanced stage of regeneration	food, fuel	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
Zingiberaceae														

Family/Species	Popular name	Origin and Distribution	Use	CUB I - A	CUB I - B	CUB II	ECU B II	IIha E II	E IIha E II	MA II	EMA II	MO	RG	ERG
<i>Hedychium coronarium</i> J.Koenig	lírio-do-brejo	*Exotic *Anthropic Area, Floodplain Grassland, Cerrado (lato sensu), Riparian Forest, Seasonal Semideciduous Forest, Ombrophilous Forest, Araucaria Forest, Restinga. All regions, except some states in the Northeast and North **Invader in the initial stage of regeneration of the Shrub Restinga and the Restinga Vegetation	food, animal food, medicinal	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-

Appendix C: List of bibliographic references with the uses of plants, according to the search in the Useflora, *Scopus*, and Google Scholar databases associated with shellmounds.

Useflora

Agra MF, Baracho GS, Nurit K, Basílio IJLD, Coelho VPM (2007) **Medicinal and poisonous diversity of the flora of “Cariri Paraibano”, Brazil.** *Journal of Ethnopharmacology* 111(2):383-395.

Albuquerque UP, Andrade LHC (2002) **Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil.** *Acta Botânica Brasílica* 16(3):273-285.

Albuquerque UP, Andrade LHC, Silva ACO (2005) **Use of plant resources in a seasonal dry forest (Northeastern Brazil.** *Acta Botânica Brasílica* 19(1):27-38.

Albuquerque UP, Oliveira RF (2007) **Is the use-impact on native caatinga species in Brazil reduced by the high species richness of medicinal plants?** *Journal of Ethnopharmacology* 113(1):156-170.

Albuquerque UP, Silva VA, Cabral MC, Alencar NL, Andrade LHC (2008) **Comparisons between the use of medicinal plants in indigenous and rural caatinga (dryland) communities in NE Brazil.** *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromaticas* 7(3):156-170.

Albuquerque UP, Soldati GT, Sieber SS, Medeiros PM, Sá JC, Souza LC (2011) **Rapid ethnobotanical diagnosis of the Fulni-ô Indigenous lands (NE Brazil): floristic survey and local conservation priorities for medicinal plants.** *Environment, Development and Sustainability* 13(2):277-292.

Albuquerque UP, Andrade LHC, Caballero J (2005). **Structure and floristics of homegardens in Northeastern Brazil** *Journal of arid environments* 62(3):491-506.

Albuquerque UP, Andrade LHC (2002) **Uso de recursos vegetais da caatinga: o caso do agreste do estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil)** *Interciencia* 2 (7):336-346.

Almeida CFC, Rangel B, Ramos MA, Silva RRV, Melo JG, Medeiros MFT, Araújo TAS, Almeida ALS, Amorim ELC, Alves RRN, Albuquerque UP (2012) **Intracultural variation in the knowledge of medicinal plants in an urban–rural community in the Atlantic Forest from Northeastern Brazil.** *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* doi: 10.1155/2012/679373.

Almeida CFC, Amorim ELC, Albuquerque UP, Maia MBS (2006) **Medicinal plants popularly used in the Xingó region - a semi-arid location in Northeastern Brazil.** *J. Ethnobiol Ethnomed* 2:1-7.

Almeida VS, Bandeira FPSF (2010) **O significado cultural do uso de plantas da caatinga pelos quilombolas do Raso da Catarina, município de Jeremoabo, Bahia, Brasil.** *Rodriguésia* 61(2):195-209.

Althaus-Ottmann MM, Cruz MJR, Fonte NN (2011) **Diversidade e uso das plantas cultivadas nos quintais do Bairro Fanny, Curitiba, PR, Brasil.** *Revista Brasileira de Biociências.* [<https://www.seer.ufrgs.br/index.php/rbrasbioci/article/view/115399>] Accessed 04 May 2023.

Albertasse PD, Thomaz LD, Andrade MA (2010) **Plantas medicinais e seus usos na comunidade da Barra do Jucu, Vila Velha, ES.** *Revista Brasileira de Plantas Medicinais* 12(3):250-260.

Andrade, CTS, Marques JGW, Zappi DC (2006) **Utilização medicinal de cactáceas por sertanejos baianos.** *Revista Brasileira de Plantas Medicinais* 8(3):36-42.

Barroso RM, Reis A, Hanazaki N (2010) **Etnoecologia e etnobotânica da palmeira juçara (*Euterpe edulis* Martius) em comunidades quilombolas do Vale do Ribeira, São Paulo.** *Acta Botânica Brasílica* 24(2):518-528.

Begossi A, Leitão-Filho HF, Richerson PJ (1993) **Plant uses in a Brazilian coastal fishing community Buzios Island.** *Journal of Ethnobiology* 13 (2): 233-256.

Borges R, Peixoto AL (2009) **Conhecimento e uso de plantas em uma comunidade caiçara do litoral Sul do Estado do Rio de Janeiro, Brasil** *Acta Botânica Brasílica* 23(3):769-779.

Brito MR, Senna-Valle L (2012) **Diversity of plant knowledge in a “Caíçara” community from the Brazilian Atlantic Forest coast.** *Acta Botânica Brasílica* 26(4):735-747.

Castro JA, Brasileiro BP, Lyra DH, Pereira DA, Chaves JL, Amaral CLF (2011) **Ethnobotanical study of traditional uses of medicinal plants: The flora of caatinga in the community of Cravolândia-BA, Brazil.** *Journal of Medicinal Plants Research* 5(10):1905-1917.

Christo AG, Guedes-Bruni RR, Fonseca-Kruel VS (2006) **Uso de recursos vegetais em comunidades rurais limítrofes à Reserva Biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, Rio de Janeiro: estudo de caso na Gleba Aldeia Velha.** *Rodriguésia* 57(3):519-542.

Christo AG, Guedes-Bruni RR, Silva AG (2010) **Local knowledge on medicinal plant gardens in a rural community near the Atlantic Rainforest, southeastern Brazil.** *Revista Brasileira de Farmacognosia* 20(4):494-501.

Costa V, Mayworm MAS (2011) **Plantas medicinais utilizadas pela comunidade do bairro dos Tenentes-município de Extrema, MG, Brasil.** *Revista Brasileira de Plantas Medicinais* 13(3):282-292.

Costa-Neto EM, Oliveira MVM (2000) **The use of medicinal plants in the county of Tanquinho, State of Bahia, northeastern Brazil.** *Revista Brasileira de Plantas Medicinais* (2):1-8.

Crepaldi MOS, Peixoto AL (2010) **Use and knowledge of plants by “Quilombolas” as subsidies for conservation efforts in an area of Atlantic Forest in Espírito Santo State, Brazil.** *Biodiversity and Conservation* 19(1):37-60.

Cunha ST, Rodrigues ED, Alves C, Merrigan TL, Melo T, Guedes MLS, Nascimento AF, Toralles MB (2012) **The use of medicinal plants by an indigenous Pataxó community in NE Brazil.** *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais* 14(1):84-91.

Di Stasi LC, Oliveira GP, Carvalhaes MA, Queiroz-Junior M, Tien OS, Kakinami SH, Reis MS (2002) **Medicinal plants popularly used in the Brazilian Tropical Atlantic Forest.** *Fitoterapia* 7 (1):69-91.

Dorigoni PA, Ghedini PC, Fróes LF, Baptista KC, Ethur ABM, Baldisserotto B, Bürger ME, Almeida CE, Lopes AM, Záchia RA (2001) **Levantamento de dados sobre plantas medicinais de uso popular no município de São João do Polêsine, RS, Brasil. I – Relação entre enfermidades e espécies utilizadas.** *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais* 4(1) 69-79.

Eichemberg MT, Amorozo MCM, Moura LC (2009) **Species composition and plant use in old urban homegardens in Rio Claro, Southeast of Brazil.** *Acta Botanica Brasilica* 23 (4): 1057-1075.

Falcão DQ, Costa ER, Menezes FS, Kuster RM (2006) **Ethnopharmacological study of plants used topically by the community of Macabú (RJ) and its essential oil chemistry evaluation.** *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais* 8:172-174.

Feitosa F, Caraciolo F, Santos MVF, Meunier IMJ (2012) **Uses of the woody species of the caatinga in Floresta, Pernambuco, Brazil: indigenous knowledge in the village Travessão do Ouro.** *Bosque* 33(2):183-190.

Figueiredo GM, Leitão-Filho HF, Begossi A (1997) **Ethnobotany of Atlantic Forest coastal communities: II. Diversity of plant uses at Sepetiba Bay (SE Brazil).** *Human Ecology* 25(2).

Florentino ATN, Araújo EL, Albuquerque UP (2007) **Contribuição de quintais agroflorestais na conservação de plantas da Caatinga, Município de Caruaru, PE, Brasil.** *Acta Botânica Brasilica* 21(1):37- 47.

Fonseca-Kruel VS, Araújo DSD, Sá CFC, Peixoto AL (2009) **Quantitative ethnobotany of a restinga forest fragment in Rio de Janeiro, Brazil.** *Rodriguésia* 60(1):187-202.

Fonseca-Kruel VS, Peixoto AL (2004) **Etnobotânica na reserva extrativista marinha de Arraial do Cabo, RJ, Brasil.** *Acta Botânica Brasilica* 18(1):177-190.

Freitas AVL, Coelho MFB, Maia SSS, Azevedo RAB (2012). **Plantas medicinais: um estudo etnobotânico nos quintais do Sítio Cruz, São Miguel, Rio Grande do Norte, Brasil.** *Revista Brasileira de Biociências.*

[<https://seer.ufrgs.br/index.php/rbrasbioci/article/view/115602>] Accessed 04 May 2023.

Furlanetto PNC, Novakowski GC, Correa EA (2012) **Folk medicine in Mandaguaçu municipality, Paraná State: an ethnobotanical approach.** *Acta Scientiarum. Biological Sciences* 34(4):463-471.

Gandolfo ES, Hanazaki N (2011) **Etnobotânica e urbanização: conhecimento e utilização de plantas de restinga pela comunidade nativa do distrito do Campeche (Florianópolis, SC).** *Acta Botânica Brasileira* 25(1):168-177.

Garcia D, Domingues MV, Rodrigues E (2010) **Ethnopharmacological survey among migrants living in the southeast Atlantic forest of Diadema, São Paulo, Brazil.** *Ethnobiology and Ethnomedicine* doi.org/10.1186/1746-4269-6-29.

Giraldi M, Hanazaki N (2010) **Uso e conhecimento tradicional de plantas medicinais no Sertão do Ribeirão, Florianópolis, SC, Brasil.** *Acta Botanica Brasileira* 24 (2): 395 – 406.

Gomes TB, Bandeira FPSF (2012) **Uso e diversidade de plantas medicinais em uma comunidade quilombola no Raso da Catarina, Bahia.** *Acta Botânica Brasileira* 26(4):796-809.

Hanazaki N, Tamashiro JY, Leitão-Filho HF, Begossi A (2000) **Diversity of plant uses in two Caçara communities from the Atlantic Forest coast, Brazil.** *Biodiversity & Conservation* 9(5):597-615.

Hanazaki N, Tamashiro JY, Leitão-Filho HF, Begossi A (1996) **Uso de recursos na Mata Atlântica: o caso da Ponta do Almada (Ubatuba, Brasil).** *Interciência* 21(6):268-276.

Júnior WSF, Ladio AH, Albuquerque UP (2011) **Resilience and adaptation in the use of medicinal plants with suspected anti-inflammatory activity in the Brazilian Northeast.** *Journal of Ethnopharmacology* 138(1):238-252.

Lima-Rufino RMU, Medeiros-Costa JT, Silva VA, Andrade LHC (2008) **Conhecimento e uso do ouricuri (*Syagrus coronata*) e do babaçu (*Orbignya phalerata*) em Buíque, PE, Brasil.** *Acta Botânica Brasileira* 22:1141-1149.

Lucena CM, Costa GM, Sousa RF, Carvalho, TKN, Marreiros NA, Alves CAB, Pereira DD, Lucena RFP (2012) **Conhecimento local sobre cactáceas em comunidades rurais na mesorregião do sertão da Paraíba (Nordeste, Brasil).** *Biotemas* 25(3):281-291.

Macedo AF, Oshiiwa M, Guarido CF (2009) **Ocorrência do uso de plantas medicinais por moradores de um bairro do município de Marília – SP.** *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada* 28(1):123-128.

Marchese JA, Ming LC, Franceschi L, Camochena RC, Gomes GDR, Paladini MV, Capelin D, Marchese CF (2009) **Medicinal plants used by Passo da Ilha rural community in the city of Pato Branco, southern Brazil.** *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 81(4):691-700.

Marinho MG, Silva CC, Andrade LHC (2011) **Levantamento etnobotânico de plantas medicinais em área de caatinga no município de São José de Espinharas, Paraíba, Brasil.** *Revista Brasileira de Plantas Medicinais* 13(2):170-182.

Marodin SM, Baptista LDM (2001) **O uso de plantas com fins medicinais no município de Dom Pedro de Alcântara, Rio Grande do Sul, Brasil.** *Revista Brasileira de plantas medicinais* 4(1):57-68.

Martins LGS, Senna-Valle LF, Pereira NA (2005) **Princípios ativos e atividades farmacológicas de 8 plantas popularmente conhecidas por nome de medicamentos comerciais.** *Revista Brasileira de Plantas Medicinais* 7(2):73-76.

Medeiros MFT, Fonseca VS, Andreato RHP (2004) **Plantas medicinais e seus usos pelos sítiantes da Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ, Brasil.** *Acta Botânica Brasílica* 18(2):391-399.

Melo S, Lacerda VD, Hanazaki N (2008) **Espécies de restinga conhecidas pela comunidade do Pântano do Sul, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.** *Rodriguésia* 59(4): 799-812.

Merétika AHC, Peroni N, Hanazaki N (2010) **Local knowledge of medicinal plants in three artisanal fishing communities (Itapoá, Southern Brazil), according to gender, age, and urbanization.** *Acta Botanica Brasílica* 24(2):386-394.

Miranda TM, Hanazaki N, Govone JS, Alves DMM (2011) **Existe utilização efetiva dos recursos vegetais conhecidos em comunidades caiçaras da Ilha do Cardoso, Estado de São Paulo, Brasil?** *Rodriguésia* 62(1):153-169.

Moreira RDCT, Costa LCDB, Costa RCS, Rocha EA (2002) **Abordagem etnobotânica acerca do uso de plantas medicinais na Vila Cachoeira, Ilhéus, Bahia, Brasil.** *Acta Farmacêutica Bonaerense* 21(3):205-211.

Nascimento VT, Vasconcelos MAS, Maciel MIS, Albuquerque UP (2012) **Famine foods of Brazil's seasonal dry forests: ethnobotanical and nutritional aspects.** *Economic Botany* 66(1):22-34.

Negrelle RRB, Fornazzari KRC (2007) **Estudo etnobotânico em duas comunidades rurais (Limeira e Ribeirão Grande) de Guaratuba (Paraná, Brasil).** *Revista Brasileira de Plantas Medicinais* 9(2):36-54.

Negrelle RRB, Tomazzoni MI, Ceccon MF, Valente TP (2007) **Estudo etnobotânico junto à Unidade Saúde da Família Nossa Senhora dos Navegantes: subsídios para o estabelecimento de programa de fitoterápicos na Rede Básica de Saúde do Município de Cascavel (Paraná).** *Revista Brasileira de Plantas Medicinais* 9(3):6-22.

Oliveira ECS, Trovão DMBM (2009) **O uso de plantas em rituais de rezas e benzeduras: um olhar sobre esta prática no Estado da Paraíba.** *Revista brasileira de Biociências* 7(3):245-251.

Oliveira ER, Menini Neto L (2012) **Levantamento etnobotânico de plantas medicinais utilizadas pelos moradores do povoado de Manejo, Lima Duarte-MG.** *Revista Brasileira de Plantas Medicinais* 14(2): 11-320.

Oliveira FCS, Barros RFM, Moita Neto JM (2010) **Plantas medicinais utilizadas em comunidades rurais de Oeiras, semiárido piauiense.** *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais* 12(3):282-301.

Oliveira GL, Oliveira AFM, Andrade LHC (2010) **Plantas medicinais utilizadas na comunidade urbana de Muribeca, Nordeste do Brasil.** *Acta Botanica Brasílica* 24(2):571-577.

Oliveira HB, Kffuri CW, Casali VW (2010) **Ethnopharmacological study of medicinal plants used in Rosário da Limeira, Minas Gerais, Brazil.** *Revista Brasileira de Farmacognosia* 20(2):256-260.

Oliveira RLC, Neto EMFL, Araújo EL, Albuquerque UP (2007) **Conservation priorities and population structure of woody medicinal plants in an area of caatinga vegetation (Pernambuco State, NE Brazil).** *Environmental Monitoring and Assessment* 132: 189-206.

Paulino RC, Henriques GP, Moura ONS, Coelho MFB, Azevedo RAB (2012) **Medicinal plants at the Sítio do Gois, Apodi, Rio Grande do Norte State, Brazil.** *Revista Brasileira de Farmacognosia* 22(1):29-39.

Pereira CO, Lima EO, Oliveira RAG, Toledo MS, Azevedo AKA, Guerra MF, Pereira RC (2005) **Abordagem etnobotânica de plantas medicinais utilizadas em dermatologia na cidade de João Pessoa, Paraíba, Brasil.** *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais* 7(3):9-17.

Pereira RC, Oliveira MTR, Lemos GCS (2004) **Plantas utilizadas como medicinais no município de Campos de Goytacazes-RJ.** *Revista Brasileira de Farmacognosia* 14:37- 40.

Pilla MAC, Amorozo MCM (2009) **O conhecimento sobre os recursos vegetais alimentares em bairros rurais no Vale do Paraíba, SP, Brasil.** *Acta Botânica Brasílica* 23(4):1190-1200.

Pinto EPP, Amorozo MCM, Furlan A (2006) **Conhecimento popular sobre plantas medicinais em comunidades rurais de mata atlântica-Itacaré, BA, Brasil.** *Acta Botânica Brasílica* 20(4):751-762.

Pires MV, Abreu PP, Soares CS, Costa DS, Nascimento BS, Mariano DM, Lucena EARM (2009) **Etnobotânica de terreiros de candomblé nos municípios de Ilhéus e Itabuna, Bahia, Brasil.** *Revista Brasileira de Biociências*.
[<https://www.seer.ufrgs.br/index.php/rbrasbioci/article/view/114808>] Accessed 05 May 2023.

Ritter MR, Sobierajski G, Schenkel EP, Mentz L (2002) **Plantas usadas como medicinais no município de Ipê, RS, Brasil.** *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 12(2):51-62.

Rodrigues ACC, Guedes MLS (2006) **Utilização de plantas medicinais no Povoado Sapucaia, Cruz das Almas-Bahia** *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais* 8(2):1-7.

Roque AA, Rocha RM, Loiola MIB (2010) **Uso e diversidade de plantas medicinais da Caatinga na comunidade rural de Laginhas, município de Caicó, Rio Grande do Norte (Nordeste do Brasil).** *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais* 12(1):31-42.

Rossato SC, Leitão-Filho D, Hermógenes F, Begossi A (1999) **Etnobotânica de caiçaras da costa da Mata Atlântica (Brasil)**. *Economic Botany* 53 (4): 387-395.

Santos JFL, Amorozo MCM, Ming LC (2008) **Uso popular de plantas medicinais na comunidade rural da Vargem Grande, Município de Natividade da Serra, SP**. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais* 10(3):67-81.

Santos KL, Peroni N, Guries RP, Nodari RO (2009) **Traditional knowledge and management of Feijoa (*Acca sellowiana*) in southern Brazil**. *Economic Botany* 63(2):204-214.

Santos LL, Ramos MA, Silva SI, Sales MF, Albuquerque UP (2009) **Caatinga ethnobotany: anthropogenic landscape modification and useful species in Brazil's semiarid Northeast**. *Economic Botany* 63(4):363-374.

Santos SLDX, Alves RRN, Santos SLDX, Barbosa JAA, Brasileiro TF (2012) **Plantas utilizadas como medicinais em uma comunidade rural do semiárido da Paraíba, Nordeste do Brasil**. *Revista Brasileira de Farmácia* 9 (1):68-79.

Silva AJR, Andrade LHC (2006) **Cultural significance of plants in communities located in the coastal forest zone of the State of Pernambuco, Brazil**. *Human Ecology* 34(3):447- 465.

Silva AJR, Andrade LHC (2005) **Etnobotânica nordestina: estudo comparativo da relação entre comunidades e vegetação na Zona do Litoral-Mata do Estado de Pernambuco, Brasil**. *Acta Botânica Brasílica* 19(1):45-60.

Silva FS, Ramos MA, Hanazaki N, Albuquerque UP (2011) **Dynamics of traditional knowledge of medicinal plants in a rural community in the Brazilian semiarid region**. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 21(3):382-391.

Silva GLC, Gaertner P, Marson PG, Schwarz EA, Santos CAM (2004) **An ethnopharmacobotanical survey in Salto Caxias Hydroelectric power plant in Paraná State, Brazil, before the flooding**. *Acta Farmacêutica Bonaerense* 23(2):48-153.

Silva MS, Antonioli AR, Batista JS, Mota CN (2006) **Plantas medicinais usadas nos distúrbios do trato gastrointestinal no povoado Colônia Treze, Lagarto, SE, Brasil**. *Acta Botânica Brasílica* 20(4):815-829.

Silva NCB, Regis ACD, Esquibel MA, Santos JES, Almeida MZ (2012) **Uso de plantas medicinais na comunidade quilombola da Barra II - Bahia, Brasil**. *Boletín latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas* 11(5):435-453.

Silva TS, Freire EMX (2010) **Abordagem etnobotânica sobre plantas medicinais citadas por populações do entorno de uma unidade de conservação da caatinga do Rio Grande do Norte, Brasil**. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais* 12(4):427-435.

Soares ELC, Vendruscolo GS, Eisinger SM, Zachia RA (2004) **Estudo etnobotânico do uso dos recursos vegetais em São João do Polêsine, RS, Brasil, no período de outubro de 1999 a junho de 2001. Origem e fluxo do conhecimento**. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais* 6(3):69-95.

Zank S, Hanazaki N (2012) **Exploring the links between ethnobotany, local therapeutic practices, and protected areas in Santa Catarina coastline, Brazil.** *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* doi:10.1155/2012/563570.

Zeni ALB, Bosio F (2006) **Medicinal plants used in the Nova Russia, Brazilian Atlantic Rainforest.** *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais* 8:167-171.

Zuchiwschi E, Fantini AC, Alves AC, Peroni N (2010) **Limitações ao uso de espécies florestais nativas pode contribuir com a erosão do conhecimento ecológico tradicional e local de agricultores familiares.** *Acta Botanica Brasílica* 24(1):270-282.

Scopus

Angeles G, Lascurain M, Davalos-Sotelo R, Zarate-Morales RP, Ortega-Escalona F (2013) **Anatomical and physical changes in leaves during the production of tamales.** *Am J Bot.* doi: 10.3732/ajb.1200578.

Banumathi B, Vaseeharan B, Rajasekar P, Prabhu NM, Ramasamy P, Murugan K, Canale A, Benelli G (2017) **Exploitation of chemical, herbal and nanoformulated acaricides to control the cattle tick, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* - A review.** *Vet Parasitol.* doi:10.1016/j.vetpar.2017.07.021

Baptista MM, Ramos MA, Albuquerque UP, Souza GC, Ritter MR (2013) **Traditional botanical knowledge of artisanal fishers in southern Brazil.** *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* doi.org/10.1186/1746-4269-9-54.

Bhardwaj K, Silva AS, Atanassova M, Sharma R, Nepovimova E, Musilek K, Sharma R, Alghuthaymi MA, Dhanjal DS, Nicoletti M, Sharma B, Upadhyay NK, Cruz-Martins N, Bhardwaj P, Kuča K (2021) **Conifers Phytochemicals: A Valuable Forest with Therapeutic Potential.** *Molecules* doi.org/10.3390/molecules26103005

Brito IJN, Costa SL, Cordeiro JMP, Lohmann, LG, Melo JIM (2018) **New records of the *Tabebuia* Alliance (Bignoniaceae) for the state of Paraíba, northeastern Brazil.** *Revista Mexicana de Biodiversidad* 89(3):625-630.

Coradin L, Siminski A, Reis A (2011) **Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial**
[https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade/fauna-e-flora/Regiao_Sul.pdf]
Accessed 5 May 2023.

Cruz TMS (2014) **Etnoecologia de paisagens na terra indígena Ibirama Laklãnõ, Santa Catarina, Brasil.**
[<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/129664/332305.pdf?sequence=1&isAllowed=y>] Accessed 5 May 2023.

Fonseca W, Guier FEA, Benayas RJM (2011) **Carbon accumulation in aboveground and belowground biomass and soil of different age native forest plantations in the humid tropical lowlands of Costa Rica.** *New Forests* 43(2):197-211.

Furlan V, Pochettino ML, Hilgert NI (2017) **Management of Fruit Species in Urban Home Gardens of Argentina Atlantic Forest as an Influence for Landscape Domestication.** *Frontiers in Plant Science* doi.org/10.3389/fpls.2017.01690

Gomes ES (2018) **Paisagens Culturais e Biodiversidade: mudanças socioecológicas e estratégias locais para a conservação na Terra Indígena Laklãnõ, Santa Catarina, Brasil.** PhD Thesis, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina. [https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/205882] Accessed 5 May 2023.

Granato-Souza D, Adenesky-Filho E, Esemann-Quadros K (2018) **Dendrochronology and climatic signals in the wood of Nectandra oppositifolia from a dense rainforest in southern Brazil.** *Journal of Forestry Research* doi:10.1007/s11676-018-0687-5

Lenardão EJ, Savegnago L, Jacob RG, Victoria FN, Martinez DM (2016) **Antinociceptive Effect of Essential Oils and Their Constituents: an Update Review.** *J Braz Chem Soc.* doi.org/10.5935/0103-5053.20150332

Longworth JB, Williamson GB (2018) **Composition and Diversity of Woody Plants in Tree Plantations Versus Secondary Forests in Costa Rican Lowlands.** *Tropical Conservation Science* doi:10.1177/1940082918773298

Longworth JB, Williamson GB (2019) **Successional trajectories of secondary forests and tree plantations in Costa Rican lowlands.** *Revista de Biologia Tropical* 67(6):1220-1234.

Manicketh TJ, Francis MS (2020) **Extraction of natural colorants from Araucaria columnaris, Macaranga peltata and Averrhoa bilimbi for textile coloration.** *International Journal of Clothing Science and Technology* 32(6):789–801.

Mitchell SA (2011) **The Jamaican root tonics: a botanical reference.** *Focus on Alternative and Complementary Therapies* doi:10.1111/j.2042-7166.2011.01124.x

Neves IA, Rezende SRF, Kirk JM, Pontes EG, Carvalho MG (2017) **Composition and larvicidal activity of essential oil of Eugenia candolleana DC. (MYRTACEAE) against Aedes aegypti.** *Revista Virtual de Química* doi:10.21577/1984-6835.20170138

Oliveira D (2009) **Nhanderukueri Ka'aguy Rupa – As florestas que pertencem aos deuses. Etnobotânica e Territorialidade Guarani na Terra Indígena M'biguaçu/SC.** Undergraduate Thesis, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. [https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/132314] Accessed 5 May 2023.

Pereira GS, Noelli FS, Campos JB, Santos MCP, Zocche JJ (2016) **Ecologia Histórica Guarani: As Plantas Utilizadas no Bioma Mata Atlântica do Litoral Sul de Santa Catarina, Brasil (Parte 1).** *Cadernos do Lepaarq* 13:197-246.

Piotto D, Montagnini F, Ugalde L, Kanninen M (2003) **Performance of forest plantations in small and medium-sized farms in the Atlantic lowlands of Costa Rica.** *Forest Ecology and Management* doi.org/10.1016/S0378-1127(02)00127-5.

Poderoso RA (2012) **Conhecimento local sobre plantas no entorno da Floresta Nacional de Ibirama-SC.** MSc Dissertation, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. [http://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/103391] Accessed 5 May 2023.

Rody HVS, Gontijo DC, Coelho VPM, Ventrella MC, Pádua RM, Fietto LG, Leite JPV (2018) **Mutagenic activity and chemical composition of phenolic-rich extracts of leaves from two species of Ficus medicinal plants.** *Journal of Toxicology and Environmental Health* doi: 10.1080/15287394.2018.1498420. Accessed 5 May 2023.

Valadares YM, Oliveira AB, Côrtes SF, Lombardi JA, Braga FC (2003) **Atividade vasodilatadora in vitro de espécies de Ouratea (Ochnaceae) e de frações de Ouratea semiserrata (Mart.) Engl.** *Rev Bras Cienc Farm.* doi.org/10.1590/S1516-93322003000100009

Google Scholar

Antunes AR (2017) ***Erythrina falcata* Benth. (Fabaceae): Estudo Etnobotânico, Fitoquímico e Biológico.** MSc Thesis, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, SC, Brasil. [http://repositorio.unesc.net/handle/1/5162] Accessed 5 May 2023.

Bechara FC, Topanotti LR, Schwade GM, Silva VM, Estevan DA (2018) **Flora fanerogâmica da região sudoeste do estado do Paraná, Brasil: uso e conservação** *Acta Biológica Catarinense* 5(2):25-46.

Bissa WM, Mantovani W (1995) **Recursos Potenciais de grupos Caçadores-Coletores do Médio Rio Ribeira (SP).** *Rev. do Museu de Arqueologia e Etnologia* 5:117-124.

Borges R, Peixoto AL (2009) **Conhecimento e uso de plantas em uma comunidade caiçara do litoral Sul do Estado do Rio de Janeiro, Brasil.** *Acta Bot. Brasílica* 23(3):769-779.

Born GCC (2000) **Plantas Medicinais da Mata Atlântica (Vale do Ribeira - SP): extrativismo e sustentabilidade.** PhD Thesis, Universidade de São Paulo, SP, Brasil. [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-24032020-130119/publico/DR_421_Born_2000.pdf] Accessed 5 May 2023.

Brandão MGL, Pignal M, Romaniuc S, Graef CFF, Fagg CW (2012) **Useful Brazilian plants listed in the field books of the French naturalist Auguste de Saint-Hilaire (1779–1853).** *Journal of Ethnopharmacology* 143:488–500.

Brito MR, Lughadha EN, Duarte LFD, Senna-Valle L (2015) **Exchange of useful plants between Brazil and England in the second half of the nineteenth century: Glaziou and the botanists of the Royal Botanic Gardens, Kew.** *Kew Bulletin* doi.org/10.1007/s12225-014-9553-6

Brito MR, Senna-Valle L (2011) **Plantas medicinais utilizadas na comunidade caiçara da Praia do Sono, Paraty, Rio de Janeiro, Brasil.** *Acta Botânica Brasilica* 25(2):363-372.

Brum CM (2019) **Levantamento de espécies vegetais presentes no Parque Estadual de Itapeva relevantes para a Comunidade Indígena Da Etnia Byá Guarani** [<http://hdl.handle.net/10183/201242>] Accessed 5 May 2023.

Calixto NO, Pinto MEF, Ramalho SD, Burger MCM, Bobey AF, Young MCM, Bolzani VS, Pinto AC (2016) **The Genus Psychotria: Phytochemistry, Chemotaxonomy, Ethnopharmacology and Biological Properties.** *J. Braz. Chem. Soc.* 27(8):1355-1378.

Chu EP, Figueiredo-Ribeiro RCL (1991) **Native and exotic species of *Dioscorea* used as food in Brazil.** *Economic Botany* 45(4): 467-479.

Clement CR (1999) **1492 and the loss of Amazonian crop genetic resources. I. The relation between domestication and human population decline.** *Economic Botany* 53(2): 188–202.

Conceição BK, Melo Júnior JCF, Fonseca-Kruel VS, Guedes SPLC (2021) **Recursos vegetais utilizados por populações humanas no entorno do Parque Estadual Acaraí, São Francisco do Sul, SC, Brasil.**

[https://www.researchgate.net/publication/356646687_Recursos_vegetais_utilizados_por_populacoes_humanas_no_entorno_do_Parque_Estadual_Acarai_Sao_Francisco_do_Sul_SC_Brasil] Accessed 6 May 2023.

Costa LCB, Rocha EA, Silva LAM, Jardim JG, Silva DC, Gaião LO, Moreira RCT (2006) **Levantamento Preliminar das Espécies Vegetais com Potencial Econômico no Parque Municipal da Boa Esperança, Ilhéus, Bahia, Brasil.** *Acta Farmacéutica Bonaerense* 25(2):184-191.

Cruz AVDM, Kaplan MAC (2004) **Uso medicinal de espécies das famílias Myrtaceae e Melastomataceae no Brasil.** *Floresta e Ambiente* 11(1):47-52.

Cunha LVFC, Albuquerque UP (2006) **Quantitative Ethnobotany in an Atlantic Forest Fragment of Northeastern Brazil – Implications to Conservation.** *Environmental Monitoring and Assessment* 114:1-25.

Fenner R, Betti AH, Mentz LA, Rates SMK (2006) **Plantas utilizadas na medicina popular brasileira com potencial atividade antifúngica.** *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences* doi.org/10.1590/S1516-93322006000300007

Forzza RC (2010) **Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil.** [<https://static.scielo.org/scielobooks/z3529/pdf/forzza-9788560035083.pdf>] Accessed 6 May 2023.

Guislon AV (2017) **Comunidade Arbórea e Histórico de ocupação humana em uma Floresta Ombrófila Densa Montana no Sul do Brasil.** MSC Thesis, Universidade do

Extremo Sul Catarinense, Criciúma, SC, Brasil. [<http://repositorio.unesc.net/handle/1/5149>] Accessed 6 May 2023.

Guislon AV, Elias GA, Bernardo VM, Assunção VK, Santos R (2017) **Histórico de Uso e Ocupação da Floresta Atlântica em uma Unidade de Conservação no Sul do Brasil.** *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science* 6 (2):47- 64.

Hanazaki N, Oliveira FC, Miranda TM, Peroni N (2009) **Ethnobotany of Artisanal Fishers.** In: Lopes P, Begossi A, editors. *Current Trends in Human Ecology* 101-124.

Haverroth M (1997) **Kaingang, um estudo etnobotânico. O uso e a classificação das plantas na Área Indígena Xapecó (oeste de SC).** MSc Thesis, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. [<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/77178>] Accessed 6 May 2023.

Heineberg MR (2014) **Conhecimento e Uso das Plantas pelos Xokleng na TI Ibirama-Laklânõ, Santa Catarina.** MSc Thesis, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. [<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/129007>] Accessed 6 May 2023.

Kinnup VF (2007) **Plantas alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS.** [<http://hdl.handle.net/10183/12870>] Accessed 6 May 2023.

Klein RM (1988) **Olacáceas.** *Flora Ilustrada Catarinense.* Herbário Barbosa Rodrigues. Itajaí, SC, Brasil.

Leitão F, Fonseca-Kruel VS, Silva IM, Reinert F (2009) **Urban ethnobotany in Petrópolis and Nova Friburgo (Rio de Janeiro, Brazil).** *Brazilian Journal of Pharmacognosy* 19(1B): 333-342.

Lima PPMS (2017) **A flora no cotidiano de uma população tradicional caiçara.** [https://unisanta.br/arquivos/mestrado/ecologia/dissertacoes/Dissertacao_Paulo_Mello.pdf] Accessed 6 May 2023.

Lima RX (1996) **Estudos Etnobotânicos em Comunidades Continentais da Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba, Paraná-Brasil.** [<https://hdl.handle.net/1884/25200>] Accessed 6 May 2023.

Liporacci HSN (2014) **Plantas Medicinais e Alimentícias na Mata Atlântica e Caatinga: uma revisão bibliográfica de cunho Etnobotânico.** [<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/129388>] Accessed 6 May 2023.

Lunelli NP (2014) **Conhecimento e uso de espécies arbóreas por agricultores do Vale do Ribeira.** [http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/pgibt/2015/02/Naiana_Pereira_Lunelli_MS.pdf] Accessed 6 May 2023.

Mentz LA, Lutzemberger LC, Schenkel EP (1997) **Da Flora Medicinal do Rio Grande do Sul: notas sobre an obra de D'Ávila 1910.** *Caderno de Farmácia* 13(1):25-48.

Nascimento VT, Lucena RFP, Maciel MS, Albuquerque UP (2013) **Knowledge and Use of Wild Food Plants in Areas of Dry Seasonal Forests in Brazil.** *Ecology of Food and Nutrition* 52(4): 317-343.

Oliveira FC (2007) **Etnobotânica da exploração de espécies vegetais para confecção do cerco-fixo na região do Parque Estadual Ilha do Cardoso - SP.** MSc Dissertation, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. [<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/90706>] Accessed 6 May 2023.

Oliveira VB, Yamada LT, Fagg CW, Brandão MGL (2012) **Native foods from Brazilian biodiversity as a source of bioactive compounds.** *Food Research International* 48:170–179.

Rauber AC (2016) **Conhecimento Etnobotânico sobre plantas medicinais e plantas alimentícias não convencionais das famílias agricultoras pertencentes ao núcleo regional Luta Camponesa da Rede Ecovida de Agroecologia.** [<https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/597>] Accessed 6 May 2023.

Rodrigues E (2006) **Plants and Animals Utilized as Medicines in the Jaú National Park (JNP), Brazilian Amazon.** *Phytother. Res.* 20:378-391.

Roque TV (2017) **Conhecimento e Uso de Espécies Arbóreas para a Construção e Manutenção de canoas-de-um-pau-só no Litoral Central de Santa Catarina.** MSc Dissertation, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. [<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/183627>] Accessed 29 Aug 2023.

Santos AH (2005) **O Vale do Rio Taia-Hy - Levantamento de Aráceas e Dioscoreáceas Comestíveis no Litoral Norte Catarinense.** MSc Thesis, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. [<http://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/101825>] Accessed 6 May 2023.

Silva LE, Amaral W, Silva MM, Oliveira AL (2020) **Conservação de recursos Genéticos: a pesquisa com plantas medicinais no litoral do Paraná.** *Ambiente & Sociedade.* [<https://www.scielo.br/j/asoc/a/yTGhBKvqGQX7DrmYtpGwsRr/?lang=pt&format=pdf>] Accessed 6 May 2023.

Silva LM, Fisch STV (2012) **Utilização de palmeiras nativas da Floresta Atlântica pela comunidade do entorno do Parque Estadual da Serra do Mar, Ubatuba, SP.** *Revista Biociências* 18:77 - 85.

Silva ROM, Castro JWG, Dantas Junior OM, Araújo ACJ, Coutinho HDM (2019) **Photoinduced Antibacterial Activity of the Essential Oils from *Eugenia brasiliensis* Lam and *Piper mosenii* C. DC. by Blue Led Light.** *Antibiotics* doi: 10.3390/antibiotics8040242

Siminski A, Santos KL, Fantini AC, Reis MS (2011) **Forest Resources on farmer lands in Santa Catarina State – Brazil.** *Bonplandia* 20(2):371-389.

Souza PP (2014) **Morfoanatomia foliar de *Ficus* L. subgênero *Urostigma* (Gasp.) Miq. e estudo etnobotânico de *Ficus* L. (Moraceae).** [<https://locus.ufv.br/handle/123456789/7591>] Accessed 6 May 2023.

Ubessi-Macarini C, Negrelle RRB, Souza MC (2011) **Produtos florestais não-madeiráveis e respectivo potencial de exploração sustentável, associados à remanescente florestal ripário no alto rio Paraná, Brasil.** *Acta Scientiarum, Biological Sciences* 33(4):451-462.

Veasey AE, Siqueira MVBM, Gomes LR, Nascimento WF, Ferreira AB, Silva DM, Silva EF, Ming LC, Peroni N, Santos AH (2010) **Ocorrência e diversidade de espécies cultivadas do gênero *Dioscorea* em diversos agroecossistemas brasileiros.** In Kffuri CW, Amorozo MC, Ming LC, editors. *Agrobiodiversidade no Brasil*. 2 ed. NUPPEA, Recife, PE, Brasil.

Zomer AF, Romagnolo MB (2021) **Myrtaceae do Parque Estadual do Guartelá, Tibagi, PR: potencial de uso e dados ecológicos.**

[<http://www.eaic.uem.br/eaic2020/anais/artigos/4486.pdf>] Accessed 6 May 2023.

Zuchiwschi E, Fantini AC, Alves AC, Peroni N (2010) **Limitações ao uso de espécies florestais nativas pode contribuir com a erosão do conhecimento ecológico tradicional e local de agricultores familiares.** *Acta Botânica Brasílica* 24(1):270-282.

4 CAPÍTULO 3 – A ASSOCIAÇÃO DOS CARÁS (*Dioscorea* spp.) COM OS SAMBAQUIS NA BAÍA BABITONGA, SANTA CATARINA, SUL DO BRASIL



Legenda: *Dioscorea chondrocarpa* (cará-de-espinho) na floresta adjacente ao Sambaqui Ilha dos Espinheiros II

4 CAPÍTULO 3 – A ASSOCIAÇÃO DOS CARÁS (*Dioscorea* spp.) COM OS SAMBAQUIS NA BAÍA BABITONGA, SANTA CATARINA, SUL DO BRASIL

Dalzemira Anselmo da Silva Souza*^{1,2,3}, Nilton Paulo Vieira Júnior^{3,4}, Rafael Barbizan Sühs⁴, Dione da Rocha Bandeira^{2,5}, Nivaldo Peroni^{1,3,4}

1 Programa de Pós-graduação em Biologia de Fungos, Algas e Plantas, Universidade Federal de Santa Catarina

2 Museu Arqueológico de Sambaqui de Joinville, Prefeitura Municipal de Joinville

3 Laboratório de Ecologia Humana e Etnobotânica, Universidade Federal de Santa Catarina

4 Programa de Pós-graduação em Ecologia, Universidade Federal de Santa Catarina

5 Programa de Pós-graduação em Patrimônio Cultural e Sociedade, Universidade da Região de Joinville

*Corresponding author

Email address: dalzi.bio@gmail.com

Resumo

O solo sobre os sambaquis possui alta fertilidade e é análogo neste sentido aos solos antrópicos da Amazônia. Os sambaquis possuem alta concentração de plantas úteis, entre estas os carás (*Dioscorea* spp.). Considerando que há uma história de longa duração entre os sambaquianos e as plantas de restinga e, especialmente, o consumo de *Dioscorea*, o objetivo neste capítulo é entender os processos que determinaram a ocorrência e distribuição atual das espécies de *Dioscorea* na vegetação associada a estes sítios arqueológicos, sejam eles bióticos, abióticos ou culturais. Em ambiente de floresta adjacente a três sambaquis foram implantados transectos com pontos amostrais de *Dioscorea*, seus hospedeiros, arbóreas associadas nos quadrantes e a cobertura do dossel. Sobre os sambaquis e ao longo dos transectos foram coletadas amostras de solo. Foram registradas quatro espécies de *Dioscorea*, 84 de hospedeiros e 85 de arbóreas associadas. As espécies alimentícias e medicinais de *D. laxiflora* e *D. olfersiana* têm sua abundância diminuída a medida em que há o distanciamento dos sambaquis e a espécie medicinal ocorre o inverso. Para a espécie *D. chondrocarpa* não há diferença. As espécies *D. chondrocarpa*, *D. laxiflora* e *D. olfersiana* ocorrem em iguais distâncias dos sambaquis e estão associadas a árvores de menor área basal. A espécie medicinal *D. scabra* ocorre mais afastada e está associada a árvores de maior área basal. Não houve diferença significativa entre as espécies de *Dioscorea* quando considerada a cobertura do dossel onde elas estavam ao longo dos transectos. A espécie *D. chondrocarpa* possui a maior riqueza de hospedeiros (63 spp.) entre os carás, mas a interação ocorre com maior frequência com seis espécies. O solo sobre os sambaquis possui alto teor de cálcio e fósforo. Há uma associação entre os sambaquis e os carás, e estes com seus hospedeiros e arbóreas associadas, cuja perpetuação é favorecida pela alta fertilidade do solo destes sítios arqueológicos.

Palavras-chave: *Dioscorea*; Restinga; Sambaqui; Solo Antropogênico; Trepadeiras

4.1 INTRODUÇÃO

As interações de longa duração entre humanos e espécies vegetais tem resultado em legados na estrutura da vegetação atual, e estudos arqueológicos e etnobotânicos demonstram

que ainda existem nas proximidades de sítios arqueológicos espécies vegetais cuja presença está relacionada às atividades dos habitantes destes sítios no passado (CROZAT, 1999; BALÉE, 2013; CLEMENT, 2014; LEVIS *et al.* 2018; SHOCK e WATLING, 2022). Na Amazônia, as manchas de terras arqueológicas conhecidas também como “Terra Preta de Índio” (TPI) são locais de antigos assentamentos onde está associado um conjunto de plantas úteis oriundas dessa interação no passado (JUNQUEIRA *et al.* 2010; 2011; LEVIS *et al.* 2017; 2018; 2020; FLORES e LEVIS, 2021; SHOCK E WATLING, 2022). Este adensamento de plantas úteis constituem as florestas antropogênicas e abrigam plantas com diferentes graus de domesticação (CLEMENT *et al.*, 2015), verdadeiros reservatórios de agrobiodiversidade (CLEMENT *et al.* 2003). As TPIs contêm artefatos culturais e sua coloração escura se deve principalmente ao material orgânico decomposto, em parte na forma de carvão, como resíduo de fogueiras domésticas e de queimadas para uso agrícola do solo (KÜMPF E KERN, 2005). São solos com alta fertilidade a partir de cinzas, de resíduos de peixes, conchas, caça e dejetos humanos (KÜMPF E KERN, 2005).

Na Mata Atlântica sítios arqueológicos conhecidos como sambaquis estão associados às florestas de Restinga, aos manguezais e menos frequentemente à Floresta Ombrófila Densa, (SCHEEL-YBERT, 2001; MELO JUNIOR *et al.*, 2016; SILVA SOUZA *et al.*, 2024). O auge da ocupação sambaquiiana na costa leste brasileira teria ocorrido no Holoceno Médio (GASPAR, 1998) junto com a expansão da Mata Atlântica nas planícies quaternárias (BEHLING E NEGRELLE, 2001). Os sambaquis são estruturas antropogênicas na forma de montes (VILLAGRAN, 2010; CORRÊA *et al.* 2011) formadas principalmente pela deposição de conchas, ossos de peixes e sedimentos, associadas a outros restos faunísticos, carvão, artefatos e sepultamentos (VILLAGRAN, 2010). O solo sobre estes sítios arqueológicos possui alta fertilidade e são semelhantes aos solos antrópicos da Amazônia, a Terra Preta de Índio (CORRÊA *et al.*, 2011). O registro arqueológico aponta que os sambaquianos utilizavam principalmente as plantas da restinga, mas também dos manguezais e da Floresta Ombrófila Densa (SCHEEL-YBERT, 2001; PEIXE *et al.* 2006; MELO JUNIOR *et al.* 2016; OLIVEIRA e MELO JUNIOR, 2018).

Na porção sul da Mata Atlântica, na região da baía Babitonga, onde se concentra extensa faixa de manguezais e outrora também de florestas de Restinga e Ombrófila Densa de Terras Baixas (JOINVILLE, 2007), estão registrados cerca de 170 sambaquis (BANDEIRA, 2015; FOSSILE *et al.* 2020). Nesta região, a análise de microvestígios vegetais extraídos de cálculos dentários da coleção do sambaqui Morro do Ouro, identificou grânulos de amido de *Dioscorea*

sp. entre outras plantas alimentícias (WESOLOWSKI *et al.*, 2007). Na atualidade há registro da ocorrência dessas plantas produtoras de tubérculos sobre os sambaquis na baía Babitonga, associadas a um conjunto de plantas úteis (SILVA SOUZA *et al.* 2024).

No Brasil há registro de consumo de *Dioscorea* em sítios arqueológicos a partir da transição do Pleistoceno/Holoceno (CASSINO *et al.*, 2021). Neste período teria iniciado o processo de domesticação de populações da espécie amazônica *D. trifida* por povos indígenas nas áreas limítrofes entre o Brasil e as Guianas (PEDRALLI, 2004). O processo de semi-domesticação de *D. dodecaneura* também teria ocorrido antes da invasão europeia (CLEMENT, 1999). No entanto, as principais espécies cultivadas no Brasil atualmente são exóticas, a asiática *D. alata* e a africana *D. cayennensis* (VEASEY *et al.*, 2010) introduzidas no país pelos colonizadores a partir do século XVI (CORRÊA, 1931).

Nas florestas nativas do Brasil ocorrem espécies de *Dioscorea* alimentícias e de uso medicinal em condições silvestres e que eventualmente são cultivadas (CHU e FIGUEIREDO-RIBEIRO, 1991; PEDRALLI, 2004; SILVA SOUZA *et al.* 2024). O solo da floresta é ideal para o cultivo de *Dioscorea* por possuir maior teor de matéria orgânica (CASTRO, 2011). Os tubérculos de *Dioscorea* têm o crescimento favorecido em solos ricos em nitrogênio, fósforo e potássio (OLIVEIRA *et al.*, 2001).

Na Mata Atlântica em Santa Catarina ocorrem 28 espécies nativas de *Dioscorea* distribuídas entre a Floresta Ombrófila Densa e Restinga (COUTO e FRAGA, 2020), destas 14 possuem registro de uso alimentício (CHU e FIGUEIREDO-RIBEIRO, 1991; PEDRALLI, 2004; COUTO, 2010). Neste contexto, na baía Babitonga, cinco espécies nativas e uma exótica de *Dioscorea* foram registradas associadas à vegetação sobre os sambaquis e às florestas adjacentes, apenas a espécie *D. dodecaneura* (caratinga-roxa) foi registrada exclusivamente sobre os sambaquis (SILVA SOUZA *et al.*, 2024). As espécies de *Dioscorea*, seus hospedeiros e demais espécies arbóreas, que registramos sobre os sambaquis, formam um conjunto de plantas que há milhares de anos, conforme a literatura, são utilizadas pelas pessoas de múltiplas formas.

As *Dioscorea* são plantas trepadeiras (BURKILL, 1960; COURSEY, 1967) e na vegetação associada aos sambaquis possuem hospedeiros como árvores, arbustos, palmeiras, ervas, hemi-epífitas e outras trepadeiras (SILVA SOUZA *et al.*, 2024). De acordo com Gentry (1991), as trepadeiras dependem de seus hospedeiros para alcançar se estabelecer na floresta e produzir suas flores e frutos, mas permanecem enraizadas no solo. Iniciam sua escalada

preferencialmente em outras trepadeiras ou árvores com caules de menor diâmetro (CAMPANELLO *et al.*, 2007).

A maioria das espécies nativas de *Dioscorea* que registramos nos sambaquis (SILVA SOUZA *et al.*, 2024) possuem tubérculos ou rizóforo perenes, a exceção é *D. dodecaneura* que os renova anualmente (COUTO *et al.*, 2018). São plantas que realizam reprodução sexuada, não dependem dos humanos para se reproduzir e podem se perpetuar nestes locais (SILVA SOUZA *et al.* 2024). A espécie africana *D. cayennensis* possui tubérculos perenes e pode manter-se sem cuidado humano em florestas secundárias oriundas de antigos locais de cultivo (VEASEY *et al.*, 2010) como observado nos sambaquis e vegetação adjacente (SILVA SOUZA *et al.*, 2024). Raramente produz frutos e quando o faz suas sementes não são férteis (VEASEY *et al.*, 2010).

Considerando que os sambaquis são estruturas antropogênicas e que há uma história de longa duração entre os sambaquianos e as plantas de restinga na baía Babitonga e, especialmente, há o registro antigo do consumo de *Dioscorea* entre estes povos indígenas na região, o objetivo deste capítulo é compreender os processos de interação biótica e abiótica que determinaram a ocorrência atual das espécies de *Dioscorea* na vegetação associada aos sambaquis. Assim, as seguintes perguntas foram formuladas: estão os carás predominantemente associados aos sambaquis e às florestas contíguas? Há uma relação entre as espécies de *Dioscorea*, seus hospedeiros e as arbóreas associadas? Há influência do tipo de solo e da incidência de luz na ocorrência dos carás? Nossa hipótese é que as espécies de *Dioscorea* estarão predominantemente concentradas nos sambaquis e nas florestas adjacentes, e associadas com outras plantas úteis, dada a condição antropogênica desses sítios arqueológicos e a fertilidade de seu solo, indicando a influência humana no passado.

4.2 METODOLOGIA

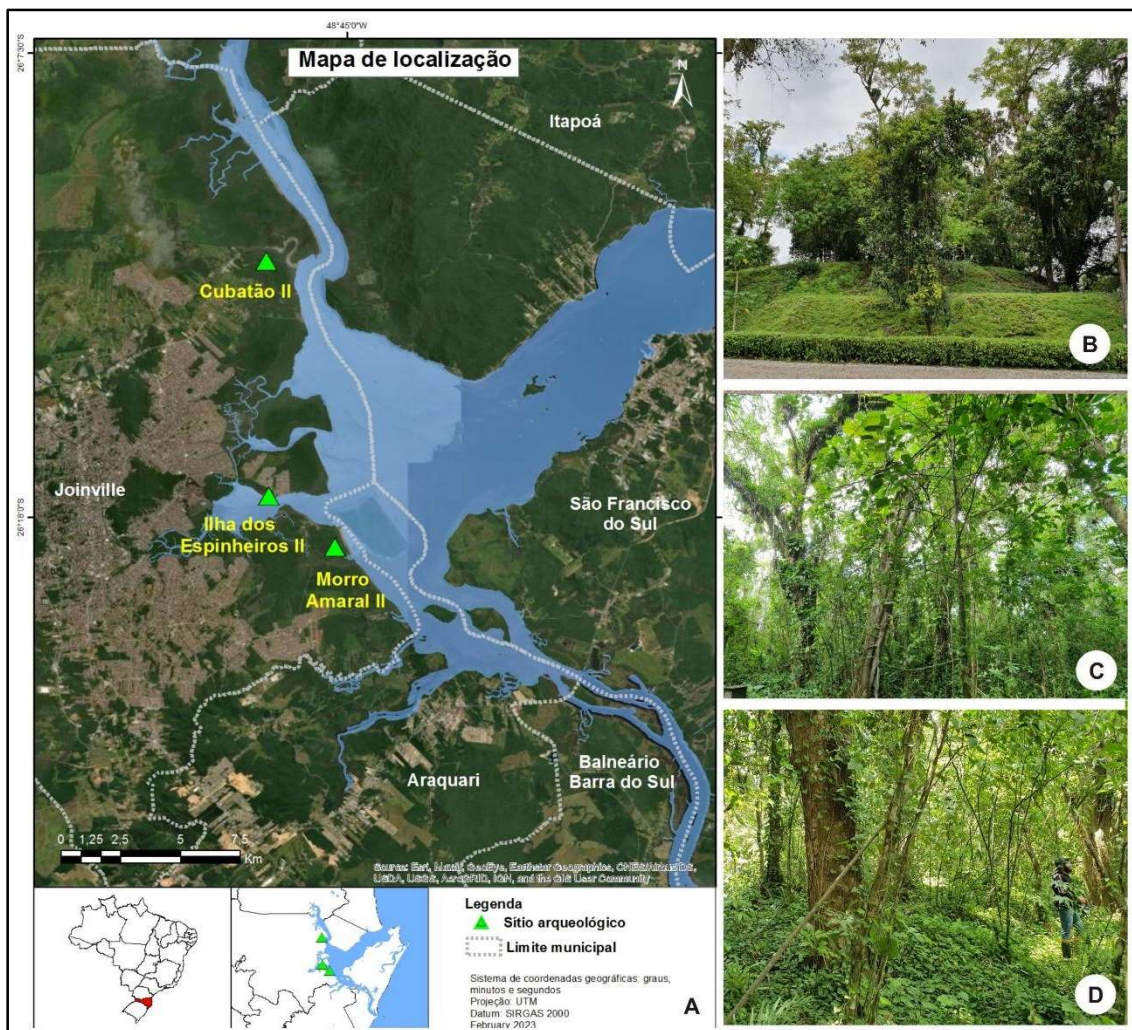
4.2.1 Área de estudo

A área de estudo está localizada no município de Joinville, litoral norte de Santa Catarina, sul do Brasil (Figura 1). Os ecossistemas nesta região estão inseridos no Domínio da Mata Atlântica, predominando manguezais, Restinga e Floresta Ombrófila Densa (FOD), distribuídos no entorno da baía Babitonga. Esta última formação ocorre nas tipologias FOD de

Terras Baixas, Submontana, Montana e Altomontana com transição com a Floresta Ombrófila Mista (Mata de Araucárias) na Serra Dona Francisca, uma porção da Serra do Mar na região. Ainda nos pontos mais altos desta serra, em torno de 1200 metros de altitude, encontram-se refúgios vegetacionais, os campos de altitude (JOINVILLE, 2020). Em Joinville estão registrados 41 sambaquis (JOINVILLE, 2010), a maioria próximos do estuário, entre a vegetação de restinga e manguezais (OLIVEIRA, 2000) (Figura 1).

Considerando a proposta deste estudo de avaliar a distribuição de *Dioscorea* a partir dos sambaquis e na vegetação do entorno, foram selecionados três sambaquis que possuem floresta no entorno, e que também não estivessem concentrados em uma única área (Figura 1; Tabela 1).

Figura 1 – Os sambaquis estudados no presente estudo, Joinville – SC



Legenda: A – Mapa de localização; B – Ilha dos Espinheiros II; C – Cubatão II; D - Morro do Amaral II.

Tabela 1 – Sambaquis pesquisados no presente estudo, Joinville – SC

SAMBAQUI	LOCALIZAÇÃO E HISTÓRICO
<p>Cubatão II Datação: sem datação* **Dimensão: 60 x 70 x 1,5 Utm***: 721.843/7.099.889</p>	<p>Localizado a cinco metros do sambaqui Cubatão III, separados pela estrada Cubatão Grande, e a menos de 1km do Cubatão I. Perdeu parte de sua estrutura para construção da estrada. Está coberto por floresta e com espécies da Restinga Arbórea, Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Decidual, e apenas duas espécies exóticas, <i>Persea americana</i> e <i>Citrus xlimon</i>. Está inserido em uma região coberta por vegetação de restinga aluvial e mangue.</p>
<p>Ilha dos Espinheiros II Datação: 3.015 ± 130 AP (OLIVEIRA, 2000) Dimensão: 80 x 40 x 5 Utm: 721.760/7.090.125</p>	<p>Localizado às margens da Lagoa Saguacu, em uma área ocupada pelos colonizadores a partir do século XVII. Teve parte de sua vegetação removida para pesquisa arqueológica na década de 80 do século XX. Na sua cobertura vegetal registramos espécies nativas da Restinga Arbórea e de áreas antrópicas, e sete espécies arbóreas exóticas introduzidas a partir da colonização. Não há subosque, este é removido periodicamente pelo proprietário. Está inserido em uma região coberta por vegetação de restinga e mangue.</p>
<p>Morro do Amaral II Datação: 2.998 – 2.756 cal AP (SILVA SOUZA <i>et al.</i> 2024) Dimensão: 20 x 70 x 3,5 Utm: 724.207/7.087.958</p>	<p>Localizado na Ilha do Morro do Amaral e às margens do Canal do Linguado, na baía da Babitonga. A ilha abriga uma população tradicional de pescadores artesanais, descendentes da colonização luso-brasileira no século XVII. Não há registro de alterações significativas na estrutura deste sítio. Sua cobertura vegetal inclui espécies da Restinga Arbórea, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Decidual e duas espécies exóticas <i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston (jambo-amarelo) e <i>Citrus xlimon</i> (L.) Osbeck. (limão). Está inserido em uma região coberta por vegetação de restinga e mangue. É um dos quatro sambaquis presentes na ilha e o primeiro a ser datado.</p>

Fonte: adaptado de Joinville (2010) e de Silva Souza *et al.* (2024).

Legenda: * Sem datação, mas está associado a outros três sambaquis, Cubatão I, III e IV, com datações 3.480 ± 80 anos AP, 3930 ± 60 anos AP e 2.910 ± 70 anos AP, respectivamente. Existe a possibilidade que Cubatão II e III sejam um único sambaqui ou sambaquis geminados. ** Maior largura (metros) x comprimento (metros) x ponto mais alto (metros) conforme sondagens realizadas por Oliveira (2000). *** Datum Sirgas 2000 Zona 22S;

4.2.2 Registro de *Dioscorea* spp., seus hospedeiros e arbóreas associadas

O levantamento das espécies de *Dioscorea* e seus hospedeiros, bem como das espécies arbóreas sobre os sambaquis Ilha dos Espinheiros II, Cubatão II e Morro do Amaral II e na vegetação do entorno foram apresentados no capítulo 2 e a lista de espécies consta no Apêndice B do mesmo capítulo.

Para avaliar os possíveis fatores que atuam na ocorrência e distribuição de *Dioscorea* na vegetação associada aos sambaquis (sobre e entorno), foi adotada a metodologia de levantamento em distância por transectos (COTTAM e CURTIS, 1956), conforme descrito no capítulo 2. O registro de um indivíduo de *Dioscorea* de cada espécie e seu hospedeiro foi

realizado pelo método de detecção visual a partir de cada transecto (BUCKLAND *et al.*, 2000) com a busca intensiva por dois ou três observadores (ALEXANDER *et al.*, 2012). A busca ocorreu até 5 metros de distância de cada ponto, nas quatro direções, compondo uma área de aproximadamente 100m² em cada um dos 29 pontos por transecto (um ponto a cada 10 metros). Assim, na vegetação no entorno de cada um dos três sambaquis foi realizada a busca intensiva de *Dioscorea* em uma área de 8.700m² considerando os 87 pontos amostrados. Cada indivíduo de cará registrado constituiu um ponto quadrante (COTTAM; CURTIS, 1956) e a partir dele quatro indivíduos arbóreos mais próximos, a partir de 10 cm de DAP a 1,30 cm do solo foram registrados, assim como a altura de cada um até a copa. Os dados foram registrados em tabela de campo (Apêndice B). Foi calculada a área basal média (AB) em m² do conjunto dos quatro indivíduos arbóreos em cada ponto amostral. Foi registrada a distância entre os indivíduos das diferentes espécies de *Dioscorea* em cada ponto.

A cobertura do dossel, sobre cada indivíduo de *Dioscorea* registrado nos transectos, constitui um fator ambiental a ser testado quanto à influência sobre a ocorrência e distribuição das espécies de *Dioscorea*. A cobertura foi registrada por fotografias do aplicativo *Canopy App*, desenvolvido pela Universidade de New Hampshire - USA. A partir da área coberta pelas copas, o aplicativo faz o cálculo da porcentagem de cobertura do dossel. Nos pontos onde não foram detectados indivíduos de *Dioscorea* o dossel foi mensurado no ponto de amostragem do transecto. Sobre os sambaquis também foi registrada a cobertura do dossel, neste caso, em seis indivíduos de *Dioscorea* (dois para cada uma das três espécies registradas sobre os sítios) e que não estivessem agrupados. No caso do sambaqui Ilha dos Espinheiros II que não possuía *Dioscorea* foram registrados cinco pontos de coleta do dossel em diferentes pontos do sítio.

Amostras de solo foram coletadas ao longo dos transectos e sobre os sambaquis, a fim de entender a influência deste componente ambiental na ocorrência e distribuição das espécies de *Dioscorea*. A caracterização do solo nas áreas de amostragem das espécies foi realizada com a análise química e física de amostras de solo, com 20 cm de profundidade, em três ou dois pontos pré-estabelecidos em cada transecto, independentemente da presença de *Dioscorea*. Sobre os três sambaquis a profundidade da coleta de solo teve como limitação a ocorrência e predomínio de material arqueológico como conchas, ossos e líticos. Uma ou duas amostras de solo foram coletadas até 10 cm de profundidade sobre os três sambaquis. No total, 29 amostras de solo foram coletadas e mantidas individualizadas, sem promover a mistura. Estas foram analisadas no Laboratório de Solos da EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina).

Para os espécimes não identificados em campo foram coletados material botânico para confecção de exsicatas para posterior identificação, conforme apresentados nos capítulos 1 e 2.

4.2.3 Análise dos dados

A distância em que cada espécie de *Dioscorea* está em relação ao sambaqui, a área basal dos indivíduos arbóreos associados aos indivíduos de *Dioscorea*, e a cobertura do dossel onde cada cará foi registrado, foram as variáveis independentes utilizadas para explicar a ocorrência de *Dioscorea* na vegetação do entorno dos sambaquis.

Para a análise estatística foram testadas as seguintes previsões:

- a - É esperado que a área basal média dos indivíduos arbóreos difira onde as espécies de *Dioscorea* ocorrem;
- b - É esperado que a média de fechamento de dossel difira onde as espécies de *Dioscorea* ocorrem;
- c - É esperado que a distância média a partir do sambaqui difira onde as espécies de *Dioscorea* ocorrem;

Foram utilizados modelos lineares generalizados de efeitos mistos (GLMM) para testar estas hipóteses (BRESLOW E CLAYTON, 1993). O transecto foi incluído como variável aleatória nos modelos. Para a hipótese “a” foi usado distribuição Gamma (link log), para “b” e “c” Gaussian (normal).

Para testar a hipótese de que a quantidade de indivíduos de cada espécie de *Dioscorea* diminui com o aumento da distância dos sambaquis, foi realizada a análise GLM Família Poisson.

A relação das espécies de *Dioscorea* spp. com as espécies arbóreas, com o tipo de solo e sua composição química, tanto sobre os sambaquis como na vegetação do entorno, foi analisada de forma descritiva.

A relação entre os carás e os seus hospedeiros foi analisada em rede ecológica (JORDANO *et al.* 2003), através do pacote 'bipartite' (DORMANN *et al.*, 2008), função plotweb, utilizando uma matriz contendo as espécies de *Dioscorea* e seus hospedeiros, incluindo ausência de hospedeiro e hospedeiros mortos. Os indivíduos de *Dioscorea* em hospedeiros no estágio de plântula foram considerados como 'sem hospedeiro'. Com a matriz da rede foi realizado o cálculo de dependência no Software Excel para avaliar a importância dos hospedeiros (vértices j) para cada espécie de *Dioscorea* (vértices i) a partir da fórmula:

$d_{ij} = I_{ij} / \sum I_i$, onde I_i são o total das interações do vértice i e I_{ij} são as interações entre os vértices i e j .

A partir da matriz também foi possível avaliar com quais espécies de *Dioscorea* os hospedeiros mais interagiram com a substituição da soma de I_i por I_j na fórmula acima.

As análises para testar as hipóteses e gerar a Rede de interações foram executadas utilizando a linguagem R (R Core Team 2021) no ambiente R-Studio (RStudio Team 2022).

4.3 RESULTADOS

4.3.1 A relação das espécies de *Dioscorea* com os sambaquis, com seus hospedeiros e as arbóreas associadas

Na vegetação do entorno do sambaqui Ilha dos Espinheiros II, considerando os 87 pontos amostrados, foram registrados 143 indivíduos de *Dioscorea*, destes 83 de *D. chondrocarpa*, 23 de *D. laxiflora* e 37 *D. olfersiana*. A distância média entre os indivíduos das diferentes espécies de *Dioscorea* foi de 3,5 m \pm 2,3m (SD) (n = 88 medidas). A espécie *D. chondrocarpa* foi mais amplamente distribuída ao longo dos três transectos e não estava presente em apenas um ponto. A espécie *D. laxiflora* foi a espécie menos frequente e em dois dos três transectos esteve presente até uma distância de 140 metros do sambaqui. A espécie *D. olfersiana* foi a segunda espécie mais frequente e ocorreu em diferentes distâncias do sambaqui. Foram registradas 54 espécies de hospedeiros, sendo as mais frequentes *Guatteria australis*, *Philodendron appendiculatum*, *Tapirira guianensis* e *Geonoma schottiana*. Foram amostrados 397 indivíduos arbóreos de 34 espécies, sendo que seis espécies corresponderam a 76,57% da composição: 92 indivíduos de *Tapirira guianensis* (copiúva), 77 de *Ocotea pulchella* (canelinha), 50 de *Andira fraxinifolia* (angelim), 35 de *Alchornea triplinervia* (tanheiro), 26 de *Calophyllum brasiliense* (olandi) e 24 de *Pleroma raddianum* (jacatirão-de-joinville). A altura média dos indivíduos arbóreos foi de 11,27m \pm 3,07m (SD) (n = 397). A soma da área basal dos indivíduos arbóreos em cada ponto amostral consta no Apêndice C. A cobertura do dossel ao longo dos transectos, mínima e máxima para para *D. chondrocarpa* foi 31,63% e 93,32%, para *D. laxiflora* 59,22% e 86,39%, e para *D. olfersiana* 62,87% e 85,37% (Apêndice C). Sobre o sambaqui a cobertura do dossel variou de 15,25% a 90,20%.

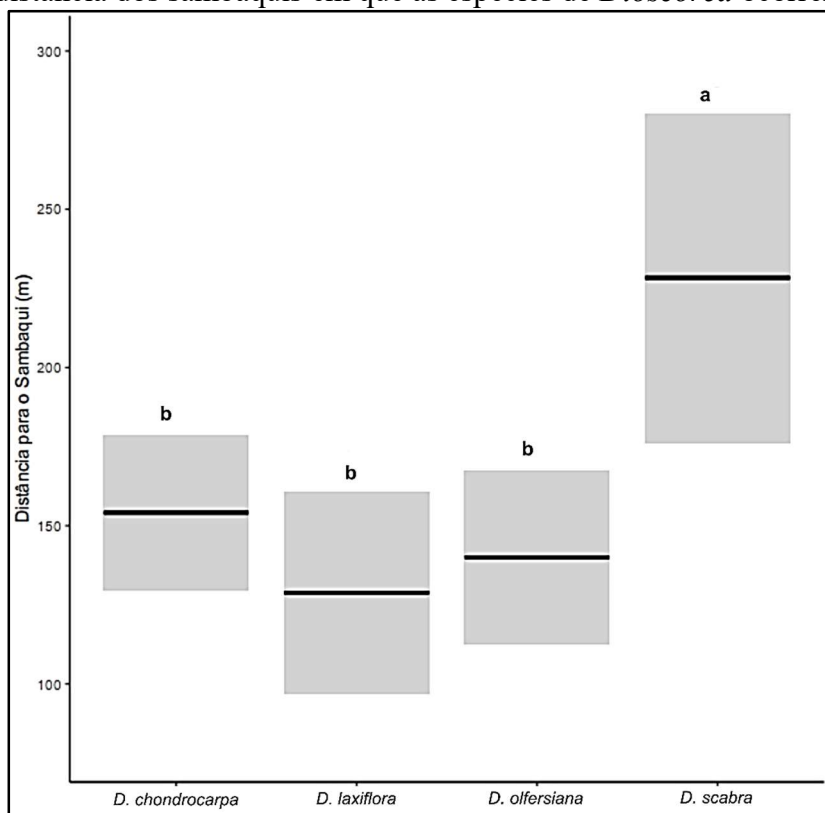
Na vegetação do entorno do sambaqui Morro do Amaral II na soma dos três transectos foram registrados 59 indivíduos de *Dioscorea*, destes 42 de *D. chondrocarpa*, 11 de *D. olfersiana* e 6 de *D. scabra*. A distância média entre os indivíduos das diferentes espécies de *Dioscorea* foi de 3,4 m \pm 2,5m (SD) (n = 11 medidas). Em 37 dos 87 pontos não haviam indivíduos de *Dioscorea*. A espécie *D. chondrocarpa* foi mais amplamente distribuída ao longo dos três transectos e as demais foram mais frequentes até 135 metros do sambaqui. Foram registradas 22 espécies de hospedeiros, sendo que *Geonoma schottiana* foi a mais frequente. No total foram amostrados 201 indivíduos arbóreos de 20 espécies nos quadrantes, sendo que cinco espécies correspondem a 84,58% dos indivíduos: 86 indivíduos de *Ocotea pulchella*, 22 de *Calophyllum brasiliense*, 24 de *Tapirira guianensis*, 22 de *Andira fraxinifolia* e 16 de *Richeria grandis* (jaca-brava). A altura média dos indivíduos arbóreos foi de 12,93m \pm 4,09m (SD) (n = 201). A soma da área basal dos indivíduos arbóreos em cada ponto amostral consta no Apêndice D. A cobertura do dossel ao longo dos transectos, mínima e máxima para para *D. chondrocarpa* foi 30,62% e 86,16%, para *D. olfersiana* 54,42% e 84,14% e para *D. scabra* 57,15% e 82,14% (Apêndice D). Sobre o sambaqui a cobertura do dossel variou de 68,94% a 80,88%.

Na vegetação do entorno do sambaqui Cubatão II foram registrados 108 indivíduos de *Dioscorea*, sendo 49 de *D. chondrocarpa*, 10 de *D. laxiflora*, 40 de *D. olfersiana* e nove de *D. scabra*. A distância média entre os indivíduos das diferentes espécies de *Dioscorea* foi de 3,68 m \pm 2,41m (SD) (n = 42 medidas). As espécies *D. chondrocarpa* e *D. olfersiana* foram as mais amplamente distribuídas ao longo dos três transectos e *D. scabra* foi registrada a partir dos últimos pontos de amostragem nos três transectos, com a menor distância de 255 metros do sambaqui. A espécie *D. laxiflora* foi mais frequente em até 155 metros de distância do sambaqui. Foram registradas 45 espécies de hospedeiros, sendo as mais frequentes *Bactris setosa* (tucum), *Davilla rugosa* (cipó-caboclo) e *Monstera adansonii* (costela-de-adão). Foram amostrados 326 indivíduos arbóreos de 31 espécies, sendo que seis corresponderam a 73,62% dos indivíduos: 67 indivíduos de *Syagrus romanzoffiana* (jerivá), 50 de *Richeria grandis*, 47 de *Pera glabrata*, 31 de *Andira fraxinifolia*, 26 de *Psidium cattleianum* e 19 de *Ocotea pulchella*. A altura média dos indivíduos arbóreos foi de 11,40m \pm 2,68m (SD) (n = 326). A área basal dos indivíduos arbóreos em cada ponto amostral consta no Apêndice E. A cobertura do dossel ao longo dos transectos, mínima e máxima para *D. chondrocarpa* foi 22,47 e 91,45%, para *D. laxiflora* 48,55 e 79,93%, para *D. olfersiana* 22,47 e 89,78% e para *D. scabra* 55,52 e 87,98% (Apêndice E). Sobre o sambaqui a cobertura do dossel variou de 76,31% a 87,18%.

As análises estatísticas demonstram que há diferença significativa em relação à distância entre as espécies de *Dioscorea* (Figura 2; Apêndice F). A espécie de uso alimentício *D. chondrocarpa*, e as espécies *D. laxiflora* e *D. olfersiana*, de uso alimentício e medicinal, ocorrem nas mesmas distâncias em relação aos sambaquis, e a espécie de uso medicinal *D. scabra*, ocorre em distância diferente das demais e mais afastada dos sambaquis.

Quando se considera a abundância das espécies de *Dioscorea* em relação à distância em que se encontram dos sambaquis, os resultados corroboram parcialmente com a nossa hipótese (Figura 3). As espécies *D. olfersiana* e *D. laxiflora* têm sua abundância diminuída à medida que aumenta a distância desses sítios (GLM; $z = -2.26$, $p < 0.05$ e GLM; $z = -2.00$, $p < 0.05$, respectivamente). Para *D. chondrocarpa* a abundância não muda com a distância e para *D. scabra* a abundância aumenta conforme a distância do sambaqui aumenta (GLM; $z = 2.70$, $p < 0.01$).

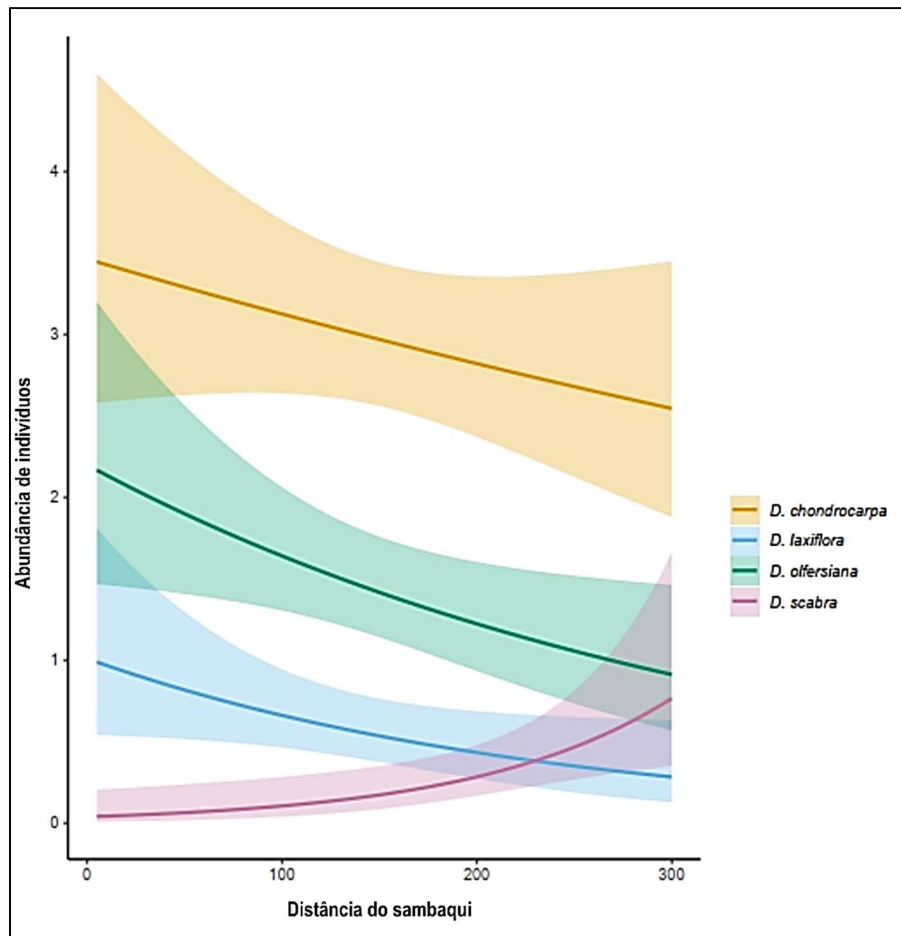
Figura 2: Gráfico com a plotagem do resultado da análise de comparação de médias da distância dos sambaquis em que as espécies de *Dioscorea* ocorrem.



Fonte: Ambiente R-Studio (RStudio Team 2022).

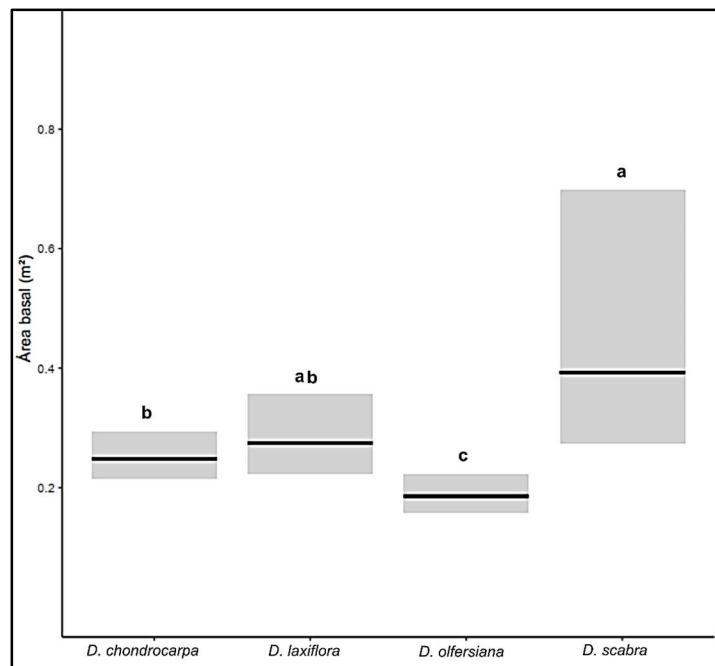
Legenda: Boxplots que não compartilham letra iguais são significativamente diferentes pelo teste Tukey.

Figura 3: Gráfico com a plotagem do resultado da análise GLM Família Poisson entre a abundância de indivíduos das espécies de *Dioscorea* com a distância dos sambaquis.



Houve diferença significativa entre a área basal média dos indivíduos arbóreos dos pontos quadrantes e as espécies de *Dioscorea* associadas (Figura 4; Apêndice G). A espécie *D. olfersiana* está associada a menor área basal média, seguida de *D. chondrocarpa*. A espécie *D. scabra* está associada às arbóreas de maior área basal média. *Dioscorea laxiflora* está associada a indivíduos arbóreos com área basal média intermediária e se aproxima tanto daqueles associados a *D. chondrocarpa* quanto à *D. scabra*. Não houve diferença significativa entre as espécies de *Dioscorea* quanto à cobertura do dossel (Figura 5; Apêndice H).

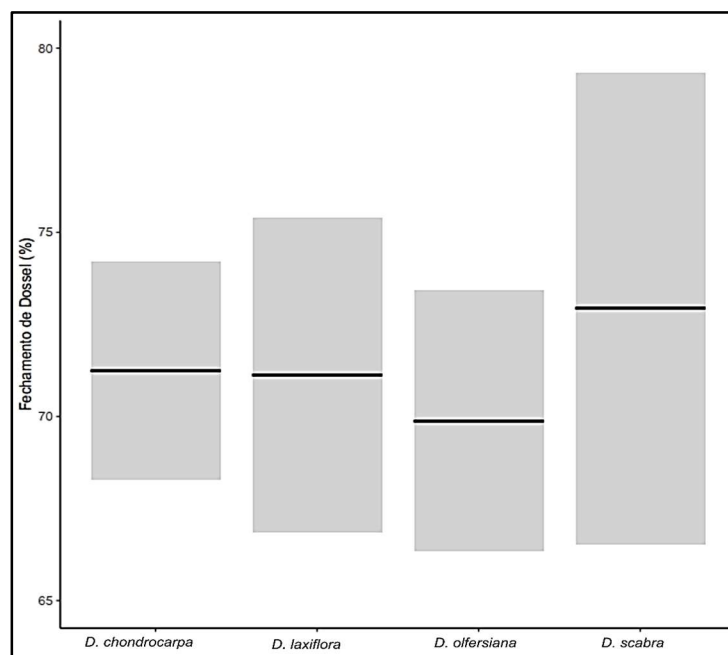
Figura 4: Gráfico com a plotagem do resultado da análise de comparação de médias entre a área basal dos indivíduos arbóreos e as espécies de *Dioscorea* associadas.



Fonte: Ambiente R-Studio (RStudio Team 2022).

Legenda: Boxplots que não compartilham letra iguais são significativamente diferentes pelo teste Tukey

Figura 5: Gráfico com a plotagem do resultado da análise de comparação de médias entre o dossel e a ocorrência das espécies de *Dioscorea*

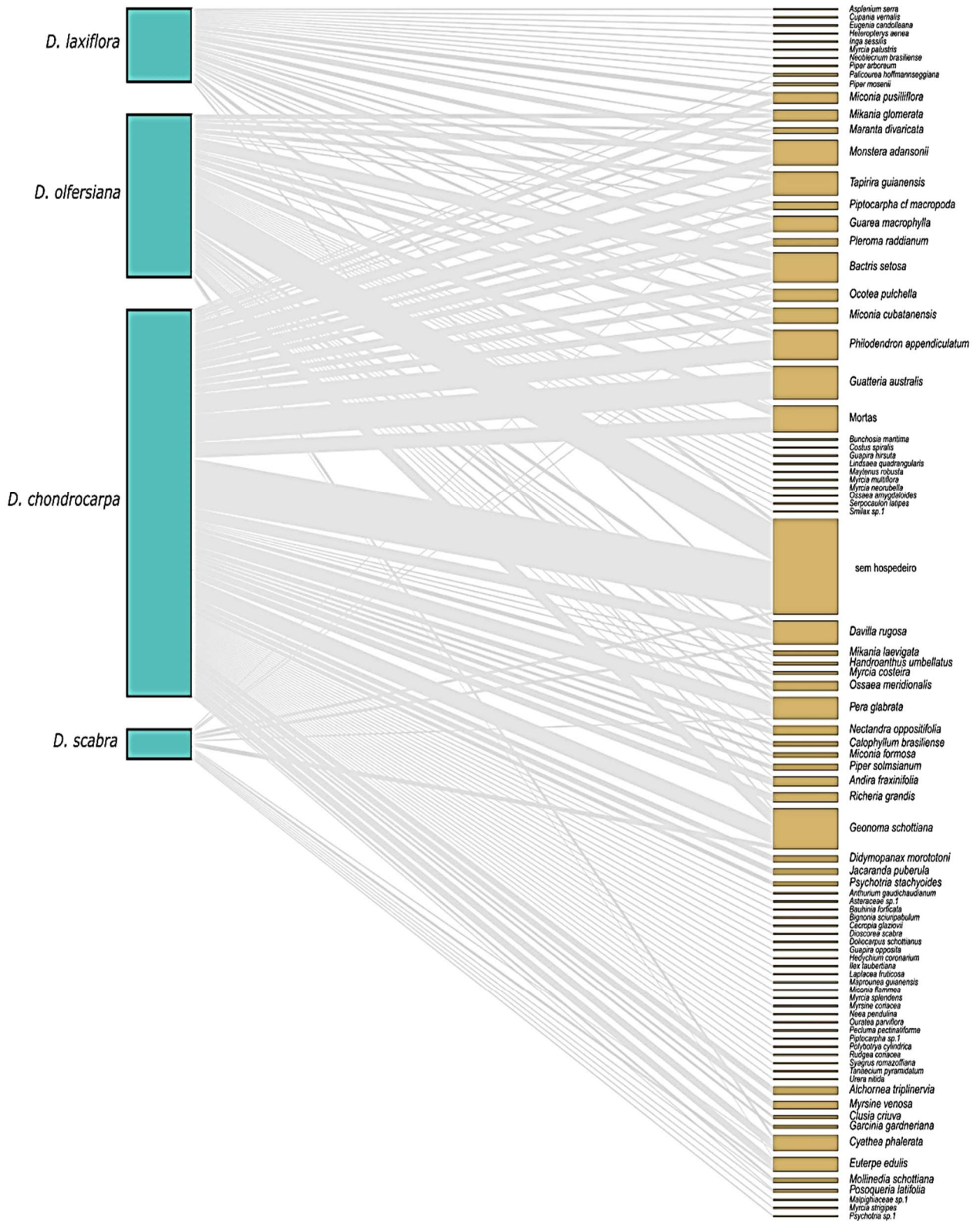


Fonte: Ambiente R-Studio (RStudio Team 2022)

Ao considerar o conjunto de espécies de *Dioscorea* e seus hospedeiros na vegetação adjacente aos três sambaquis, a rede de interações (Figura 6) apontou um total de 84 espécies de hospedeiros relacionadas com as quatro espécies de *Dioscorea*. A espécie *D. chondrocarpa* foi a espécie com maior riqueza de espécies de hospedeiros e conseqüentemente maior número de interações na rede. A espécie foi registrada em 216 hospedeiros de 63 espécies e 10 hospedeiros mortos sem identificação. As espécies *Guatteria australis* (cortiça), *Philodendron appendiculatum* (cipó-imbé), *Geonoma schottiana* (guaricana), *Tapirira guianensis* (copiúva), *Pera glabrata* (seca-ligeiro) e *Davilla rugosa* (cipó-caboclo), em ordem decrescente de importância, são os hospedeiros mais importantes e juntas representam 28,23 % das interações de *D. chondrocarpa* na rede. Em 32 registros *D. chondrocarpa* não apresentava ainda o caule volúvel e se encontrava sem hospedeiro, também representado na rede. A espécie *D. olfersiana* foi registrada em 80 hospedeiros de 35 espécies e 6 hospedeiros mortos sem identificação. As espécies *Geonoma schottiana* (guaricana, palha), *Bactris setosa* (tucum), *Philodendron appendiculatum* (cipó-imbé), *Monstera adansoni* (costela-de-adão-miúda, imbé-furado) e *Miconia cubatanensis* (pixirica) são as mais importantes e juntas representam 27,89% das interações de *D. olfersiana* na rede. Em 24 registros, *D. olfersiana* não apresentava ainda o caule volúvel e estava sem hospedeiro. A espécie *D. laxiflora* foi registrada em 44 hospedeiros de 26 espécies e um hospedeiro morto sem identificação. As espécies *Monstera adansoni*, *Bactris setosa*, *Tapirira guianensis* e *Miconia pusilliflora* são as mais importantes e juntas representam 29,78% das interações de *D. laxiflora* na rede. Em três registros, *D. laxiflora* não apresentava ainda o caule volúvel e estava sem hospedeiro. A espécie *D. scabra* foi registrada em 17 hospedeiros de 12 espécies e em dois registros não apresentava ainda o caule volúvel e estava sem hospedeiro. Para *D. scabra* as espécies *Geonoma schottiana*, *Davilla rugosa* e *Euterpe edulis* (palmeiro) são os hospedeiros mais importantes e juntas representam 36,85% das interações na rede.

Os hospedeiros mais frequentes não apresentaram uma interação uniforme com as espécies de *Dioscorea*. Por exemplo, *Philodendron appendiculatum* e *Tapirira guianensis* interagiram com maior frequência com a espécie *D. chondrocarpa* com 68,42% e 60%, respectivamente, das interações na rede. A palmeira *Geonoma schottiana* teve 46,15% de suas interações na rede com *D. chondrocarpa* e 34,61% com *D. olfersiana*. Outras espécies de hospedeiros não foram muito frequentes e interagiram com uma única espécie de *Dioscorea*, como é o caso de *Alchornea triplinervia* (tanheiro) teve pouca interação na rede (cinco) e 100% com *D. chondrocarpa*.

Figura 6: Análise em rede da relação entre os carás e seus hospedeiros.



4.3.2 O solo antropogênico dos sambaquis e o solo da floresta do entorno

O solo antropogênico dos três sambaquis apresenta coloração de cinza muito escuro a preto conforme o sistema de cores Munsell. A camada superficial nos três sambaquis possui solo preto e à medida que há mistura com as conchas este passa a cinza muito escuro (Figura 7). O solo coletado ao longo dos transectos no entorno dos sambaquis apresenta coloração de cinza muito escuro nos pontos mais próximos destes sítios a cinza claro nos pontos mais afastados (Figura 8).

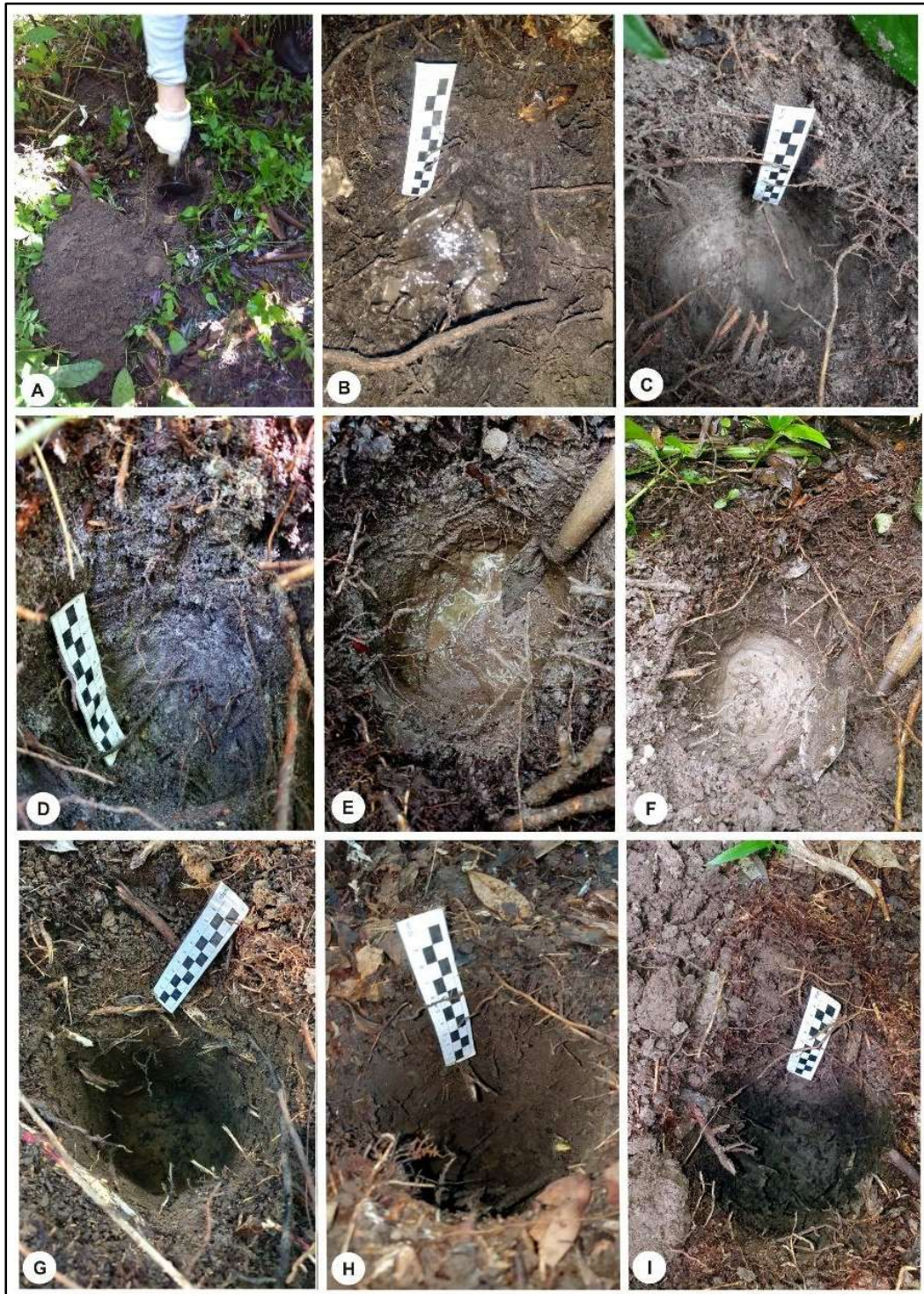
A análise física apontou uma textura média de argila para o solo dos três sambaquis. O solo coletado em oito pontos distribuídos ao longo dos três transectos na vegetação do entorno dos sambaquis variou de uma textura média de argila a predominantemente arenosa (Apêndice F; Anexo H). Na composição química sobre os três sambaquis os teores de fósforo, potássio e cálcio se destacam em relação ao solo do entorno, bem como, a ausência de alumínio. A porcentagem de matéria orgânica é alta no solo sobre o sambaqui Morro do Amaral II e média no entorno. Destaca-se também o pH básico nos sambaquis e ácido no solo do entorno. No solo sobre o sambaqui Ilha dos Espinheiros II e no seu entorno, a porcentagem de matéria orgânica é média, com porcentagem baixa nos pontos mais distantes amostrados. Sobre o Cubatão II e no seu entorno predomina a porcentagem média de matéria orgânica no solo (Figura 9; Apêndice G; Anexo I).

Figura 7: Registro do solo nos sambaquis Ilha dos Espinheiros II, Morro do Amaral II e Cubatão II



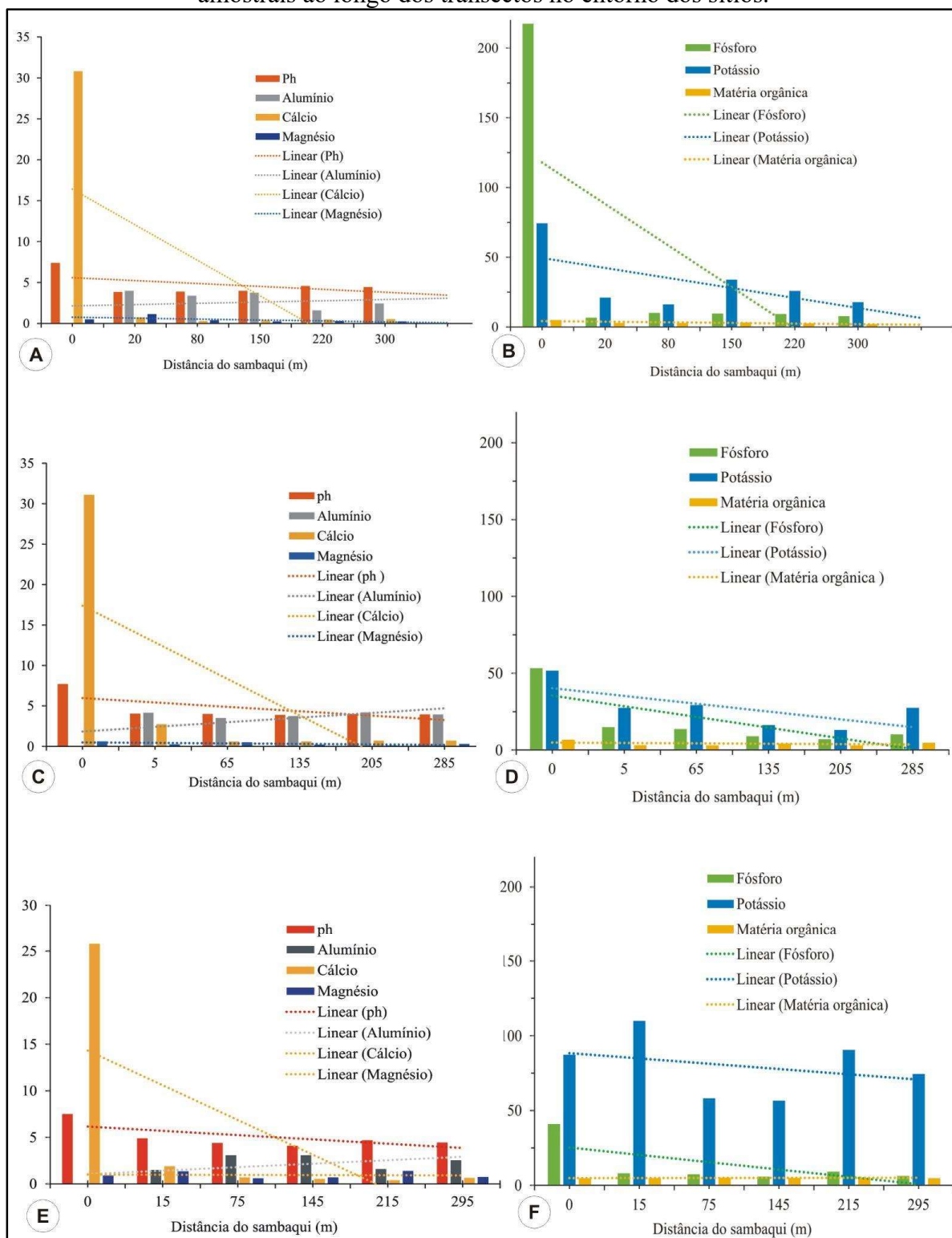
Legenda: Sambaqui Ilha dos Espinheiros II, A – porção oeste do sambaqui, B – o solo antropogênico do sambaqui; Sambaqui Morro do Amaral II, C – porção sul do sambaqui, D – solo antropogênico do sambaqui; Sambaqui Cubatão II, E – porção norte do sambaqui, F – solo antropogênico do sambaqui.

Figura 8: Registro de nove coletas do total de 24 amostras de solo coletadas ao longo dos transectos na floresta do entorno dos sambaquis Ilha dos Espinheiros II, Morro do Amaral II e Cubatão II



Legenda: Ilha dos Espinheiros II solo no transecto 1 – A – ponto 1, B – ponto 14, C – ponto 29; Morro do Amaral II - D – solo no ponto 7 do transecto 2, E – solo no ponto 14 do transecto 3, F – solo no ponto 29 do transecto 3; Cubatão II solo no transecto 1 – G – ponto 1, H – ponto 14, I – ponto 29.

Figura 9: Plotagem dos resultados na análise química do solo antropogênico dos sambaquis Ilha dos Espinheiros II, Morro do Amaral II e Cubatão II (distância zero), e nos pontos amostrais ao longo dos transectos no entorno dos sítios.



Legenda: Parâmetros químicos da análise de solo nos sambaquis. A e B - Ilha dos Espinheiros II; C e D - Morro do Amaral II; E e F - Cubatão II. Unidades de medida - cmolc/dm³ (Al, Ca, Mg), mg/dm³ (P, K), m/v (% MO).

4.4 DISCUSSÃO

Nossos resultados com a distribuição e abundância das espécies de *Dioscorea* no entorno dos sambaquis indicam que as espécies *D. chondrocarpa*, *D. laxiflora* e *D. olfersiana* ocorrem associadas, mas a quantidade de indivíduos das duas últimas diminui à medida que aumenta a distância do sambaqui e no caso da primeira, a quantidade não muda. A espécie medicinal *D. scabra* por outro lado ocorre em um intervalo de distância diferente das demais e sua abundância aumenta à medida que aumenta a distância do sambaqui. No caso de *D. scabra* é preciso considerar que esta espécie foi registrada sobre os sambaquis Morro do Amaral e Rua Guáira conforme capítulos 1 e 2. O aumento do número de indivíduos com o aumento da distância do sambaqui está fortemente influenciado pela ocorrência de agrupamentos ou manchas, observados em *D. scabra*. Esta é uma característica desse grupo de plantas (YASUOKA, 2013). A espécie *D. chondrocarpa*, por outro lado, apesar de sua ocorrência não diferir das demais alimentícias, sua abundância não mudou com a distância dos sambaquis. Esta espécie é a mais frequente e abundante, forma banco de plântulas e alcança o dossel (SILVA SOUZA *et al.* 2024), tem dispersão pelo vento (BURKIL, 1960; COURSEY, 1967), o que provavelmente favorece sua maior distribuição na floresta.

Estes resultados somados à presença dessas espécies sobre os sambaquis, apresentada nos capítulos 1 e 2, demonstram que os sambaquis e seu entorno imediato são locais de concentração de *Dioscorea*, além do conjunto de espécies arbóreas associadas e hospedeiros, onde mais de 90% possuem usos conforme a literatura (capítulo 2). Os sambaquis são estruturas antropogênicas (VILLAGRAN, 2010; CORRÊA *et al.* 2011), onde por milhares de anos houve a interação de seus construtores com o ambiente. O uso e manipulação de plantas pelos sambaquianos na baía Babitonga (PEIXE *et al.* 2007; WESOLOWSKI *et al.* 2007; MELO JÚNIOR *et al.* 2016; OLIVEIRA E MELO JÚNIOR, 2018) e a presença Jê e Guarani nesse ambiente (BECK, 1972; LAVINA, 1994; BANDEIRA, 2004), nos leva a pensar na influência desses grupos na concentração de espécies *Dioscorea* e outras plantas úteis que registramos nos sambaquis. Mas, para além da ação direta ou indireta das pessoas, outros fatores poderiam explicar a ocorrência dos carás nos sambaquis e entorno imediato, como os componentes bióticos e abióticos do ambiente. No primeiro caso, analisamos a associação das espécies de *Dioscorea* com seus hospedeiros e com as arbóreas próximas. Em relação aos componentes abióticos, avaliamos a cobertura do dossel e o solo onde os carás foram registrados. As análises dos nossos resultados revelaram que as espécies *D. laxiflora* e *D. olfersiana*, que são mais

abundantes junto aos sambaquis e ocorrem junto com *D. chondrocarpa*, estão associadas às árvores de menor área basal. Na estrutura da floresta nas proximidades dos sambaquis, registramos indivíduos arbóreos com menor área basal do que nos pontos mais afastados. Essa diferença poderia indicar uma vegetação em estágio sucessional menos avançado próximo do sambaqui e que poderia influenciar a ocorrência de *Dioscorea*. No caso da vegetação estudada, a menor área basal está vinculada à ocorrência tanto de árvores de espécies do dossel com diâmetro do caule igual ou menor a 12 cm, mas também de espécies que são típicas de subosque e que possuem menor porte e caule com diâmetro similar às primeiras. No primeiro caso, predominam indivíduos de *Alchornea triplinervia*, *Andira fraxinifolia*, *Hieronyma alchorneoides*, *Ocotea pulchella*, *Pleroma raddianum*, *Richeria grandis* e *Tapirira guianensis*. No segundo caso, a menor basal foi influenciada pelas espécies *Cecropia glazioui*, *Clusia criuva*, *Euterpe edulis*, *Garcinia gardneriana*, *Guatteria australis*, *Jacaranda puberula*, *Myrcia splendens* e *Psidium cattleianum*. Conforme nossos dados, a maior área basal nos pontos mais afastados dos sambaquis é influenciada pela ocorrência de indivíduos de grande porte de *Calophyllum brasiliense* (olandi) e de *Ocotea pulchella* (canelinha) registrados no Ilha dos Espinheiros II e Morro do Amaral II, e no Cubatão II de *Ocotea pulchella*, *Richeria grandis* (jaca-brava) e de *Tapirira guianensis* (copiúva) e menor ocorrência de indivíduos com caules de menor diâmetro (abaixo de 12 cm). A diferença na estrutura da vegetação próxima e longe do sambaqui pode ser um reflexo da manipulação, usos e manejo das plantas pelos diferentes grupos humanos que interagiram com essas florestas e estes sítios. No passado mais recente, os sambaquis e seu entorno sofreram diferentes intervenções históricas pelos colonizadores europeus (FICKER, 1965; OLIVEIRA, 2000) como exposto no capítulo 2, o que refletiu inclusive na perda total de carás sobre os sambaquis Ilha dos Espinheiros II, Morro do Ouro e Cubatão I – B e a introdução de espécies exóticas, mas que poderia ter poupado alguns indivíduos arbóreos mais afastados dos sambaquis. Mas os carás podem persistir mesmo com o corte e supressão da floresta. Na intervenção se o solo não for removido, os tubérculos de *Dioscorea* podem se manter viáveis e rebrotar, assim como a germinação de sementes, e inclusive como observado por Barroso *et al.* (1974) após um evento onde o fogo queimou a vegetação. No entanto, de acordo com Madeira *et al.* (2009) as trepadeiras seriam favorecidas em florestas secundárias pois teriam mais suportes disponíveis e maior incidência de luz. No entanto, alguns estudos não confirmam a relação entre a ocorrência desse grupo de plantas e a luminosidade, mas com suportes disponíveis sim. (LAURANCE *et al.*, 2001; PÉREZ-SALICRUP *et al.*, 2001; MASCARO *et al.*, 2004; CARRASCO-URRA e GIANOLI, 2009).

Nossos resultados demonstram que não há relação entre a incidência de luz no subosque e a presença das espécies de *Dioscorea*, ou seja, as quatro espécies ocorrem no mesmo intervalo de luminosidade, mesmo a *D. scabra* que ocorre em distância diferente das demais e está associada a árvores de maior área basal. A área basal também não tem relação com o fechamento do dossel, ou seja, a vegetação perto do sambaqui tem árvores com menor diâmetro de caule, mas isto não gerou diferença na incidência de luz no subosque em relação às porções da floresta mais afastadas e com área basal maior.

A disponibilidade de suporte das arbóreas de menor área basal poderia favorecer a concentração de *Dioscorea* próximo dos sambaquis, mas nossos resultados mostram que as quatro espécies de cará registradas se enrolam preferencialmente no caule de outras trepadeiras, raízes de aráceas, ervas, arbustos, indivíduos jovens de espécies arbóreas e menos frequentemente no caule de árvores de maior porte. As trepadeiras herbáceas tendem a se enrolar em hospedeiros com caules e ramos de menor diâmetro, já as lianas (trepadeiras lenhosas) conseguem se enrolar no caule de árvores e por ele alcançam o dossel (PINARD e PUTZ, 1994; CAMPANELLO *et al.* (2007). Ao longo de todo o trecho de floresta registramos hospedeiros das espécies de *Dioscorea*. Estas possuem 84 espécies de hospedeiros, considerando as três áreas, e inclusive os principais ocorreram tanto nas proximidades dos sambaquis quanto nos pontos mais afastados. Destacamos como hospedeiros as aráceas *Philodendron appendiculatum* (cipó-imbé) e *Monstera adansonii* (costela-de-adão), e as palmeiras *Geonoma schottiana* (guaricana) e *Bactris setosa* (tucum). A espécie *D. chondrocarpa* (cará-de-espinho) foi registrada principalmente como não-lenhosa, mas também foi registrada caules secundários lenhosos, que se enrolam no caule de árvores de grande porte como a *Tapirira guianensis*, *Andira fraxinifolia*, *Pleroma raddianum*, *Alchornea triplinervia*, *Ocotea pulchella* e *Richeria grandis*, e alcançam o dossel.

Ao considerarmos que a estrutura da floresta, avaliada pelas espécies registradas e pelo seu porte, a associação com os hospedeiros e a incidência de luz no sobosque, dada pela cobertura do dossel, não serem determinantes para a concentração dos carás junto aos sambaquis, seria o tipo de solo o fator determinante? No solo dos sambaquis registramos a presença expressiva de fósforo em relação ao solo do entorno e corrobora com estudos em solos antropogênicos neste tipo de sítio arqueológico (CORRÊA *et al.*, 2011, 2013; TEIXEIRA *et al.* 2012; GERNET *et al.* 2014), em Terra Preta de Índio (TPI) na Amazônia (KÜMPF E KERN, 2005; JUNQUEIRA *et al.*, 2010; LEVIS *et al.*, 2020) e em manchas de terra preta em sítios Guarani (VIANA *et al.*, 2017). A concentração elevada de fósforo é um indicador de solos de

origem antropogênica (WOODS, 2003) e são em solos ricos em fósforo e matéria orgânica que os carás se desenvolvem melhor (OLIVEIRA *et al.*, 2001). Mas outros elementos químicos que registramos e que se destacam no solo dos sambaquis também aumentam a fertilidade do solo como o potássio e o cálcio (WOODS, 2003). De acordo com este autor, na TPI as cinzas da queima de madeira seria a fonte primária do potássio, mas haveria aporte também da urina humana, plantas secas e tecido animal. Nos sambaquis as principais fontes de cálcio seriam o tecido ósseo, conchas de moluscos e espinhas de peixes (CORRÊA *et al.*, 2011). Os valores de pH mais elevados nas TPI são atribuídos pelo acúmulo de cinzas de madeira e materiais ricos em carbonato de cálcio (WOODS, 2003), como registrado em sambaquis (CORRÊA *et al.*, 2011) e no presente estudo. O elevado pH do solo, como observado nos sambaquis, favorece o desenvolvimento das plantas pois o alumínio, um inibidor do crescimento de raízes fica indisponível (LARCHER, 2000). Assim, podemos dizer que a alta fertilidade dos solos dos sambaquis é resultado de mais uma ação humana que contribuiu para sobrevivência, perpetuação e persistência dos carás neste território ancestral.

Nossos resultados demonstram que os sambaquis e seu entorno imediato são locais de concentração de *Dioscorea* e de um conjunto de plantas úteis. Neste sentido, os sambaquis se assemelham aos sítios arqueológicos de TPI na Amazônia (JUNQUEIRA *et al.* 2010; 2011; LEVIS *et al.* 2017; 2018; 2020; FLORES e LEVIS, 2021; SHOCK E WATLING, 2022), onde as florestas antropogênicas abrigam plantas com diferentes graus de domesticação (CLEMENT *et al.*, 2015) e são verdadeiros reservatórios de agrobiodiversidade (CLEMENT, 2003). As espécies alimentícias de *Dioscorea* que registramos em condições silvestres associadas aos sambaquis, *D. chondrocarpa*, *D. dodecaneura*, *D. laxiflora* e *D. olfersiana*, são cultivadas em algumas regiões do Brasil, seja por povos indígenas ou por pequenos agricultores, conforme a literatura consultada (CORRÊA, 1931; CHU E FIGUEIREDO-RIBEIRO, 1991; PEDRALLI, 2004). A relação estreita dos carás com sambaquis ainda pode ser demonstrada com a ocorrência exclusiva de *D. dodecaneura* sobre o Cubatão I e sobre o Cubatão II (SILVA SOUZA *et al.* 2024), que segundo Clement (1999) é semi-domesticada na Amazônia. Esta concentração atual de *Dioscorea* e demais plantas úteis, pode ser resultado da interação milenar entre as pessoas e as plantas na baía Babitonga. O uso de plantas ao longo de milhares de anos promove a modificação das florestas e é evidente no adensamento de espécies úteis (CROZAT, 1999; JUNQUEIRA *et al.* 2010; 2011; BALÉE, 2013; CLEMENT, 2014; LEVIS *et al.* 2017; 2018; 2020; FLORES e LEVIS, 2021; SHOCK e WATLING, 2022), como registramos nos sambaquis pesquisados.

O registro arqueobotânico indica que os sambaquianos utilizavam várias espécies vegetais da restinga, dos manguezais e da Floresta Ombrófila Densa (SCHELL-YBERT, 2001; PEIXE et al. 2006; WESOLOWSKI et al. 2007; BOYADJIAN *et al.* 2016; MELO JUNIOR *et al.* 2016; OLIVEIRA e MELO JUNIOR, 2018). Entre estas há o registro de plantas alimentícias produtoras de tubérculos (SCHELL-YBERT, 2001; WESOLOWSKI et al. 2007; BOYADJIAN *et al.* 2016), das quais destacamos os carás (*Dioscorea* sp.), mas identificadas apenas a nível de gênero, o que requer maior investimento em pesquisas arqueobotânicas.

4.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os sambaquis são estruturas antropogênicas milenares onde atualmente há a concentração de *Dioscorea* e de um conjunto de plantas úteis. São espécies perenes e podem persistir no ambiente, favorecidas pela alta fertilidade do solo dos sambaquis. O sambaqui Ilha dos Espinheiros II que sofreu intensa alteração na sua estrutura e vegetação no passado, e que atualmente tem o subosque removido periodicamente, não possui carás associados, mas estes persistem na floresta adjacente. Os sambaquis e vegetação associada estão inseridos nos ecossistemas da Restinga, Manguezal e Floresta Ombrófila Densa que na planície estão reduzidos e fortemente ameaçados pela especulação imobiliária. A baía Babitonga com seus sítios arqueológicos, suas florestas de plantas úteis e ecossistemas associados formam uma paisagem domesticada milenar e prioritária nas ações de conservação.

4.6 REFERÊNCIAS

ALEXANDER, H. M. et al. Detection and Plant Monitoring Programs: Lessons from an Intensive Survey of *Asclepias meadii* with Five Observers. **PLoS ONE**, 7(12): e52762, 2012. Disponível em: doi:10.1371/journal.pone.0052762. Acesso em: 01 mar. 2022.

AYENSU, E. S.; COURSEY, D. G. Guinea Yams: the botany, ethnobotany, use and possible future of yams in West Africa. **Economic Botany** n. 26, p. 301-318, 1972.

BALÉE, W. The research program of historical ecology. **Annual Review of Anthropology**, n. 35, p. 75-98, 2006.

BANDEIRA, D. R. The use of wildlife by Sambaquianos in Prehistoric Babitonga Bay, North Coast of Santa Catarina, Brazil. **Revista Chilena de Antropología**, n. 31, p. 117-123, 2015. Disponível em:

<https://revistadeantropologia.uchile.cl/index.php/RCA/article/view/40613/42151>. Acesso em: 30 abr. 2022.

BOYADJIAN, C. H. C. et al. Dieta no Sambaqui Jabuticabeira-II (SC): consumo de plantas revelado por microvestígios provenientes de cálculo dentário. **Cadernos do LEPAARQ**, v. XIII, n. 25, p. 132-161, 2016.

BRESLOW N.E; CLAYTON D.G. Approximate inference in generalized linear models. **Journal of the American Statistical Association**, 88, p. 9 - 25, 1993.

BUCKLAND, S. T.; GOUDIE, I. B. J.; BORCHERS, D. L.; Wildlife population assessment: past developments and future directions. **Biometrics**, n. 56, p. 1-12, 2000.

BURKILL, I. H. The organography and the evolution of the Dioscoreaceae, the family of the yams. **J. Linn. Soc. (Bot)**, p. 319-412, 1960.

CARRASCO-URRA, F.; GIANOLI, E. Abundance of climbing plants in a southern temperate rain forest: host tree characteristics or light availability? **Journal of Vegetation Science** 20: 1155–1162, 2009.

CASSINO, M. F. et al. Archaeobotany of Brazilian Indigenous Peoples and their Food Plants In: JACOB, M; ALBUQUERQUE, U. P. Local Food Plants of Brazil. **Springer International Publishing**, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-030-69139-4_8. Acesso em: 20 jul. 2022.

CASTRO, A. P. **Agrodiversidade e cadeia produtiva do cará (Dioscorea spp.) na agricultura familiar: um estudo etnográfico no município de Caapiranga – AM**. 2011. Tese (Doutorado em Agronomia Tropical) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2011.

CHU, E. P.; FIGUEIREDO-RIBEIRO, R. C. L. Native and exotic species of Dioscorea used as food in Brazil. **Economic Botany**, v. 45, p. 467- 479, 1991.

CLEMENT, C.R; MCCANN, J.M; SMITH, N.J.H. Agrobiodiversity in Amazônia and Its Relationship with Dark Earths. In: LEHMANN, J.; KERN, D.C; GLASER, B.; WOODS, W.I. (eds). Amazonian Dark Earths. **Springer**, Dordrecht. 2003. https://doi.org/10.1007/1-4020-2597-1_9

CLEMENT, C. R. et al. The domestication of Amazonia before European conquest. **Proc. R. Soc.** B282, p. 1- 9, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2015.0813>. Acesso em: 04 fe. 2018.

CORRÊA, G. R. et al. Physical and chemical attributes of archaeological soils developed from shell middens in the região dos Lagos, Rio de Janeiro, Brazil. **R. Bras. Ci. Solo**, 35, p. 1100-1111, 2011.

CORRÊA, G. R.; SCHAEFER, C. E.; GILKES, R. J. Phosphate location and reaction in an archaeoanthrosol on shell-mound in the Lakes Region, Rio de Janeiro State, Brazil. **Quaternary International** 315: 16-23. 2013.

CORTELETTI, R. et al. Análises de grãos de amido e fitólitos nas terras altas do sul do Brasil: repensando a economia e mobilidade dos grupos proto-Jê meridionais. **Cadernos do LEPAARQ**, v. 13, p. 163-196, 2016.

COTTAM, G.; CURTIS, J. T. The use of distance measures in phytosociological sampling. **Ecology**, New York, v. 37, p. 451-460, 1956.

COURSEY, D. G. **Yams**. Londres: Longmans Green, 1967.

COUTO, R. S.; FRAGA, F. R. M. Dioscoreaceae. In: JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. **Flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB7372>. Acesso em: 27 nov. 2021.

DORMANN, C. F.; GRUBER, B. and FRUND J. Introducing the Bipartite Package: Analyzing Ecological Networks. **R News**, 8:8–11. 2008.

FLORES, B. M.; LEVIS, C. Human-food feedback in tropical forests: ancient interaction between humans and edible plants can boost tropical food security. **Science**, v. 372, p. 1146 - 1147, jun. 2021.

GERNET, M. V.; MELO, V. F.; DIECKOW, J.; LIMA, V. C.; SILVA, W.T.L. Genesis and occupancy of a shell midden on Paraná State coast, Brazil. **Quaternary International** v. 352, p. 135-146, 2014.

JOINVILLE. **Joinville: os primeiros habitantes**. Joinville: MASJ; Casa Aberta Editora, 2010.

JOINVILLE. **Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica do Município de Joinville**. In: Prefeitura Municipal de Joinville. 2020.

<https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2019/04/Plano-Municipal-de-Conserva%C3%A7%C3%A3o-e-Recupera%C3%A7%C3%A3o-da-Mata-Atl%C3%A2ntica-PMMA-2018.pdf>. Accessed 5 May 2023.

JORDANO, P., BASCOMPTE, J. & OLESEN, J. M. Invariant properties in coevolutionary networks of plant-animal interactions. *Ecol. Lett.* 6, 69–81, 2003.

JUNQUEIRA, A. B.; SHEPARD, G. H. JR.; CLEMENT, C. R. Secondary forests on anthropogenic soils in Brazilian Amazonia conserve agrobiodiversity. **Biodivers. Conserv.** 19:1933–1961, 2010.

JUNQUEIRA, A. B.; SHEPARD, G. H. JR.; CLEMENT, C. R. Secondary Forests on Anthropogenic Soils of the Middle Madeira River: Valuation, Local Knowledge, and Landscape Domestication in Brazilian Amazonia. **Economic Botany**, 65(1), pp. 85-99, 2011.

KÜMPF, N.; KERN, D. C. O solo como registro da ocupação humana pré-histórica na Amazônia. Tópicos em ciência do solo. Viçosa, MG, **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, v. 4, p. 277-320, 2005.

LAURANCE, W.F.; PÉREZ-SALICRUP, D.; DELAMONICA, P.; FEARNSIDE, P.M.; D'ANGELO, S.; JEROZOLINSKI, A.; POHL, L.; LOVEJOY, T.E. Rain forest fragmentation and the structure of Amazonian liana communities. **Ecology** 82: 105–116. 2001.

LEBOT, V. **Tropical root and tuber crops: cassava, sweet potato, yams and aroids**. CIRAD. France. 2 ed. UK; Boston: CABl, 2020.

LEVIS, C.; COSTA, F. R. C.; BONGERS, F.; PEÑA-CLAROS, M.; CLEMENT, C. R.; JUNQUEIRA, A. B.; NEVES, E. G.; TAMANAHA, E. K.; FIGUEIREDO, F. O. G. + autores...; STEEGE, H. ter. Persistent effects of pre-Columbian plant domestication on Amazonian forest composition. **Science**, 355 (6328), p. 925-931. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.aal0157>. Acesso em: 22 fev. 2022.

LEVIS, C. et al. How People Domesticated Amazonian Forests. **Front. Ecol. Evol**, 5:171, 2018. Disponível em: doi: 10.3389/fevo.2017.00171. Acesso em: 22 fev. 2022.

LEVIS, C. et al. Pre-Columbian soil fertilization and current management maintain food resource availability in old-growth Amazonian forests. **Plant Soil**, 450, p. 29-48, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11104-020-04461-z>. Acesso em: 17 fev. 2021.

MASCARO, J.; SCHNITZER, S.A.; CARSON, W.P. Liana diversity, abundance and mortality in a tropical wet forest in Costa Rica. **Forest Ecology and Management** 190: 3–14. 2004.

MELO JÚNIOR, J. C. F.; SILVEIRA, E. R.; BANDEIRA, D. R. Arqueobotânica de um sambaqui sul-brasileiro: integrando indícios sobre o paleoambiente e o uso de recursos florestais. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, v. 11, n. 3, p. 727-744, 2016.

OLIVEIRA, M. S. C. **Os sambaquis da Planície Costeira de Joinville, Litoral Norte de Santa Catarina: geologia, paleogeografia e conservação in situ**. 2000. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

OLIVEIRA, A. P.; FREITAS NETO, P. A.; SANTOS E. S. Produtividade do inhame, em função de fertilização orgânica e mineral e de épocas de colheita. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 2, p. 144-147, 2001.

OLIVEIRA, G. B.; MELO JÚNIOR, J. C. F. Novos registros arqueobotânicos sobre o uso de frutos na dieta alimentar sambaquiana. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, 31, p. 22-34, 2018.

PEDRALLI, G. **Dioscoreáceas**. In: REITZ, R. Flora Ilustrada Catarinense, fasc. Diosc., p. 1-84, 2004.

PEIXE, S. P.; MELO JÚNIOR, J. C. F.; BANDEIRA, D. R. Paleoetnobotânica dos macrorestos vegetais do tipo trançado de fibras encontrados no Sambaqui Cubatão I, Joinville/SC. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, v. 17, p. 211-222, 2007.

PÉREZ-SALICRUP, D.R.; SORK, V.L.; PUTZ, F.E. Lianas and trees in a liana forest in Amazonian Bolivia. **Biotropica** 33: 34–47. 2001.

SANTOS, A. H. O Vale do Rio Taia-Hy – **Levantamento de Aráceas e Dioscoreáceas Comestíveis no Litoral Norte Catarinense**. 2005. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

SCHEEL-YBERT, R. Man and vegetation in Southeastern Brazil during the late Holocene. **Journal of Archaeological Science**, 28, p. 471-480, 2001.

SCHEEL-YBERT, R. Relações dos habitantes de sambaquis com o meio ambiente: evidências de manejo de vegetais na costa sul-sudeste do Brasil durante o Holoceno Superior. In: **Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa; Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário; Congresso do Quaternário dos países de Língua Ibéricas**, II; IX; II, 2003, Anais [...]. Disponível em: http://www.abequa.org.br/trabalhos/projeto_16.pdf. Acesso em: 31 out. 2016.

SMITH, B. D. General patterns of niche construction and the management of ‘wild’ plant and animal resources by small-scale pre-industrial societies. **Phil. Trans. R. Soc. B.**, 366, p. 836-848, 2011.

SILVA SOUZA, D.A.; BANDEIRA, D.R.; PERONI, N. Yams (*Dioscorea* spp.) in shellmounds and swiddens: ancient history in Babitonga Bay, Santa Catarina State, southern Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine** 2024 doi 10.1186/s13002-024-00653-4

TEIXEIRA, W. G.; PLENS, C. R.; MACEDO, R. S.; FIGUTI, L. Caracterização de um perfil de solo desenvolvido no sambaqui fluvial Moraes, município de Miracatu, SP. **Revista Museu Arq. Etn.** São Paulo, n. 22: 181-194, 2012.

VEASEY, A. E. et al. Ocorrência e diversidade de espécies cultivadas do gênero *Dioscorea* em diversos agroecossistemas brasileiros. In: KFFURI, C. W.; AMOROZO, M. C.; MING, L. C. (ed.). **Agrobiodiversidade no Brasil: experiências e caminhos da pesquisa**. 2 ed. Recife: NUPPEA, 2010. p. 45-74.

VIANA, W. C.; BACK, M.; CAMPOS, J. B.; CERZER, J. F.; ZOCHE, J. J. Terra-Preta em sítios arqueológicos no litoral sul de Santa Catarina, Brasil: o caso dos sítios Olho D’água I e Escola Isolada Lagoa dos Esteves. **Interciencia**, vol. 42, núm. 8, 2017, pp. 522-528.

VILLAGRAN, X. S. **Geoarqueologia de um sambaqui monumental: estratigrafias que falam**. São Paulo: Annablume, 2010.

WESOLOWSKI, V. et al. Grânulos de amido e fitólitos em cálculos dentários humanos: contribuição ao estudo do modo de vida e subsistência de grupos sambaquianos do litoral sul

do Brasil. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, n. 17, p. 191-210, 2007.

WOODS, W. Development of Anthrosol Research. In: LEHMANN, J.; KERN, D.C; GLASER, B.; WOODS, W.I. (eds). **Amazonian Dark Earths**. Springer, Dordrecht. 2003. https://doi.org/10.1007/1-4020-2597-1_9

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossa pesquisa apresentou elementos que reforçam uma história de longa duração entre as espécies de *Dioscorea* e as pessoas na região associada à baía Babitonga, litoral norte de Santa Catarina. Uma história que se inicia com os sambaquianos há pelos menos 4 mil anos AP, demonstrada a partir de microvestígios arqueobotânicos recuperados no sambaqui Morro do Ouro em Joinville por Wesolowski (2007). É um dos registros mais antigos de consumo de tubérculos de *Dioscorea* no Brasil e na América do Sul.

Os carás podem ser considerados uma herança ecológica e cultural em uma paisagem multicultural, onde sambaquis e as roças atuais são os principais reservatórios. São unidades de paisagem que se conectam com o compartilhamento de espécies úteis nativas e exóticas com diferentes graus de domesticação. A partir desta conexão há a ocorrência simultânea de duas espécies de *Dioscorea* conhecidas popularmente como cará-de-espinho, *D. cayennensis* e *D. chondrocarpa*. A primeira é africana e domesticada e a segunda é nativa e silvestre, mas segunda a literatura é cultivada em algumas regiões do Brasil. São plantas semelhantes, que em 2016 passaram por uma revisão taxonômica por conta de incertezas de nomenclatura botânica e material tipo.

A identificação taxonômica das coletas de *Dioscorea* não foi uma tarefa fácil. Foram registrados apenas quatro indivíduos com flores ou frutos em três anos de levantamentos de campo. A confirmação ou identificação das espécies a partir de características vegetativas e algumas vezes em plântulas foi apenas possível com o envio de exsicatas ou fotografias para os especialistas da família Dioscoreaceae no Brasil, Profa. Dra. Mizue Kirizawa e Prof. Dr. Ricardo Couto. Por outro lado, a partir da identificação, o reconhecimento das espécies em campo foi facilitado porque registramos nos sambaquis um conjunto coeso de espécies de *Dioscorea*, com apenas distintas combinações.

As espécies nativas de *Dioscorea* que registramos concentradas nos sambaquis e florestas circundantes, possivelmente estavam disponíveis como fonte de alimento há milhares de anos antes da introdução das espécies domesticadas a partir da colonização luso-brasileira no século XVI. São plantas que atualmente são consumidas e algumas até cultivadas em algumas regiões do Brasil, seja por indígenas ou por pequenos agricultores.

Nossa pesquisa selecionou sete sambaquis de Joinville, no entanto, registramos a ocorrência de *Dioscorea* em outros 14 sambaquis e na vegetação associada, totalizando 21.

Destes 14, oito são sambaquis no Parque Estadual Acaraí, localizado em São Francisco do Sul, com o registro de *D. chondrocarpa*, *D. laxiflora*, *D. olfersiana* e *D. scabra*. E mais seis sambaquis em Joinville com o registro de *D. chondrocarpa*, *D. laxiflora*, *D. olfersiana*, *D. scabra* e *D. stegelmanniana*.

Entre estes registros de *Dioscorea*, destacamos a ocorrência de *D. stegelmanniana* no sambaqui fluvial Itacoara. É o primeiro e único registro da espécie em Santa Catarina. É uma espécie medicinal e que na região amazônica é conhecida como saraosso. Sua ocorrência e distribuição na região deveria ser alvo de maior investigação a fim de elucidar uma possível mediação humana na sua ocorrência neste sambaqui. Este sítio arqueológico foi pesquisado por Bandeira (2004) que registrou neste sambaqui, com datação de 1.570 ± 20 anos AP, a ocorrência de cerâmica *Jê* e *Guarani*.

As espécies que registramos sejam de *Dioscorea*, hospedeiros e arbóreas constituem uma fonte rica de material botânico para as coleções de referência para estudo em Arqueobotânica de sambaquis.

A busca na literatura pelos usos das espécies *Dioscorea*, seus hospedeiros e arbóreas associadas deixou evidente a escassez de estudos etnobotânicos para além do uso medicinal. Mesmo com esta dificuldade, nossa pesquisa demonstrou que mais de 90% das espécies arbóreas nos sambaquis possuem uso humano. Muitas são plantas alimentícias, assim como os carás e seus hospedeiros, ricas em nutrientes e que poderiam ser incluídas em projetos de segurança alimentar.

Conforme a literatura consultada, o cultivo tradicional de cará também é constantemente ameaçado pelos movimentos de êxodo rural. As famílias de pequenos agricultores têm dificuldade de manter as novas gerações no cultivo, pois o trabalho na cidade é mais atrativo.

Nosso trabalho também evidenciou algumas lacunas no conhecimento sobre as plantas alimentícias da flora nativa, entre elas os carás e outros tubérculos e raízes. Destacamos a importância de estudos etnobotânicos com agricultores da região e comunidades no entorno dos sambaquis como estava planejado nesta pesquisa, mas que infelizmente a pandemia COVID-19 não permitiu que fosse desenvolvido. Sugerimos também estudos etnobotânicos com os grupos indígenas que vivem ou viveram na região da baía Babitonga, além de comunidades quilombolas, para melhor compreender as interações entre as pessoas e as plantas, e de que forma contribuíram para a composição atual da vegetação.

Destacamos também a escassez de informações sobre a Arqueologia e a história indígena na região. Um maior investimento em pesquisas arqueológicas e na recuperação e

compilação de registros históricos, poderiam trazer informações sobre o modo de vida, a ocupação no território e os recursos utilizados.

A pesquisa arqueológica em sambaquis na maioria das vezes ocorre após a remoção da vegetação. Condição que ocorreu na escavação arqueológica do Sambaqui Cubatão I durante nossa pesquisa de doutorado e eliminou uma parte das plantas que registramos em campo, entre estas os carás. Ficou evidente neste caso que houve erro de execução, a área a ser afetada foi praticamente 100 vezes maior que o previsto. De qualquer forma, a intervenção em sítios arqueológicos deve ser planejada e se possível ocorrer em áreas já alteradas ou de menor impacto. Alguns sambaquis possuem vegetação pouco desenvolvida em sua totalidade ou em algumas porções, o que facilita a implantação de estruturas de visitação pública e também podem servir para pesquisas arqueológicas.

A expansão urbana sobre os remanescentes de vegetação nativa, incluídos aqueles associados aos sambaquis, é a principal ameaça à flora nativa. Considerando a riqueza de espécies em nossas florestas e a história milenar entre as pessoas e a flora, é imprescindível maior investimento em pesquisa, valorização da biodiversidade e políticas públicas de proteção. Além disso, em tempos de ameaça das alterações climáticas e da subida do nível do mar, as pesquisas sobre os sambaquis devem ser uma prioridade.

6 REFERÊNCIAS

ACEVEDO-RODRÍGUEZ, P. **Bejucos y plantas trepadoras de Puerto Rico e Islas Vírgenes**. National Herbarium National. Museum of Natural History. Washington: Smithsonian Institution, 2003. Disponível em: <http://www.edicionesdigitales.info/biblioteca/bejucospuertorico.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2022.

AFONSO, M. C.; DEBLASIS, P. A. D. Aspectos da formação de um grande sambaqui: alguns indicadores em Espinheiros II, Joinville. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, n. 4, p. 21-30, 1994.

AYENSU, E. S.; COURSEY, D. G. Guinea Yams: the botany, ethnobotany, use and possible future of yams in West Africa. **Economic Botany**, n. 26, p. 301-318, 1972.

BALÉE, W. The research program of historical ecology. **Annual Review of Anthropology**, n. 35, p. 75-98, 2006.

BANDEIRA, D. R. **Ceramistas pré-coloniais da Baía Babitonga, SC – arqueologia e etnicidade**. 2004. Tese (Doutorado em História) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

BANDEIRA, D. R.; OLIVEIRA, E. L.; SANTOS, A. M. P. Estudo estratigráfico do perfil nordeste do Sambaqui Cubatão I, Joinville/SC. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, n. 19, p. 01-24, 2009.

BANDEIRA, D. R.; OLIVEIRA, E. L.; STEINBACH, J. **Culturas e Meio Ambiente Pré-coloniais da baía da Babitonga: O Conjunto de Sambaquis da Foz do Rio Cubatão**, Joinville. Etapa II. Relatório Final. Joinville: FCHJ; FAPESC, 2010.

BANDEIRA, D. R.; ALMEIDA, G. T. Origens, cronologia, costumes dos povos pré-coloniais da Baía Babitonga: arqueometria aplicada às coleções dos sambaquis. Relatório Final. Prêmio Elisabete Anderle. Florianópolis: FCC, 2016.

BARBOSA, L. **Pequeno vocabulário Português – Tupi**. Rio de Janeiro: Editora Livraria São José, 1951. Disponível em: <http://www.etnolinguistica.org>. Acesso em: 9 mar. 2022.

BARBOSA, M. **Espaço e organização social do grupo construtor do sambaqui IBV-4, RJ**. São Paulo: USP, 2001.

BARBOSA, M. **A ocupação pré-colonial da região dos Lagos, RJ: sistema de assentamento e relações intersociais entre grupos sambaquianos e grupos ceramistas tupinambá da tradição Una**. São Paulo: USP, 2007.

BARROSO, G. M. *et al.* Flora da Guanabara: família Dioscoreaceae. **Sellowia**, Itajaí, n. 25, p. 9-256, 1974.

BECK, A. **A variação do conteúdo cultural dos sambaquis: litoral de Santa Catarina**. 1972.

Tese (Doutorado em Antropologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1972.

BEHLING, H.; NEGRELLE, R.R.B. Tropical Rainforest and climate dynamics of the Atlantic Lowland, southern Brazil, during the Late Quaternary. **Quaternary Research**, 56, p. 383-389, 2001.

BELLWOOD, P. **First farmers: the origins of agricultural societies**. Blackwell, Malden, Mass, 2005.

BIANCHINI, G. F. *et al.* Processos de formação do sambaqui Jabuticabeira II: interpretações através da análise estratigráfica de vestígios vegetais carbonizados. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, n. 21, p. 51-69, 2011.

BIANCHINI, G.F.; SCHEEL-YBERT, R. Plants in a funerary context at the Jabuticabeira-II shellmound (Santa Catarina, Brazil) – feasting or ritual offerings? In: BADAL, E., CARRIÓN, Y., MACÍAS, M., NTINO, M. (Eds.), *Wood and Charcoal: Evidence for Human and Natural History*. Valencia, **Sagvntvm Extra**, p. 253–258, 2012.

BIGARELLA, J. J.; TIBURTIUS, G.; SOBANSKI, A. Contribuição ao Estudo dos Sambaquis do Litoral Norte de Santa Catarina. I – Situação Geográfica e Descrição Sumária. **Arq. de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, 9, p. 99-140, 1954.

BITENCOURT, A. L. V.; KRAUSPENHAR, P. M. Possible prehistoric anthropogenic effect on *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze expansion during the late Holocene. **Revista Brasileira de Paleontologia**, 9, 1, p. 109-116, 2006.

BONOMO, M. *et al.* A model for the Guaraní expansion in the La Plata Basin and litoral zone of southern Brazil. **Quaternary International**, 356, p. 54-73, 2015.

BOYADJIAN, C. H. C. *et al.* Dieta no Sambaqui Jabuticabeira-II (SC): consumo de plantas revelado por microvestígios provenientes de cálculo dentário. **Cadernos do LEPAARQ**, v. XIII, n. 25, p. 132-161, 2016.

BRESSAN, E. A. **Diversidade isoenzimática e morfológica de inhame (*Dioscorea spp.*) coletados em roças de agricultura tradicional do Vale do Ribeira – SP**. 2005. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

BROWN, T. A. *et al.* G. The complex origin of domesticated crops in the Fertile Crescent. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 24, p. 103-109, 2009. Disponível em: http://wrap.warwick.ac.uk/367/1/WRAP_Allaby_.pdf. Acesso em: 02 jun. 2017.

BUENO, L.; DIAS, A. Aspectos da Arqueologia Brasileira. Povoamento inicial da América do Sul: contribuições do contexto brasileiro. **Estudos Avançados – USP**, São Paulo, 29 (83), p. 119 - 147, 2015.

BURKILL, I. H. The organography and the evolution of the Dioscoreaceae, the family of the yams. **J. Linn. Soc. (Bot)**, p. 319-412, 1960.

CALIPPO, F. R. **Os sambaquis submersos de Cananéia**: um estudo de caso de arqueologia subaquática. 2004. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

CALIPPO, F. R. **Sociedade sambaqueira, comunidades marítimas**. 2010. Tese (Doutorado em Arqueologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

CASSINO, M. F. *et al.* Archaeobotany of Brazilian Indigenous Peoples and their Food Plants *In*: JACOB, M; ALBUQUERQUE, U. P. Local Food Plants of Brazil. **Springer International Publishing**, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-030-69139-4_8. Acesso em: 20 jul. 2022.

CLEMENT, C. R. 1492 and the loss of Amazonian crop genetic resources. I. The relation between domestication and human population decline. **Economic Botany**, 53, (2), p. 188-202, 1999.

CLEMENT, C. R. Landscape domestication and archaeology. **Encyclopedia of Global Archaeology**. v. 7, 2014.

CLEMENT, C. R. *et al.* Disentangling Domestication from Food Production Systems in the Neotropics. **Quaternary**, 4, 4, p. 1 - 35, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/quat4010004>. Acesso em: 18 mar. 2021.

CORRÊA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro, Brasil, Ministério da Agricultura. 1931.

CORTELETTI, R. *et al.* Análises de grãos de amido e fitólitos nas terras altas do sul do Brasil: repensando a economia e mobilidade dos grupos proto-Jê meridionais. **Cadernos do LEPAARQ**, v. 13, p. 163-196, 2016.

COURSEY, D. G. Yams. Londres: Longmans Green, 1967.

COURSEY, D. G. Homind evolution and hypogeous plant foods. **Man**, (N.S.), 8, p. 634-635. 1973.

COURSEY, D. G. The origins and domestication of yams in Africa. *In*: HARLAN, J. R.; WET, J; STEMBER, A. B. (ed.) **Origins of African plant domestication**. La Haye: Mouton. 1976. p. 383-408.

COURSEY, D. G. The interactions of yam and man. **Journ. d'Agric. Trad, et de Bota. Appl.** XVIII, 1, 1981.

COURSEY, D. G. Traditional Tropical Root Crop Technology: Some Interactions with Modern Science. **Bulletin**, Institute of Development Studies, Sussex, v. 13, n. 3, p. 12 – 20, 1982.

COUTO, R. S. **Dioscoreaceae (R. Br.) Lindley do Estado do Rio de Janeiro, Brasil**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

COUTO, R. S. *et al.* Time calibrated tree of *Dioscorea* (Dioscoreaceae) indicates four origins of yams in the Neotropics since the Eocene. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 188, p. 144-160, 2018.

COUTO, R. S.; FRAGA, F. R. M. Dioscoreaceae. *In*: JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. **Flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB7372>. Acesso em: 27 nov. 2021.

CROZAT, S. Les données de la flore actuelle: ethnobotanique et archéologie. *In*: BOURQUIN-MIGNOT, C. *et al.* **La Botanique. Collection “Archéologiques”**. Paris: Errance, 1999. p. 171-187.

CRUZ, A. P. *et al.* Pre-colonial amerindian legacies in forest composition of Southern Brazil. **PLoS ONE**,15(7): e0235819, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235819>. Acesso em: 22 out. 2020.

CUNHA, D. **História do trabalho em Joinville: gênese**. Joinville: TodaLetra, 2008.

DEBLASIS, P. *et al.* Some references for the discussion of complexity among the sambaqui moundbuilders from the southern shores of Brazil. **Revista de Arqueologia Americana**, 15, p. 75-105, 1998.

DEBLASIS, P.; GASPAR, M.; KNEIP, A. Sambaquis from the Southern Brazilian Coast: Landscape Building and Enduring Heterarchical Societies throughout the Holocene. **Land**, 10, 757, p.1- 27, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/land10070757>. Acesso em: 22 nov. 2021.

DEBLASIS, P. *et al.* Sambaquis e paisagem: dinâmica natural e arqueologia regional no litoral sul do Brasil. **Revista de Arqueología Sudamericana**, n. 3, p. 29-61, 2007.

DE MASI, M. A. N. Ocupação do litoral norte de Santa Catarina por grupos de caçadores coletores do Holoceno Inicial. **Pesquisas**, Antropologia, 76, p. 143-161, 2021.

DENEVAN, W. M.; PADOCH, C. (ed.). **Swidden-fallow agroforestry in the Peruvian Amazon (Advances in Economic Botany 5)**. New York: New York Botanical Garden, 1988.

DIAS, O.; CARVALHO, E. T. Um possível foco de domesticação de plantas no Estado do Rio de Janeiro: RJ-JC-64 (Sítio Corondó). **Boletim do Instituto de Arqueologia Brasileira**, 1, p. 4-18, 1983.

DORMANN, C.F., GRUBER B. & FRUEND, J. Introducing the bipartite Package: Analysing Ecological Networks. **R news** Vol 8/2, 8 - 11. 2008.

DOUGLASS, K. *et al.* Historical perspectives on contemporary human–environment dynamics in southeast Africa. **Conservation Biology**, v. 33, n. 2, p. 260-274, 2018.

DUARTE, P. **O sambaqui visto através de alguns sambaquis**. São Paulo: Instituto de Pré-História da Universidade de São Paulo, 1968.

FAUSTO, C; NEVES, E. G. Was there ever a Neolithic in the Neotropics? Plant familiarisation and biodiversity in the Amazon. **Antiquity**, 92, 366, p. 1604-1618, 2018.

FERRI, M. G. **Botânica**: morfologia externa de plantas (organografia). 11 ed. São Paulo: Melhoramentos; Editora da Universidade de São Paulo, 1976.

FICKER, C. **História de Joinville**: crônica da Colônia Dona Francisca. Joinville: Ipiranga Ltda., 1965.

FIGUTI, L. **Construindo o sambaqui**: a ocupação e os processos de construção de sítio na bacia do Canal do Palmital, Santa Catarina. Relatório Final. São Paulo: MAE/USP; FAPESP, 2009.

FIGUTI, L.; PLENS, C.; DEBLASIS, P. "Small sambaquis and big chronologies: shell mound building and hunter-gatherers in neotropical highlands". **Radiocarbon**, 55 (2-3), p. 1215-1221, 2013.

FISH, S. K. *et al.* Eventos incrementais na construção de sambaquis, litoral sul do estado de Santa Catarina. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, 10, p. 69-87. 2000.

FORD, R. I. Ethnobotany: historical diversity and synthesis. *In*: FORD, R. I. (ed.). The nature and status of ethnobotany. *Annals of Arnold Arboretum*. Museum of Anthropology, University of Michigan, Michigan. **Anthropological Papers**, 67, p. 33-49, 1978.

FOSSILE, T. *et al.* Integrating zooarchaeology in the conservation of coastal-marine ecosystems in Brazil. **Quaternary International**, 545, p. 38-44, 2020.

FULLER, D. Q. Contrasting patterns in crop domestication and domestication rates: recent archaeobotanical insights from the Old World. **Annals of Botany**, v. 100, p. 903-924, 2007. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2759199/pdf/mcm048.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2017.

FUNARI, P. P. A. **Arqueologia**. São Paulo: Editora Ática, 1988.

GASPAR, M. D. Considerations of the sambaquis of the Brazilian coast. **Antiquity**, 72, p. 592-615, 1998.

GASPAR, M. D. *et al.* Sambaqui (Shell Mound) Societies of Coastal Brazil. *In*: SILVERMAN, H.; WILLIAM, I. **Handbook of South American Archaeology**. New York: Springer, p. 319-335. 2008.

GIANNINI, P. C. F. *et al.* Interações entre evolução sedimentar e ocupação humana pré-histórica na costa centro-sul de Santa Catarina, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, 5, p. 105-128, 2010.

GOVAERTS, R; WILKIN, P; SAUNDERS, R. M.K. **World checklist of Dioscoreales**: yams and their allies. Kew: Royal Botanic Gardens, 2007.

GOVAERTS, R. World Checklist of Selected Plant Families. *In*: BÁNKI, O. *et al.* **Catalogue of Life Checklist**, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.48580/d4tp-38c>. Acesso em: 28 mar. 2021.

HAVERROTH, M. **Kaingang, um estudo etnobotânico. O uso e a classificação das plantas na Área Indígena Xapecó (oeste de SC)**. 1997. Dissertação (Mestrado Antropologia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.

HEINEBERG, M. R. **Conhecimento e Uso das Plantas pelos Xokleng na TI Ibirama-Laklãnõ, Santa Catarina**. 2014. Dissertação (Mestrado em Biologia de Fungos, Algas e Plantas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, UFSC.

HUBBE, M. *et al.* A. Postmarital residential practice in Southern Brazilian coastal groups. **Latin American Antiquity**, 20, 2, p. 1 – 12, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). IBGE, 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/joinville/panorama>. Acesso em: 17 mar. 2022.

IRIARTE, J.; BEHLING, H. The expansion of Araucaria forest in the southern Brazilian highlands during the last 4000 years and its implications for the development of the Taquara/Itararé Tradition. **Environmental Archaeology**, v. 12, n. 2, p.115 - 127, 2007.

JOINVILLE. **Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica do Município de Joinville**. Joinville: SAMA, 2018. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2019/04/Plano-Municipal-de-Conserva%C3%A7%C3%A3o-e-Recupera%C3%A7%C3%A3o-da-Mata-Atl%C3%A2ntica-PMMA-2018.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2022.

KINUPP, V. F. **Plantas alimentícias não-convencionais da Região Metropolitana de Porto Alegre – RS**. 2007. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007.

KIRIZAWA, M.; XIFREDA, C. C. Dioscoreaceae. *In*: STEHMANN, J. R. *et al* (ed.). **Plantas da Floresta Atlântica**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2009. p. 238-239.

KIRIZAWA, M. *et al.* Angiospermas: Dioscoreaceae. *In*: FORZZA, R. C.; LEITMAN, P. (coords.). **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**. Rio de Janeiro: Andrea Jacobsson Estúdio & Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, v. 2, p. 926-930, 2010.

KLOKLER, D. *et al.* Juntos na costa: zooarqueologia e geoarqueologia de sambaquis do litoral sul catarinense. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, 20, p. 53-75, 2010.

KLOKLER, D., GASPAR, M.D., SCHEEL-YBERT, R. Why clam? Why clams? Shell Mound construction in Southern Brazil. *J. Archaeolog. Sci.: Rep.* 20, 856–863. 2018.

KNEIP, L. M. Pescadores e coletores pré-históricos do litoral de Cabo Frio, RJ. **Coleção**

Museu Paulista, 5, p. 7-169, 1977.

KNEIP, L. M. A utilização de plantas pelos pescadores, coletores e caçadores pré-históricos da restinga de Saquarema, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, 60 (1), p. 203-210, 2009.

KNUTH, R. Dioscoreaceae. *In*: ENGLER, H. G. A. (ed.). **Das Pflanzenreich**, 87 (IV. 43) Leipzig: H. R. Engelmann (J. Cramer), p. 1-387. 1924.

LADIZINSKY, G. **Plant evolution under domestication**. Londres: Kluwer Academic, 1998.

LALAND, K. N.; ODLING-SMEE, F. J. AND MYLES, S. How culture has shaped the human genome: bringing genetics and the human sciences together. **Nat Rev Genet**, 11, p. 137-148. 2010.

LALAND, K. N. AND O'BRIEN, M.J. Cultural Niche Construction: An Introduction. *Biol Theory*. 2012. Disponível em: DOI 10.1007/s13752-012-0026-6. Acesso em: 19 fev. 2022.

LALAND K.; MATTHEWS, B.; FELDMAN, M.W. An introduction to Niche Construction Theory. **Evol Ecol**, 2016. DOI 10.1007/s10682-016-9821-z

LARSON, G. *et al.* Current perspectives and the future of domestication studies. **PNAS**, 111, 17, p. 6139-6146, abr. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.1323964111>. Acesso em 27 mar. 2022.

LAVINA, R. **O Xokleng de Santa Catarina: uma etnohistória e sugestão para os arqueólogos**.1994. Dissertação (Mestrado em História) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1994.

LEBOT, V. **Tropical root and tuber crops: cassava, sweet potato, yams and aroids**. CIRAD. France. 2 ed. UK; Boston: CABI, 2020.

LEVIS, C. *et al.* How People Domesticated Amazonian Forests. **Front. Ecol. Evol**, 5:171, 2018. Disponível em: doi: 10.3389/fevo.2017.00171. Acesso em: 22 fev. 2022.

LEVIS, C. *et al.* Pre-Columbian soil fertilization and current management maintain food resource availability in old-growth Amazonian forests. *Plant Soil*, 450, p. 29-48, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11104-020-04461-z>. Acesso em: 17 fev. 2021.

LIMA, T. A. Em busca dos frutos do mar: os pescadores-coletores-caçadores do litoral centro-sul do Brasil. **Revista USP**, São Paulo, n. 44, p. 270-327, dez./fev. 1999-2000.

LIMA, T. A. *et al.* The Antiquity of the Prehistoric Settlement of the Central-South Brazilian Coast. **Radiocarbon**, n. 44, p. 733-738, 2002. Disponível em: doi:10.1017/S0033822200032185. Acesso em: 24 mar. 2022.

MARQUARDT, W. H.; CRUMLEY, C. L. Theoretical issues in the analysis of spatial patterning. *In*: CRUMLEY, C. L; MARQUARDT, W. H. (ed.). **Regional Dynamics: Burgundian Landscapes in Historical Perspective**. San Diego: Academic, 198. p. 1-18.

MARTINS, P. S. Dinâmica evolutiva em roças de caboclos amazônicos. **Estudos Avançados**, 19 (53), 2005.

MELO JÚNIOR, J. C. F.; SILVEIRA, E. R.; BANDEIRA, D. R. Arqueobotânica de um sambaqui sul-brasileiro: integrando indícios sobre o paleoambiente e o uso de recursos florestais. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, v. 11, n. 3, p. 727-744, 2016.

MEYER, R. S., DUVAL, A. E.; JENSEN, H. R. Tansley review Patterns and processes in crop domestication: an historical review and quantitative analysis of 203 global food crops. *New Phytologist*, v. 196, pp. 29-48, 2012.

MING, L. C. O reconhecimento do papel das populações tradicionais no melhoramento e conservação de espécies vegetais. **Horticultura Brasileira**, v. 15, p. 145-148, 1997.

MÜLLER, J. J. V. Situação atual e perspectivas das culturas do inhame (*Dioscorea* sp.) e do taro (*Colocasia esculenta*) no Sul do Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE AS CULTURAS DO INHAME E DO TARO. 2002, João Pessoa, PB. **Anais [...]**. João Pessoa, PB: EMEPA, 2002. v. 1, p. 53- 64.

NASCIMENTO, W.F; SIQUEIRA, M.V.B.M; SILVA, E.F; VEASEY, E.A. Cultivation and utilization of diosgenin-contained *Dioscorea* species. In: EKIERT, H.M.; RAMAWAT, K.G.; ARORA, J. (eds) Medicinal Plants. Sustainable Development and Biodiversity, vol 28. **Springer**, Cham. (2021). Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-030-74779-4_11. Acesso em: 11 out. 2023.

NEVES, W. A. *et al.* A new early Holocene human skeleton from Brazil: implications for the settlement of the New World. **Journal of Human Evolution**, 48, p. 403-414, 2005.

NOELLI, F. S. **Sem tekohá não há tekó:** em busca de um modelo etnoarqueológico da aldeia e da subsistência Guarani e sua aplicação a uma área de domínio no delta do Jacuí-RS. 1993. Dissertação (Mestrado em História) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1993.

NOELLI, F. S. A ocupação humana da região sul do Brasil: arqueologia, debates e perspectivas. 1872-2000. **REVISTA USP**, São Paulo, n. 44, p. 218-269, dez./fev. 1999-2000.

NOELLI, F. S.; SOUZA, J. G. Novas perspectivas para a cartografia arqueológica Jê no Brasil Meridional. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi**, Belém, v. 12, n. 1, p. 57-84, jan.-abr. 2017.

ODLING-SMEE, J.; LALAND, K.N. FELDMAN M.W. **Niche construction: the neglected process in Evolution**. Princeton University Press, Princeton. 2003.

OKUMURA, M. M. M. **Diversidade morfológica craniana, microevolução e ocupação pré-histórica da costa brasileira**. 2007. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

OLIVEIRA, M. S. C. **Os sambaquis da Planície Costeira de Joinville, Litoral Norte de Santa Catarina**: geologia, paleogeografia e conservação *in situ*. 2000. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

OLIVEIRA, M. S. C.; HORN FILHO, N. O. De Guaratuba a Babitonga: uma contribuição geológico-evolutiva ao estudo da espacialidade dos sambaquianos no litoral norte catarinense. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, n. 11, p. 55 - 75, 2001.

OLIVEIRA, G. B.; MELO JÚNIOR, J. C. F. Novos registros arqueobotânicos sobre o uso de frutos na dieta alimentar sambaquiiana. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, 31, p. 22-34, 2018.

PAGLIARO, H.; JUNQUEIRA, C. Recuperação populacional e fecundidade dos Kamaiurá, povo Tupi do Alto Xingu, Brasil Central, 1970-2003. *Saúde Soc.* São Paulo, v.16, n.2, p.37-47, 2007.

PEARSALL, D. M. **Paleoethnobotany: A Handbook of Procedures**. Academic Press, 2nd edition, 700 p. 2000.

PEDRALLI, G. Levantamento florístico das Dioscoreaceae (R.Br.) Lindley da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais e Bahia, Brasil. **Bol. Bot. Univ. São Paulo**, São Paulo, 20, p. 63-119, 2002a.

PEDRALLI, G. Dioscoreaceae e Araceae: Aspectos Taxonômicos, Etnobotânicos e Espécies Nativas com Potencial para Melhoramento Genético. *In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE AS CULTURAS DO INHAME E DO TARO*. 2002, João Pessoa, PB. **Anais [...]**. João Pessoa, PB: EMEPA, 2002b.

PEDRALLI, G. *et al.* Uso de nomes populares para as espécies de Araceae e Dioscoreaceae no Brasil. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 4, p. 530-532, 2002c.

PEDRALLI, G. Dioscoreáceas. *In: REITZ, R. Flora Ilustrada Catarinense*, fasc. Diosc., p. 1-84, 2004.

PEIXE, S. P.; MELO JÚNIOR, J. C. F.; BANDEIRA, D. R. Paleoetnobotânica dos macrorestos vegetais do tipo trançado de fibras encontrados no Sambaqui Cubatão I, Joinville/SC. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, v. 17, p. 211-222, 2007.

PEIXOTO NETO, P. A. S.; CAETANO, L. C; LOPES FILHO, J. **Inhame**: o nordeste fértil. Maceió: EDUFAL, 2000.

PEREIRA, C. C. **História de São Francisco do Sul**. 2 ed. Florianópolis: UFSC, 2004.

PEREIRA, G. S. *et al.* Ecologia Histórica Guarani: As plantas utilizadas no Bioma Mata Atlântica do litoral sul de Santa Catarina, Brasil (Parte 1). **Cadernos do LEPAARQ**, v. XIII, n, 26, p. 198 – 246, 2016.

PERONI, N.; MARTINS, P. S. Influência da dinâmica agrícola itinerante na geração de diversidade de etnovarietades cultivadas vegetativamente. **Interciencia**, v. 25, n. 1, p. 22-29,

2000.

PERONI, N.; HANAZAKI, N. Current and lost diversity of cultivated varieties, especially cassava under swidden cultivation systems in the Brazilian Atlantic Forest. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, 92, p. 171-183, 2002.

PERONI, N.; KAGEYAMA, P. Y.; BEGOSSI, A. Molecular differentiation, diversity, and folk classification of "sweet" and "bitter" cassava (*Manihot esculenta*) in caiçara and caboclo management systems (Brazil). **Genetic Resources and Crop Evolution**, 4 (6), p. 1333-1349, 2007.

PERRONE-MOISÉS, L. **Vinte luas: viagem de Paulmier de Gonneville ao Brasil. 1503 – 1505.** São Paulo: Companhia das Letras, 1992.

PEZO-LANFRANCO, L. *et al.* Middle Holocene plant cultivation on the Atlantic Forest coast of Brazil? **R. Soc. open sci.**, 5: 180432. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1098/rsos.180432>. Acesso em: 18 mar. 2022.

PIAZZA, W. Dados à Arqueologia do Litoral Norte e do Planalto de Canoinhas (Resultados Preliminares do Quinto Ano). Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas. **Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Belém, n. 26, p. 53-70, 1974.

PIPERNO, D. R. New archaeobotanical information on early cultivation and plant domestication involving microplant (phytolith and starch grain) remains. **Biodiversity in Agriculture: Domestication, Evolution, and Sustainability**, p.136 - 159, 2012.

POSTH, C. *et al.* Reconstructing the Deep Population History of Central and South America. **Cell**, 175, p. 1185-1197, nov. 15, 2018.

PROUS, A. **Arqueologia brasileira: a pré-história e os verdadeiros colonizadores.** Cuiabá: Editora Archaeo, 2019. 880p.

RAZ, L. Untangling the West Indian Dioscoreaceae: New combinations, lectotypification and synonymy. **Phytotaxa**, 258, 1, p. 026-048, 2016.

REIS, M. S.; LADIO, A.; PERONI, N. Landscapes with Araucaria in South America: evidence for a cultural dimension. **Ecology and Society** 19, (2): 43, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5751/ES-06163-190243>. Acesso em: 05.jun. 2017.

RINDOS, D. **The origins of agriculture: an evolutionary perspective.** San Diego: Academic Press, 1984.

ROCHA, D. C.; MENEZES, N. L. O sistema subterrâneo de *Dioscorea kunthiana* Uline ex. R. Knuth (Dioscoreaceae). **Bol. Bot. Univ. São Paulo**, São Paulo, 16, p. 1-13. 1997.

RODOWICZ-OSWIĘCIMSK, T. **Colônia Dona Francisca no Sul do Brasil.** Florianópolis: Editora da UFSC, 1992 [1853].

SAINT-HILAIRE, A. **Viagem a provincia de Santa Catharina**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1936 [1820].

SANTOS, A. H. **O Vale do Rio Taia-Hy – Levantamento de Aráceas e Dioscoreáceas Comestíveis no Litoral Norte Catarinense**. 2005. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

SAVARD, M.; MADELLA, M.; LANCELOTTI, C. Introdução. In: MADELLA, M.; LANCELOTTI, C.; SAVARD, M. **Ancient plants and people: contemporary trends in Archaeobotany**. The University of Arizona Press, 2014. 316p.

SCARCELLI, N. *et al.* Farmers' use of wild relative and sexual reproduction in a vegetatively propagated crop. The case of yam in Benin. **Molecular Ecology**, 15, p. 2421-2431, 2006.

SCHEEL-YBERT, R. Man and vegetation in Southeastern Brazil during the late holocene. **Journal of Archaeological Science**, 28, p. 471-480, 2001.

SCHEEL-YBERT, R. Paleoambiente e paleoetnologia de populações sambaquieiras do sudeste do Estado do Rio de Janeiro. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, São Paulo, n. 9, p. 43-59, 1999.

SCHEEL-YBERT, R. Vegetation stability in the Southeastern Brazilian coastal area from 5500 to 1400 14C yr BP deduced from charcoal analysis. **Review of Palaeobotany and Palynology**, 110, p. 111-138, 2000.

SCHEEL-YBERT, R. *et al.* Novas perspectivas na reconstituição do modo de vida dos sambaquianos: uma abordagem multidisciplinar. **Revista Arqueologia**, 16, p. 109-137, 2003.

SCHEEL-YBERT, R. Relações dos habitantes de sambaquis com o meio ambiente: evidências de manejo de vegetais na costa sul-sudeste do Brasil durante o Holoceno Superior. *In*: Congresso sobre planejamento e gestão das zonas costeiras dos países de expressão portuguesa; Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário; Congresso do Quaternário dos países de língua Ibérica, II; IX; II, 2003, **Anais [...]**. Disponível em: http://www.abequa.org.br/trabalhos/projeto_16.pdf. Acesso em: 31 out. 2016.

SCHEEL-YBERT, R. *et al.* Proposta de amostragem padronizada para macrovestígios bioarqueológicos: antracologia, arqueobotânica, zooarqueologia. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, n. 15-16, p. 139-163, 2005/2006.

SCHEEL-YBERT, R. *et al.* Coleções de referência e bancos de dados de estruturas vegetais: subsídios para estudos paleoecológicos e paleoetnobotânicos. **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v. 64, n. 3, p. 255-266, jul./set. 2006.

SCHEEL-YBERT, R.; BOYADJIAN, C. Gardens on the coast: Considerations on food production by Brazilian shellmound builders. **Journal of Anthropological Archaeology**, 60, p. 1 - 12, 2020.

SHOCK, M. P.; WATLING, J. Plantes et peuplement: questions et enjeux relatifs à la manipulation et à la domestication de végétaux au Pléistocène final et à l'Holocène initial au

Brésil et en Amazonie. **Brésil(s)** Disponível em: <http://journals.openedition.org/bresils/12408>. Acesso em: 01 jul. 2022.

SMITH, B. W. Notes on the cytology and distribution of the Dioscoreaceae. **Bull. Torrey Bot. Club**, 64, p. 189-197, 1937.

SMITH, B. D. General patterns of niche construction and the management of 'wild' plant and animal resources by small-scale pre-industrial societies. **Phil. Trans. R. Soc. B.**, 366, p. 836-848, 2011.

SILVA, J. G. Histórias sobre a região rural: memórias femininas e patrimônio cultural. **R. Inter. Interdisc. INTERthesis**, Florianópolis, v. 6, n.2, p. 30-44, jul./dez. 2009.

SOARES, A. J. M. **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Publicação da Bibliotheca Nacional, 1889.

STEVENS, P. F. Angiosperm Phylogeny Website. 2001. Version 14, July 2017. Disponível em: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. Acesso em: 02 Jul 2023.

SUMMERHAYES, G. R.; LEAVESLEY, M; FAIRBAIRN, A.; MANDUI, H.; FIELD, J.; FORD, A.; FULLAGAR, R. Human adaptation and plant use in highland New Guinea 49,000 to 44,000 years ago. **Science** 330: 78. 2010. doi: 10.1126/science.1193130.

TENÓRIO, M. C. **A importância da coleta de vegetais no advento da agricultura**. 1991. Dissertação (Mestrado em História) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1991.

TENORIO, V. *et al.* Stem anatomy of neotropical *Dioscorea* L. (Dioscoreaceae) and its importance to the systematics of the genus. **Plant Syst Evol**, 2017. Disponível em: DOI 10.1007/s00606-017-1408-9. Acesso em: 23 mar. 2020.

TOSO, A. *et al.* Fishing intensification as response to Late Holocene socio-ecological instability in southeastern South America. **Nature: Scientific Reports**, 11:23506, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-02888-7>. Acesso em: 13 mar. 2022..

VEASEY, E. A. *et al.* Genetic diversity assessed with microsatellites in Brazilian sweetpotato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) landraces. **Genetics and Molecular Biology**, v. 31, p. 725-733, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/gmb/v31n3/a20v31n3.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2017.

VEASEY, E. A. *et al.* Processos evolutivos e a origem das plantas cultivadas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n.7, p. 1218- 1228, 2011. Disponível em: <http://submission.scielo.br/index.php/cr/article/viewFile/43197/4676>. Acesso em: 06 jun. 2017.

VEASEY, A. E. *et al.* Ocorrência e diversidade de espécies cultivadas do gênero *Dioscorea* em diversos agroecossistemas brasileiros. In: KFFURI, C. W.; AMOROZO, M. C.; MING, L. C. (ed.). **Agrobiodiversidade no Brasil: experiências e caminhos da pesquisa**. 2 ed. Recife: NUPPEA, 2010. p. 45-74.

VILLAGRAN, X. S. **Geoarqueologia de um sambaqui monumental**: estratigrafias que falam. São Paulo: Annablume, 2010.

VILLAGRAN, X. S. O que sabemos dos grupos construtores de sambaquis? Breve revisão da Arqueologia da costa sudeste do Brasil, dos primeiros sambaquis até a chegada da cerâmica Jê. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, n. 23, p. 139-154, 2013.

VIRUEL, J. *et al.* Late Cretaceous–Early Eocene origin of yams (*Dioscorea*, Dioscoreaceae) in the Laurasian Palaeartic and their subsequent Oligocene–Miocene diversification. **Journal of Biogeography**, 43, p. 750-762, 2016.

WESOLOWSKI, V. **A prática da horticultura entre os construtores de sambaquis e acampamentos litorâneos da região da Baía de São Francisco, Santa Catarina**: uma abordagem bioantropológica. São Paulo: USP, 2000.

WESOLOWSKI, V. *et al.* Grânulos de amido e fitólitos em cálculos dentários humanos: contribuição ao estudo do modo de vida e subsistência de grupos sambaquianos do litoral sul do Brasil. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, n. 17, p. 191-210, 2007.

WILKIN, P. *et al.* A Plastid Gene Phylogeny of the Yam Genus, *Dioscorea*: Roots, Fruits and Madagascar. **Systematic Botany**, 30 (4), p. 736-749, 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Erik-Smets/publication/250054391_A_Plastid_Gene_Phylogeny_Of_the_Yam_Genus_Dioscorea_Roots_Fruits_and_Madagascar/links/00b7d51ff571567293000000/A-Plastid-Gene-Phylogeny-Of-the-Yam-Genus-Dioscorea-Roots-Fruits-and-Madagascar.pdf. Acesso em: 26 mar. 2022.

YASUOKA, H. Dense wild yam patches established by hunter-gatherer camps: beyond the wild yam question toward the Historical Ecology of rainforests. **Hum Ecol**, 41, p. 465-475, 2013.

ZEDER, M. A. Core questions domestication research. **Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)**, p. 1 - 8, fev. 2015.

APÊNDICE A – Datação do sambaqui Morro do Amaral II

O Sambaqui Morro do Amaral II (MA II) está localizado na Ilha do Morro do Amaral às margens do Canal Ipiranga, na baía da Babitonga, Joinville, SC (Figura 1). Na ilha ocorrem mais três sambaquis: Morro do Amaral I, Morro do Amaral III e Morro do Amaral IV.

A Ilha do Morro do Amaral está coberta predominantemente por Floresta de Restinga em contato com manguezais. Ainda há dois morretes cobertos por Floresta Ombrófila Densa. A partir de 2012 a ilha passou a ser uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável instituída pela Lei municipal 7.208. A comunidade local é composta por pescadores artesanais descendentes dos colonizadores luso-brasileiros do período colonial na Vila de São Francisco do Sul.

Até a presente tese não havia datação para os sambaquis da ilha, assim com o objetivo de incluir a cronologia dos sítios na análise da composição da vegetação e ocorrência das espécies de *Dioscorea* associadas a eles, realizamos a coleta de material arqueológico para datação do Sambaqui Morro do Amaral II.

A coleta do material arqueológico foi realizada no dia 02 de junho de 2021 com a participação da autora da presente tese e foi coordenada pela arqueóloga Dra. Dione da Rocha Bandeira, sua co-orientadora, e com a participação da arqueóloga Msc. Maria Cristina Alves e do arqueólogo Msc. Júlio César de Sá.

O sambaqui MA II possui aproximadamente 70 metros de comprimento, 20 metros de largura e 3,5 metros de altura. Próximo de seu topo há uma cavidade de 1,0 metro de profundidade e aproximadamente 4 m² de área e de origem desconhecida.

Foram realizadas três sondagens, uma na cavidade pré-existente supracitada (sondagem 1), uma no topo do sambaqui (sondagem 2) e uma para alcançar a base do sambaqui em contato com o solo local (sondagem 3) (Figura 2).

Conforme orientação da Profa. Dra. Kita Macario, do Laboratório de Radiocarbono - LAC, do Instituto de Física da Universidade Federal Fluminense - UFF, foram planejadas coletas de materiais arqueológicos de ambiente marinho e terrestre por conta do efeito reservatório.

Na sondagem 1 foram coletadas amostras de sedimento, conchas de moluscos e carvão; na sondagem 2 (topo) foi evidenciado parte de um sepultamento humano, assim foram coletadas amostras de ossos humanos, sedimento, conchas de moluscos e carvões; na sondagem 3 (base) foram coletadas amostras de conchas de moluscos, sedimento e carvão.

As amostras foram secas em estufa, com exceção dos ossos humanos que foram secos naturalmente. Foram separadas subamostras de sedimento, conchas, carvão e ossos humanos para a datação, o restante do material coletado está guardado na reserva técnica do Museu Arqueológico de Sambaqui de Joinville. As subamostras foram embaladas e encaminhadas ao LAC - UFF. Apenas as amostras de carvão de cada sondagem foram datadas. O laudo do laboratório está como anexo G.

Os resultados da análise de datação indicam que a idade radiocarbônica do início da construção do sambaqui Morro do Amaral II é 2802 ± 51 anos AP e a idade calibrada neste período seria de 2998-2756 anos AP. A idade radiocarbônica no topo (20 cm de profundidade), junto ao sepultamento humano, é de 2509 ± 51 anos AP e a calibrada de 2720-2364 anos AP.

Assim, o sambaqui Morro do Amaral II passa a fazer parte de um conjunto de 11 sambaquis com datas entre 2.500 e 3.500 mil anos AP em Joinville, incluídos Cubatão I e Cubatão IV, Espinheiros I e Espinheiros II, Guanabara I e Guanabara II, Ilha dos Espinheiros II, Ponta das Palmas, Tiburtius e Rio das Ostras.

Figura 1 – Mapa de localização do Sambaqui Morro do Amaral II, Joinville – SC

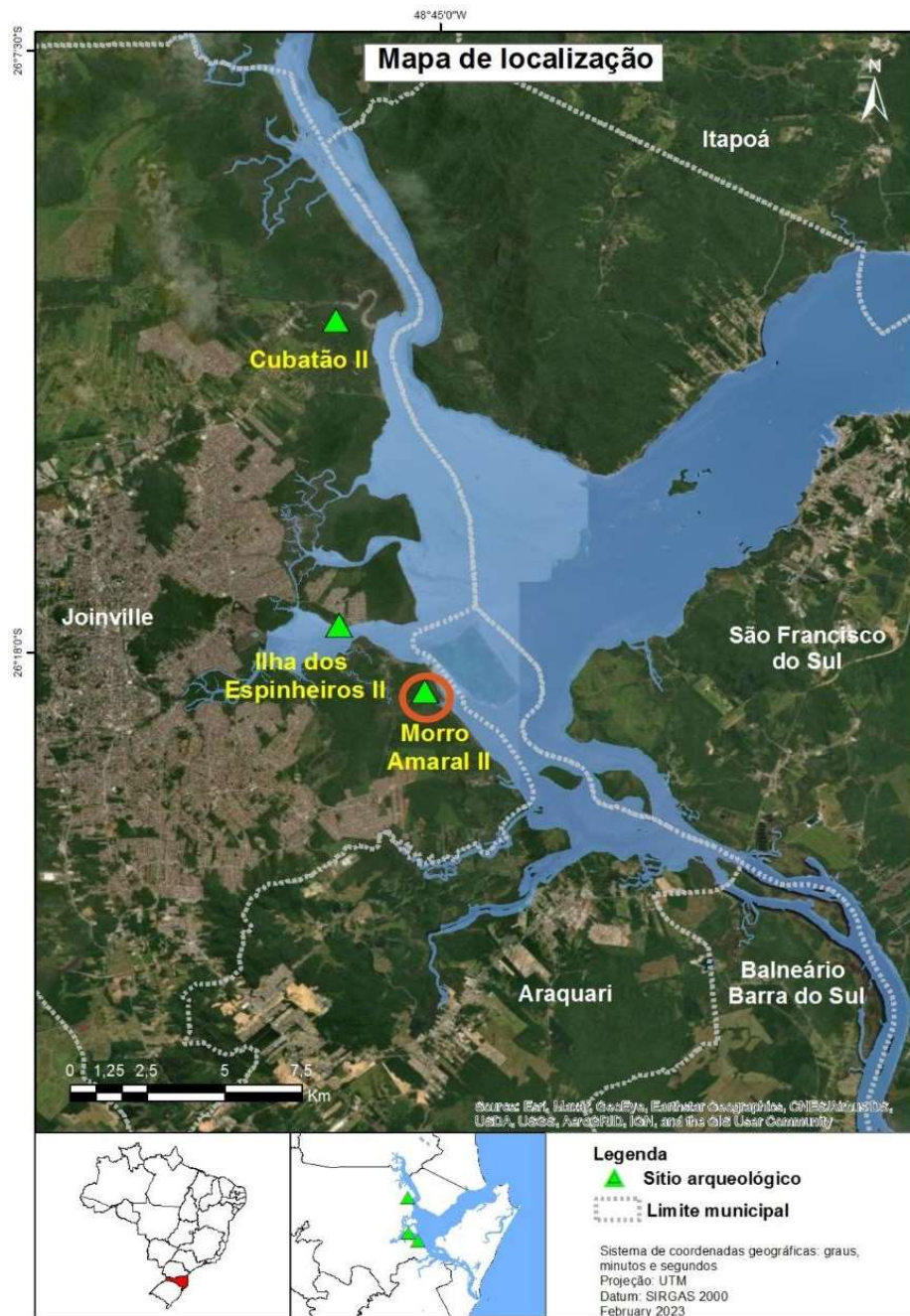


Figura 2 – Registro fotográfico das coletas de material arqueológico para datação do Sambaqui Morro do Amaral II em 02 de junho de 2021, Joinville – SC



Fonte: Fotografias de Júlio César de Sá (2021).

Legenda: A - limpeza da superfície para a sondagem 1 (na cavidade pré-existente); B - tradagem da sondagem 1 a 1,5 m de profundidade; C - coleta na sondagem 2 (topo do sambaqui) a 20 cm da superfície; D - indicação de parte de um sepultamento (espátula vermelha) na sondagem 2; E e F - tradagem para a coleta na sondagem 3 (base do sambaqui).

APÊNDICE B – Tabela de campo para registro de dados do levantamento das espécies de *Dioscorea*, hospedeiros, arbóreas e dossel ao longo dos transectos implantados na vegetação do entorno dos sambaquis Ilha dos Espinheiros II, Morro do Amaral II e Cubatão II, Joinville – Santa Catarina

Local (L) Data e equipe	Transecto (T) e Ponto (P)	Nome científico	Nome popular	Sigla do cará (Cx) (L+T+P+Cx)	Distância (m) até o:		Fenofase 1 - veg; 2 - flor;3-fruto	Hospedeiro (s) Altura (m) CAP (cm)	Cobertura do dossel (%)	Espécies arbóreas dos quadrantes	CAP (cm)	Altura (m)	Distância até o cará (m)
					T	Cy, Cz.. (outra sp.)							

Fonte: elaborada pela autora (2017).

APÊNDICE C – Levantamento das espécies de *Dioscorea*, hospedeiros, espécies arbóreas, área basal e dossel ao longo 29 pontos de três transectos paralelos na vegetação do entorno do sambaqui Ilha dos Espinheiros II, Joinville – SC

Pontos T1	Distância do sambaqui (m)	Arbóreas dos quadrantes Transecto 1				AB (m ²)	Dossel	<i>Dioscorea</i> T1	Hospedeiros
P1	20	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	<i>Psidium cattleyanum</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,23	73,45; 72,00	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. laxiflora</i>	Palmeira morta; <i>Piper mosenii</i>
P2	30	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Psidium cattleyanum</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	0,20	80,00;	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. olfersiana</i>	Árvore morta
P3	40	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	<i>Nectandra membranacea</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	0,37	87,00	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Piper solmsianum</i>
P4	50	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	0,25	76,00	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. olfersiana</i>	<i>Cyathea phalerata</i> ; galhos secos
P4	60	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	0,25	76,00	<i>D. laxiflora</i>	<i>Cupania vernalis</i>
P5	60	<i>Richeria grandis</i>	<i>Nectandra oppositifolia</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	0,10	79,62	<i>D. laxiflora</i> ; <i>D. chondrocarpa</i>	<i>Tapirira guianensis</i> ; <i>Guatteria australis</i>
P6	70	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	<i>Guatteria australis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,30	72,49	<i>D. chondrocarpa</i> ;	<i>Jacaranda puberula</i>
P6	70	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,08	76,18	<i>D. laxiflora</i> ; <i>D. olfersiana</i> ;	<i>Tapirira guianensis</i>
P7	80	<i>Xylopiã brasiliensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,32	93,32	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Garcinia gardneriana</i>
P8	90	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,40	65,98	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Tapirira guianensis</i>
P9	100	<i>Didymopanax morototoni</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,21	68,97	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Ouratea parviflora</i>
P10	110	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Nectandra oppositifolia</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,28	70,87	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. olfersiana</i>	<i>Guatteria australis</i> ; sem hospedeiro
P11	120	<i>Euterpe edulis</i>	<i>Nectandra oppositifolia</i>	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	0,13	88,87; 76,01;84,86	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. olfersiana</i> ; <i>D. laxiflora</i>	<i>Ilex taubertiana</i> ; sem hospedeiro; <i>Geonoma schottiana</i>

Pontos T1	Distância do sambaqui (m)	Arbóreas dos quadrantes Transecto 1				AB (m ²)	Dossel	Dioscorea T1	Hospedeiros
P12	130	<i>Cecropia glaziovii</i>	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,05	74,47	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. olfersiana</i>	<i>Pleroma raddianum</i> , <i>Alchornea triplinervia</i> , <i>Ossaea meridionalis</i> , <i>Geonoma schottiana</i> , <i>Neea pendulina</i> , <i>Pera glabrata</i> ; <i>Philodendron appendiculatum</i>
P13	140	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Pleroma raddianum</i>	0,15	76,13	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. olfersiana</i> ;	<i>Miconia pusilliflora</i> ; <i>Ossaea meridionalis</i>
P13	140	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	0,16	74,47	<i>D. laxiflora</i>	<i>Pleroma raddianum</i>
P14	150	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,23	82,22	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Geonoma schottiana</i>
P15	160						68,03	sem cará	
P16	170	<i>Didymopanax morototoni</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,10	81,52	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Myrsine coriacea</i>
P17	180	<i>Didymopanax morototoni</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Clusia criuva</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,18	82,72	<i>D. olfersiana</i> ;	sem hospedeir
P17	180	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Clusia criuva</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,17	78,71	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Miconia pusilliflora</i> , <i>Calophyllum brasiliense</i>
P18	190	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,17	80,74	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. olfersiana</i>	<i>Miconia formosa</i> ; sem hospedeiro
P19	200	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,45	69,21	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Pleroma raddianum</i> , <i>Alchornea triplinervia</i> , <i>Tapirira guianensis</i> , <i>Cecropia glaziovii</i>
P20	210	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,37	62,33	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Piptocarpha cf macropoda</i>
P21	220	<i>Cecropia glaziovii</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	0,34	66,2	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Miconia flammea</i>
P22	230	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	0,23	71,78	<i>D. olfersiana</i>	<i>Euterpe edulis</i> , <i>Miconia cubatanensis</i>

Pontos T1	Distância do sambaqui (m)	Árbóreas dos quadrantes Transecto 1				AB (m ²)	Dossel	Dioscorea T1	Hospedeiros
P23	240	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,37	64,71	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Euterpe edulis</i> , <i>Didymopanax morototoni</i>
P24	250	<i>Cybianthus brasiliensis</i>	<i>Miconia cubatanensis</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	0,09	73,40	<i>D. chondrocarpa</i> ;	<i>Didymopanax morototoni</i>
P24	250	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	0,13	67,04	<i>D. olfersiana</i>	<i>Miconia cubatanensis</i>
P25	260	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,20	80,18; 63,17	<i>D. olfersiana</i> ; <i>D. chondrocarpa</i>	sem hospedeiro; <i>Euterpe edulis</i>
P26	270	<i>Didymopanax morototoni</i>	<i>Miconia cubatanensis</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Miconia formosa</i>	0,08	91,92	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Tapirira guianensis</i>
P27	280	<i>Ficus gomelleira</i>	<i>Miconia cubatanensis</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,37	79,24	<i>D. olfersiana</i> ;	<i>Miconia cubatanensis</i>
P27	280	<i>Ficus gomelleira</i>	<i>Miconia cubatanensis</i>	<i>Didymopanax morototoni</i>	<i>Miconia formosa</i>	0,16	65,79	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Ocotea pulchella</i> , <i>Alchornea triplinervia</i> , <i>Myrsine venosa</i> , <i>Guatteria australis</i>
P28	290	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,22	63,15	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Guarea macrophylla</i>
P29	300	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,17	64,32	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Richeria grandis</i>

Legenda: AB – área basal; T – transecto.

Pontos T2	Distância do sambaqui (m)	Árbóreas dos quadrantes Transecto 2				AB (m ²)	Dossel %	Dioscorea T2	Hospedeiros
P1	20	<i>Jacaranda puberula</i>	<i>Nectandra oppositifolia</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,15	73,24	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. laxiflora</i>	<i>Bauhinia forficata</i> ; <i>Piper arboreum</i>
P2	30	<i>Psidium cattleianum</i>	<i>Cecropia glaziovii</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,10	77,59	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Urera nitida</i>
P3	40	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Cecropia glaziovii</i>	<i>Garcinia gardneriana</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,06	80,87	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Nectandra oppositifolia</i>

Pontos T2	Distância do sambaqui (m)	Arbóreas dos quadrantes Transecto 2				AB (m ²)	Dossel %	Dioscorea T2	Hospedeiros
P4	50	<i>Pera glabrata</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,11	85,37	<i>D. olfersiana</i> ;	<i>Cyathea phalerata</i> ; <i>Guatteria australis</i> ; <i>Ossaea amygdaloides</i>
P4	50	<i>Nectandra oppositifolia</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,26	73,72	<i>D. laxiflora</i> ;	<i>Miconia pusilliflora</i> ; <i>Maranta divaricata</i>
P4	50	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,34	80,25	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Miconia cubatanensis</i>
P5	60	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Garcinia gardneriana</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,43	75,02;72,00	<i>D. laxiflora</i> ; <i>D. chondrocarpa</i>	<i>Guarea macrophylla</i> ; sem hospedeiro
P6	70	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,34	72,78	<i>D. laxiflora</i> ;	<i>Guatteria australis</i>
P6	70	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,30	63,21	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Maranta divaricata</i> ; <i>Psychotria stachyoides</i>
P7	80	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,19	70,37	<i>D. laxiflora</i> ;	sem hospedeiro
P7	80	<i>Nectandra membranacea</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,29	62,87	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Tapirira guianensis</i>
P8	90	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,10	62,87	<i>D. olfersiana</i> ;	sem hospedeiro
P8	90	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,13	75,34	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Miconia pusilliflora</i>
P9	100	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,18	63,63	<i>D. chondrocarpa</i> ;	<i>Geonoma schottiana</i>
P9	100	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,15	74,35	<i>D. olfersiana</i>	sem hospedeiro
P10	110	<i>Euterpe edulis</i>	<i>Euterpe edulis</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,04	74,35	<i>D. olfersiana</i> ;	<i>Ocotea pulchella</i>
P10	110	<i>Euterpe edulis</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,21	75,57	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Ocotea pulchella</i> ; <i>Pleroma raddianum</i>
P11	120	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,08	75,98	<i>D. chondrocarpa</i> ;	<i>Pleroma raddianum</i>
P11	120	<i>Didymopanax morototoni</i>	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,05	70,05	<i>D. olfersiana</i> ;	<i>Geonoma schottiana</i>

Pontos T2	Distância do sambaqui (m)	Arbóreas dos quadrantes Transecto 2				AB (m ²)	Dossel %	Dioscorea T2	Hospedeiros
P11	120	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,10	70,05	<i>D. laxiflora</i>	<i>Geonoma schottiana</i>
P12	130	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,10	76,79	<i>D. chondrocarpa</i> ;	<i>Calophyllum brasiliense</i> ; <i>Ossaea meridionalis</i> ; <i>Guatteria australis</i>
P12	130	<i>Nectandra oppositifolia</i>	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Pleroma raddianum</i>	0,05	73,71	<i>olfersiana</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i> ; <i>Ossaea meridionalis</i>
P13	140	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Clusia criuva</i>	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,09	70,55	<i>D. chondrocarpa</i> ;	<i>Nectandra oppositifolia</i>
P13	140	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Clusia criuva</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Pleroma raddianum</i>	0,09	73,99	<i>D. olfersiana</i>	<i>Geonoma schottiana</i>
P14	150	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,22	81,85;71,94	<i>D. olfersiana</i> ; <i>D. chondrocarpa</i>	<i>Geonoma schottiana</i> ; <i>Andira fraxinifolia</i>
P15	160	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,05	77,28	<i>D. olfersiana</i> ;	sem hospedeiro
P15	160	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,11	77,28	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Philodendron appendiculatum</i>
P16	170	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,11	77,28	<i>D. olfersiana</i> ;	sem hospedeiro
P16	170	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Guatteria australis</i>	0,16	75,44	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Ossaea meridionalis</i>
P17	180	<i>Cybianthus brasiliensis</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,37	80,57	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Miconia formosa</i>
P18	190	<i>Pera glabrata</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Guatteria australis</i>	0,17	72,99	<i>D. chondrocarpa</i> ;	<i>Guatteria australis</i> ; <i>Euterpe edulis</i>
P18	190	<i>Pera glabrata</i>	<i>Cecropia glaziovii</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,15	63,03	<i>D. olfersiana</i>	<i>Miconia formosa</i>
P19	200	<i>Heisteria silvianii</i>	<i>Eugenia astringens</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,26	83,4	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Guatteria australis</i>
P20	210	<i>Euterpe edulis</i>	<i>Myrcia neorubella</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,04	81,83	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Miconia cubatanensis</i> ; <i>Didymopanax morototoni</i>

Pontos T2	Distância do sambaqui (m)	Arbóreas dos quadrantes Transecto 2				AB (m ²)	Dossel %	<i>Dioscorea</i> T2	Hospedeiros
P21	220	<i>Euterpe edulis</i>	<i>Cecropia glaziovii</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	0,09	66,83	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Geonoma schottiana</i>
P22	230	<i>Euterpe edulis</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,25	68,60	<i>D. chondrocarpa</i>	sem hospedeiro
P23	240						68,97	sem cará	
P24	250	<i>Psidium cattleianum</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,09	75,34	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>
P25	260	<i>Myrcia neorubella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,14	66,03	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Philodendron appendiculatum</i>
P26	270	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	0,19	86,13	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Pera glabrata</i>
P27	280	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,45	66,6	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Pera glabrata</i> ; <i>Psychotria stachyoides</i> ; <i>Doliocarpus schottianus</i> ; <i>Guatteria australis</i>
P28	290	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Guatteria australis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,46	72,57	<i>D. olfersiana</i> ; <i>D. chondrocarpa</i>	<i>Geonoma schottiana</i> ; <i>Myrsine venosa</i>
P29	300	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,27	80,33	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Nectandra oppositifolia</i>

Legenda: AB – área basal; T – transecto.

Pontos T3	Distância do sambaqui (m)	Arbóreas dos quadrantes Transecto 3				AB (m²)	Dossel %	<i>Dioscorea</i> T3	Hospedeiros
P1	20	<i>Eugenia candolleana</i>	<i>Eugenia candolleana</i>	<i>Eugenia candolleana</i>	<i>Eugenia uniflora</i>	0,31	68,64	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. laxiflora</i> ; <i>D. olfersiana</i>	<i>Piper solmsianum</i> , <i>Ocotea pulchella</i> ; <i>Monstera adansonii</i> , <i>Eugenia candolleana</i> ; <i>Nectandra oppositifolia</i>
P2	30	<i>Eugenia candolleana</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Mollinedia schottiana</i>	0,24	77,04	<i>D. chondrocarpa</i> ;	<i>Jacaranda puberula</i> ; <i>Philodendron appendiculatum</i>
P2	30	<i>Psidium cattleyanum</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Mollinedia schottiana</i>	0,24	79,01	<i>D. laxiflora</i> ;	<i>Philodendron appendiculatum</i>
P2	30	<i>Nectandra oppositifolia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Mollinedia schottiana</i>	0,15	63,39	<i>D. olfersiana</i>	<i>Cyathea phalerata</i>
P3	40	<i>Nectandra oppositifolia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	0,17	59,22	<i>D. laxiflora</i> ;	<i>Asplenium serra</i>
P3	40	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	0,11	64,66	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. olfersiana</i>	<i>Guatteria australis</i> , <i>Philodendron appendiculatum</i> , <i>Tapirira guianensis</i> ; <i>Maranta divaricata</i>
P4	50	<i>Nectandra oppositifolia</i>	<i>Maprounea guianensis</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	0,16	78	<i>D. chondrocarpa</i> ;	<i>Philodendron appendiculatum</i> ; <i>Maprounea guianensis</i>
P4	50	<i>Nectandra oppositifolia</i>	<i>Garcinia gardneriana</i>	<i>Guatteria australis</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	0,19	67,46	<i>D. laxiflora</i>	<i>Guatteria australis</i>
P5	60	<i>Nectandra oppositifolia</i>	<i>Cecropia glaziovii</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,23	72,85	<i>D. chondrocarpa</i> ;	<i>Philodendron appendiculatum</i> ; <i>Andira fraxinifolia</i>
P5	60	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Cecropia glaziovii</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,16	71,20	<i>D. olfersiana</i>	<i>Tapirira guianensis</i>
P6	70	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	0,20	71,20	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Tapirira guianensis</i>
P7	80	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Guatteria australis</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	0,09	71,78	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Psychotria stachyoides</i> ; <i>Mollinedia schottiana</i>
P8	90	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,18	76,40	<i>D. chondrocarpa</i>	sem hospedeiro
P9	100	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,20	70,61	<i>D. olfersiana</i> ;	sem hospedeiro

Pontos T3	Distância do sambaqui (m)	Arbóreas dos quadrantes Transecto 3				AB (m²)	Dossel %	<i>Dioscorea</i> T3	Hospedeiros
P9	100	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Didymopanax morototoni</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,23	70,34	<i>D. chondrocarpa</i>	sem hospedeiro
P10	110	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Euterpe edulis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,15	78,13	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Cyathea phalerata</i>
P11	120	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Pouteria beaurepairei</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,24	74,42	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Philodendron appendiculatum</i> ; <i>Guatteria australis</i>
P12	130	<i>Didymopanax morototoni</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,39	69,26	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>
P13	140	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,39	68,01	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Guatteria australis</i> ; <i>Geonoma schottiana</i>
P14	150	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	0,24	72,93	<i>D. olfersiana</i> ; <i>D. chondrocarpa</i>	<i>Philodendron appendiculatum</i> ; <i>Geonoma schottiana</i>
P15	160	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Cecropia glaziovii</i>	<i>Miconia cubatanensis</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,13	78,91	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Philodendron appendiculatum</i> ; <i>Guatteria australis</i>
P16	170	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Cecropia glaziovii</i>	<i>Euterpe edulis</i>	0,20	63,54	<i>D. chondrocarpa</i> ;	<i>Tapirira guianensis</i>
P16	170	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Cecropia glaziovii</i>	<i>Euterpe edulis</i>	0,17	68,22	<i>D. olfersiana</i>	<i>Tapirira guianensis</i>
P17	180	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Pera glabrata</i>	0,52	66,53	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Handroanthus umbellatus</i> , <i>Geonoma schottiana</i> ; <i>Myrsine venosa</i>
P18	190	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Cecropia glaziovii</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	0,12	66,84	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Guarea macrophylla</i> ; <i>Miconia cubatanensis</i> ; <i>Guatteria australis</i> ; <i>Nectandra oppositifolia</i> ; <i>Ocotea pulchella</i>
P19	200	<i>Myrcia neorubella</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Clusia criuva</i>	<i>Myrcia neorubella</i>	0,29	63,22	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Philodendron appendiculatum</i> ; <i>Clusia criuva</i> ; <i>Didymopanax morototoni</i>
P20	210	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Didymopanax morototoni</i>	0,46	73,50	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Philodendron appendiculatum</i> ; <i>Guatteria australis</i> ; <i>Euterpe edulis</i>

Pontos T3	Distância do sambaqui (m)	Arbóreas dos quadrantes Transecto 3				AB (m²)	Dossel %	<i>Dioscorea</i> T3	Hospedeiros
P21	220	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Didymopanax morototoni</i>	0,28	68,07	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Euterpe edulis</i> ; <i>Guatteria australis</i> ; <i>Myrsine venosa</i> ; <i>Guatteria australis</i>
P22	230	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	0,43	74,3; 76,38	<i>D. laxiflora</i> ; <i>D. chondrocarpa</i>	<i>Piptocarpha cf macropoda</i> ; <i>Monstera adansonii</i> ; <i>Tapirira guianensis</i>
P23	240	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,28	65,79; 77,86; 76,37	<i>D. laxiflora</i> ; <i>D. olfersiana</i> ; <i>D. chondrocarpa</i> ;	<i>Miconia cubatanensis</i> ; <i>Piptocarpha cf macropoda</i> , <i>Philodendron appendiculatum</i> ; <i>Cyathea phalerata</i> ;
P24	250	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	0,12	70,09	<i>D. chondrocarpa</i> ;	<i>Pera glabrata</i>
P24	250	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,29	71,16	<i>D. laxiflora</i>	<i>Ocotea pulchella</i> ; <i>Monstera adansonii</i>
P25	260	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,29	68,36;57,26	<i>D. laxiflora</i> ; <i>D. chondrocarpa</i>	<i>Pera glabrata</i> ; <i>Palicourea hoffmannseggiana</i>
P26	270	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,41	68,5	<i>D. laxiflora</i> ;	<i>Palicourea hoffmannseggiana</i> ; <i>Philodendron appendiculatum</i> ; <i>Myrcia palustris</i> ; <i>Miconia pusiliflora</i>
P26	270	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Didymopanax morototoni</i>	0,31	81,24	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Mikania laevigata</i> ; <i>Pera glabrata</i>
P27	280	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,15	86,39;71,64	<i>D. laxiflora</i> ; <i>D. chondrocarpa</i>	<i>Mikania glomerata</i> , <i>Ocotea pulchella</i> ; <i>Pera glabrata</i>
P28	290	<i>Nectandra oppositifolia</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,37	31,63; 81,65	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. laxiflora</i>	<i>Peculuma pectinatiformis</i> ; sem hospedeiro
P29	300	<i>Myrcia racemosa</i>	<i>Guatteria australis</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,08	80,19	<i>D. olfersiana</i> ;	<i>Handroanthus umbellatus</i>
P29	300	<i>Myrcia racemosa</i>	<i>Guatteria australis</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,17	79,96	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Tapirira guianensis</i>

Legenda: AB – área basal; T – transecto.

APÊNDICE D – Levantamento das espécies de Dioscorea, hospedeiros, espécies arbóreas, área basal e dossel ao longo 29 pontos de três transectos paralelos na vegetação do entorno do sambaqui Morro do Amaral II, Joinville – SC

Pontos T1	Distância do sambaqui (m)	Arbóreas dos quadrantes Transecto 1				AB (m ²)	Dossel %	Dioscorea T1	Hospedeiros			
1	5	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,07	63,78	<i>D. olfersiana</i>	sem hospedeiro			
2	15	sem cará					57,49	sem cará				
3	25	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Clusia criuva</i>	0,26	79,41	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Pera glabrata</i>			
4	35	sem cará					79,02	sem cará				
5	45									77,38	sem cará	
6	55									59,63	sem cará	
7	65									65,09	sem cará	
8	75									73,17	sem cará	
9	85						80,25	sem cará				
10	95	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,42	82,14	<i>D. scabra</i>	<i>Ocotea pulchella</i>			
11	105	sem cará					79,22	sem cará				
12	115	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,16	84,41	<i>D. chondrocarpa</i>	sem hospedeiro			
13	125	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,48	61,27	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Geonoma schottiana</i>			
14	135	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,22	75,75	<i>D. olfersiana</i>	<i>Geonoma schottiana</i> ; <i>Miconia cubatanensis</i>			
14	135	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,44	68,64	<i>D. olfersiana</i>	sem hospedeiro			
15	145	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,15	59,55	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Myrcia splendens</i>			
16	155	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Myrcia splendens</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,27	57,74	<i>D. chondrocarpa</i>	sem hospedeiro			

Pontos T1	Distância do sambaqui (m)	Árbores dos quadrantes Transecto 1				AB (m ²)	Dossel %	Dioscorea T1	Hospedeiros
17	165	<i>Richeria grandis</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Myrcia splendens</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,06	67,12	<i>D. chondrocarpa</i>	sem hospedeiro
18	175	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Miconia cubatanensis</i>	0,31	68,39	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Geonoma schottiana</i>
19	185	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	0,50	84,32	<i>D. chondrocarpa</i>	sem hospedeiro
20	195	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,27	64,80	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Laplacea fruticosa</i>
21	205	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	0,19	60,16	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Clusia criuva</i>
22	215	sem cará					90,59	sem cará	
23	225	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,17	84,06	<i>D. chondrocarpa</i>	sem hospedeiro
24	235	sem cará					61,92	sem cará	
25	245						56,06	sem cará	
26	255						73,43	sem cará	
27	265						80,75	sem cará	
28	275						77,89	sem cará	
29	285	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	0,31	79,52	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Monstera adansonii</i> ; <i>Cyathea phalerata</i>

Legenda: AB – área basal; T – transecto.

Pontos T2	Distância do sambaqui (m)	Arbóreas dos Quadrantes Transecto 2				AB (m²)	Dossel %	Dioscorea T2	Hospedeiros
1	5	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	<i>Psidium cattleianum</i>	0,13	58,67	<i>D. olfersiana</i>	<i>Geonoma schottiana</i> ; <i>Mikania laevigata</i>
1	5	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,13	80,55	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Rudgea coriacea</i>
2	15	<i>Richeria grandis</i>	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	0,07	66,63	<i>D. olfersiana</i>	sem hospedeiro
2	15	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Clusia criuva</i>	0,10	42,06	<i>D. chondrocarpa</i>	sem hospedeiro
3	25	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,32	61,24	<i>D. olfersiana</i>	<i>Smilax</i> sp.1
4	35	sem cará					75,73	sem cará	
5	45	sem cará					72,52	sem cará	
6	55	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,18	84,58	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Cyathea phalerata</i>
7	65	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Garcinia gardneriana</i>	0,46	70,9	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Geonoma schottiana</i> ; <i>Philodendron appendiculatum</i>
8	75	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,45	30,62	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Monstera adansonii</i>
9	85	sem cará					81,16	sem cará	
10	95	sem cará					80,81	sem cará	
11	105	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,44	85,81	<i>D. chondrocarpa</i>	sem hospedeiro
12	115	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,20	77,49; 82,84	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. scabra</i>	sem hospedeiro; <i>Geonoma schottiana</i>
13	125	<i>Richeria grandis</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	0,08	80,53	<i>D. chondrocarpa</i>	sem hospedeiro
14	135	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,18	77,09	<i>D. chondrocarpa</i>	sem hospedeiro

Pontos T2	Distância do sambaqui (m)	Arbóreas dos Quadrantes Transecto 2				AB (m²)	Dossel %	<i>Dioscorea</i> T2	Hospedeiros
15	145	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	0,64	57,15	<i>D. scabra</i>	sem hospedeiro
16	155	<i>Richeria grandis</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	0,39	67,33	<i>D. scabra</i>	<i>Geonoma schottiana</i>
17	165	<i>Richeria grandis</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,56	69,9;78,66	<i>D. scabra</i> ; <i>D. chondrocarpa</i>	<i>Geonoma schottiana</i> ; <i>Philodendron appendiculatum</i>
18	175	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Eugenia astringens</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,09	46,62	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Cyathea phalerata</i> , <i>Geonoma schottiana</i>
19	185	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Miconia cubatanensis</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,28	81,29	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Bactris setosa</i>
20	195	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,25	71,95	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Guatteria australis</i>
21	205	sem cará					70,48	sem cará	
22	215						72,69	sem cará	
23	225						65,83	sem cará	
24	235	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,13	73,69	<i>D. chondrocarpa</i>	sem hospedeiro
25	245	sem cará					68,82	sem cará	
26	255	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,12	86,16	<i>D. chondrocarpa</i>	sem hospedeiro
27	265	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Eugenia astringens</i>	<i>Eugenia astringens</i>	<i>Eugenia astringens</i>	0,06	81,08	<i>D. chondrocarpa</i>	sem hospedeiro
28	275	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Eugenia astringens</i>	<i>Eugenia astringens</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,09	54,54	<i>D. chondrocarpa</i>	sem hospedeiro
29	285	sem cará					63,37	sem cará	

Legenda: AB – área basal; T – transecto.

Pontos T3	Distância do sambaqui (m)	Arbóreas dos Quadrantes Transecto 3				AB (m²)	Dossel %	Dioscorea T3	Hospedeiros
1	5	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,25	84,33; 72,80	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. olfersiana</i>	sem hospedeiro; <i>Geonoma schottiana</i>
2	15	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,38	72,81	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Miconia pusilliflora</i> ; <i>Miconia cubatanensis</i>
3	25	sem cará					72,54	sem cará	
4	35	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,33	78,63	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Guatteria australis</i>
4	35	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,22	81,53	<i>D. olfersiana</i>	<i>Serpocaulon latipes</i>
5	45	sem cará					57,72	sem cará	
6	55	<i>Richeria grandis</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Jacaranda puberula</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	0,08	79,68	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Andira fraxinifolia</i> ; <i>Miconia cubatanensis</i>
7	65	<i>Richeria grandis</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Jacaranda puberula</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,30	77,58	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. olfersiana</i>	sem hospedeiro
8	75	<i>Richeria grandis</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Faramea montevidensis</i>	<i>Nectandra oppositifolia</i>	0,45	63,65	<i>D. scabra</i>	<i>Cyathea phalerata</i>
8	75	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Jacaranda puberula</i>	0,30	74,43	<i>D. chondrocarpa</i>	sem hospedeiro
9	85	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,20	75,2	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Guatteria australis</i>
10	95	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,28	69,53	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Piptocarpha</i> sp.; <i>Guarea macrophylla</i>
11	105	sem cará					79,67	sem cará	
12	115	sem cará					70,33	sem cará	
13	125	<i>Pera glabrata</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Myrcia dichrophylla</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,26	80,49	<i>D. chondrocarpa</i>	sem hospedeiro
14	135	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	0,44	71,62	<i>D. chondrocarpa</i>	sem hospedeiro
15	145	sem cará					73,71	sem cará	

Pontos T3	Distância do sambaqui (m)	Arbóreas dos Quadrantes Transecto 3				AB (m ²)	Dossel %	<i>Dioscorea</i> T3	Hospedeiros
16	155						82,6	sem cará	
17	165	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	0,33	82,51	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Geonoma schottiana</i>
18	175	sem cará					79,14	sem cará	
19	185	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	0,33	80,77	<i>D. chondrocarpa</i>	sem hospedeiro
20	195	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Clusia criuva</i>	0,28	54,42	<i>D. olfersiana</i>	<i>Monstera adansonii</i> ; <i>Myrcia costeira</i> ; <i>Geonoma schottiana</i>
21	205	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	0,27	84,14	<i>D. olfersiana</i>	<i>Geonoma schottiana</i>
22	215	sem cará					81,47	sem cará	
23	225						81,85	sem cará	
24	235						91,39	sem cará	
25	245					<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>
26	255	sem cará					78,75	sem cará	
27	265						69,71	sem cará	
28	275						75,1	sem cará	
29	285						78,04	sem cará	

Legenda: AB – área basal; T – transecto.

APÊNDICE E – Levantamento das espécies de *Dioscorea*, hospedeiros, espécies arbóreas, área basal e dossel ao longo 29 pontos de três transectos paralelos na vegetação do entorno do sambaqui Cubatão II, Joinville – SC

Pontos T1	Distância do sambaqui (m)	Arbóreas dos Quadrantes Transecto 1				AB (m ²)	Dossel (%)	<i>Dioscorea</i>	Hospedeiros
1	15	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Euterpe edulis</i>	0,10	67,84	<i>D. chondrocarpa</i>	sem hospedeiro
1	15	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Cupania vernalis</i>	<i>Pouteria beaurepairei</i>	0,12	57,72	<i>D. laxiflora</i>	Plântula de olandi
2	25	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Cupania vernalis</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	0,14	42,24	<i>D. chondrocarpa</i>	Árvore morta
2	25	<i>Pera glabrata</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Cupania vernalis</i>	<i>Myrsine coriacea</i>	0,07	75,73	<i>D. olfersiana</i>	Plântula de olandi
3	35	<i>Pera glabrata</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Pouteria beaurepairei</i>	0,18	88,01	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. olfersiana</i>	<i>Guapira opposita</i> ; <i>Philodendron appendiculatum</i>
4	45	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Nectandra oppositifolia</i>	<i>Pouteria beaurepairei</i>	0,20	86,09	<i>D. chondrocarpa</i>	Arvoreta morta
4	45	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Nectandra oppositifolia</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,11	86,19	<i>D. olfersiana</i>	<i>Bactris setosa</i>
5	55	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,16	84,24	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Bactris setosa</i> morto
5	55	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Psidium cattleianum</i>	<i>Casearia sylvestris</i>	0,11	77,46	<i>D. olfersiana</i>	Plântula de <i>Pera glabrata</i> ; <i>Nectandra oppositifolia</i>
6	65	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	0,21	87,92;67,35	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. laxiflora</i>	<i>Guarea macrophylla</i> ; arvoreta morta
7	75	<i>Inga sessilis</i>	<i>Psidium cattleianum</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Cydistax antisiphilitica</i>	0,04	72,57	<i>D. laxiflora</i> ; <i>D. chondrocarpa</i>	<i>Guarea macrophylla</i> ; Liana Asteraceae
8	85	<i>Richeria grandis</i>	<i>Nectandra oppositifolia</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Handroanthus umbellatus</i>	0,23	90,4	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Bactris setosa</i>
9	95	<i>Richeria grandis</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Psidium</i>	<i>Jacaranda</i>	0,08	40,1	<i>D. olfersiana</i>	sem hospedeiro

				<i>cattleyanum</i>	<i>puberula</i>				
10	105	sem cará					81,15	sem cará	
11	115	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Psidium cattleyanum</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,15	89,98	<i>D. olfersiana</i>	<i>Andira fraxinifolia</i> , <i>Guarea macrophylla</i>
12	125	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Psidium cattleyanum</i>	<i>Ilex dumosa</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	0,19	73,11	<i>D. olfersiana</i>	Plântula de <i>Pera glabrata</i>
12	125	<i>Richeria grandis</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Ilex dumosa</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	0,16	60,14	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Hedychium coronarium</i>
13	135	sem cará					72,41	sem cará	
14	145	<i>Richeria grandis</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	0,08	79,33	<i>D. olfersiana</i>	sem hospedeiro
15	155	<i>Richeria grandis</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,14	54,93	<i>D. olfersiana</i>	sem hospedeiro
15	155	<i>Richeria grandis</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,31	75,92	<i>D. chondrocarpa</i>	sem hospedeiro
16	165	<i>Richeria grandis</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,15	66,15	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Guarea macrophylla</i>
17	175	<i>Richeria grandis</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Richeria grandis</i>	0,33	74,45	<i>D. olfersiana</i>	<i>Bactris setosa</i>
18	185	sem cará					91,25	sem cará	
19	195	<i>Richeria grandis</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Psidium cattleyanum</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	0,09	76,47	<i>D. olfersiana</i>	cf. <i>Myrcia neorubella</i>
20	205	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Citharexylum myrianthum</i>	0,12	72,59	<i>D. olfersiana</i>	<i>Ossaea meridionalis</i>
21	215	sem cará					63,78	sem cará	
22	225	<i>Richeria grandis</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Pera glabrata</i>	0,12	89,78	<i>D. olfersiana</i>	Arvoreta morta
23	235	sem cará					75,14	sem cará	
24	245	<i>Richeria grandis</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,15	78,57	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Davilla rugosa</i>

25	255	<i>Pera glabrata</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Euterpe edulis</i>	0,10	73,24	<i>D. scabra</i>	<i>Psychotria</i> sp; <i>Posoqueria latifolia</i>
25	255	<i>Richeria grandis</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Euterpe edulis</i>	0,16	66,81	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Davilla rugosa</i>
26	265	<i>Richeria grandis</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Myrcia dichrophylla</i>	0,11	72,23	<i>D. scabra</i>	<i>Davilla rugosa</i>
27	275	<i>Richeria grandis</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Handroanthus umbellatus</i>	0,18	86,82	<i>D. scabra</i>	<i>Davilla rugosa</i>
28	285	<i>Richeria grandis</i>	<i>Myrcia neorubella</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Myrcia multiflora</i>	0,13	76,56	<i>D. scabra</i>	Plântula de <i>Richeria grandis</i>
28	285	<i>Richeria grandis</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Pera glabrata</i>	0,11	53,05	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Mollinedia schottiana</i>
29	295	<i>Richeria grandis</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	0,20	87,98	<i>D. scabra</i>	Malpighiaceae (liana)
29	295	<i>Richeria grandis</i>	<i>Jacaranda puberula</i>	<i>Handroanthus umbellatus</i>	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	0,19	73,78	<i>D. laxiflora</i>	<i>Bactris setosa</i>

Legenda: AB – área basal; T – transecto.

Pontos T2	Distância do sambaqui (m)	Arbóreas dos quadrantes Transecto 2				AB (m ²)	Dossel (%)	<i>Dioscorea</i> T2	Hospedeiros
1	15	<i>Pera glabrata</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Myrsine coriacea</i>	<i>Pouteria beaurepairei</i>	0,35	74,88	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>
2	25	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Inga sessilis</i>	<i>Euterpe edulis</i>	0,15	64,13	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Bignonia sciuripabulum</i>
3	35	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Pera glabrata</i>	0,12	84,38	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Philodendron appendiculatum</i> ; <i>Monstera adansonii</i>
4	45	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,12	75,16	<i>D. olfersiana</i>	<i>Bactris setosa</i>
4	45	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,11	66,00	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Jacaranda puberula</i>
5	55	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Jacaranda puberula</i>	0,12	68,74	<i>D. olfersiana</i>	<i>Pera glabrata</i>

6	65	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Psidium cattleyanum</i>	<i>Euterpe edulis</i>	0,10	77,25	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Richeria grandis</i>
7	75	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	0,14	74,00	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Guarea macrophylla</i> ; <i>Piper solmsianum</i>
8	85	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Nectandra oppositifolia</i>	0,13	64,41	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Piper mosenii</i>
9	95	sem cará					71,62	sem cará	
10	105	<i>Pera glabrata</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	0,08	62,88	<i>D. olfersiana</i>	<i>Bactris setosa tucum</i>
11	115	<i>Ilex theezans</i>	<i>Machaerium stipitatum</i>	<i>Psidium cattleyanum</i>	<i>Jacaranda puberula</i>	0,04	45,76	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>
12	125	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Nectandra leucantha</i>	<i>Jacaranda puberula</i>	0,09	65,11	<i>D. olfersiana</i>	<i>Lindsaea quadrangularis</i> , <i>Mikania laevigata</i>
12	125	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Machaerium stipitatum</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Jacaranda puberula</i>	0,10	43,73	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Davilla rugosa</i> ; <i>Monstera adansonii</i> ; <i>Syagrus romanzoffiana</i>
13	135	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Nectandra leucantha</i>	<i>Jacaranda puberula</i>	0,09	56,23	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Monstera adansonii</i>
13	135	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Nectandra leucantha</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	0,10	55,84	<i>D. olfersiana</i>	<i>Monstera adansonii</i>
13	135	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Nectandra leucantha</i>	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	0,09	55,84	<i>D. laxiflora</i>	<i>Heteropterys aenea</i> ; <i>Monstera adansonii</i> ; <i>Bactris setosa</i>
14	145	<i>Richeria grandis</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Inga sessilis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,27	48,55	<i>D. chondrocarpa</i>	sem hospedeiro
14	145	<i>Richeria grandis</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Inga sessilis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	0,26	48,55	<i>D. laxiflora</i>	<i>Neoblecnum brasiliense</i> ; <i>Bactris setosa</i>
15	155	<i>Richeria grandis</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	0,54	79,93	<i>D. laxiflora</i>	<i>Miconia pusilliflora</i>
16	165	sem cará					76,95	sem cará	
17	175	<i>Richeria grandis</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,18	86,64	<i>D. olfersiana</i>	<i>Bactris setosa</i>

17	175	<i>Richeria grandis</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Psidium cattleyanum</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,15	80,53	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Guarea macrophylla, Richeria grandis</i>	
18	185	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Myrcia dichrophylla</i>	0,11	71,84	<i>D. olfersiana</i>	<i>Monstera adansonii</i>	
18	185	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Psidium cattleyanum</i>	<i>Myrcia dichrophylla</i>	0,09	54,23	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Pera glabrata</i>	
19	195	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Hieronima alchorneoides</i>	<i>Jacaranda puberula</i>	<i>Jacaranda puberula</i>	0,13	33,01	<i>D. olfersiana</i>	<i>Guapira hirsuta</i>	
19	195	<i>Pera glabrata</i>	<i>Jacaranda puberula</i>	<i>Jacaranda puberula</i>	<i>Jacaranda puberula</i>	0,15	82,04	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Bactris setosa</i>	
20	205	<i>Richeria grandis</i>	<i>Psidium cattleyanum</i>	<i>Hieronima alchorneoides</i>	<i>Myrcia multiflora</i>	0,08	47,01	<i>D. olfersiana</i>	<i>Bactris setosa, Davilla rugosa</i>	
21	215	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Ilex dumosa</i>	0,16	45,40; 43,16	<i>D. olfersiana; D. chondrocarpa</i>	sem hospedeiro	
22	225	sem cará						63,20	sem cará	
23	235	sem cará						62,22	sem cará	
24	245	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Jacaranda puberula</i>	0,10	76,05	<i>D. olfersiana</i>	<i>Richeria grandis</i>	
24	245	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Jacaranda puberula</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Jacaranda puberula</i>	0,09	63,90	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Jacaranda puberula; Davilla rugosa; Richeria grandis</i>	
25	255	<i>Richeria grandis</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	<i>Euterpe edulis</i>	0,10	69,59	<i>D. chondrocarpa</i>	sem hospedeiro	
26	265	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Euterpe edulis</i>	0,08	74,23	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Posoqueria latifolia, Garcinia gardneriana</i>	
27	275	<i>Richeria grandis</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	0,55	70,66	<i>D. scabra</i>	<i>Euterpe edulis, Bactris setosa</i>	
27	275	<i>Richeria grandis</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	0,48	60,10	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Pera glabrata; folha seca do jerivá</i>	
28	285	<i>Richeria grandis</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,17	68,24	<i>D. scabra</i>	<i>Monstera adansonii</i>	
28	285	<i>Richeria grandis</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,19	75,01	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>D. scabra; folha seca de Bactris setosa</i>	

29	295	<i>Richeria grandis</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	0,15	77,95	<i>D. scabra</i>	<i>Euterpe edulis; Mollinedia schottiana</i>
----	-----	-------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------	-------	------------------	--

Legenda: AB – área basal; T – transecto.

Pontos T3	Distância do sambaqui (m)	Arbóreas dos quadrantes Transecto 3				AB (m ²)	Dossel %	<i>Dioscorea</i> T3	Hospedeiros
1	15	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Pera glabrata</i>	0,13	22,47	<i>D. chondrocarpa; D. olfersiana</i>	Árvore morta, <i>Bactris setosa; Maranta divaricata</i>
2	25	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Psidium cattleianum</i>	<i>Euterpe edulis</i>	0,10	84,61	<i>D. olfersiana</i>	sem hospedeiro
2	25	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Psidium cattleianum</i>	<i>Pera glabrata</i>	0,15	85,73	<i>D. chondrocarpa</i>	sem hospedeiro
3	35	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Pera glabrata</i>	0,09	46,59	<i>D. olfersiana</i>	<i>Costus spiralis</i>
4	45	sem cará					53,93	sem cará	
5	55	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Psidium cattleianum</i>	0,13	52,92	<i>D. olfersiana</i>	<i>Bactris setosa</i>
5	55	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Psidium cattleianum</i>	0,17	60,08	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Euterpe edulis</i>
6	65	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Pleroma raddianum</i>	<i>Pleroma raddianum</i>	0,09	76,54	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Bactris setosa</i>
6	65	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Psidium cattleianum</i>	<i>Psidium cattleianum</i>	0,08	76,52	<i>D. olfersiana</i>	sem hospedeiro
7	75	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Psidium cattleianum</i>	0,09	87,2	<i>D. olfersiana</i>	<i>Davilla rugosa</i>
8	85	sem cará					70,78	sem cará	
9	95	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Psidium cattleianum</i>	<i>Psidium cattleianum</i>	0,27	80,38	<i>D. olfersiana</i>	<i>Bunchosia maritima</i>
9	95	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Richeria grandis</i>	0,22	80,11	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Davilla rugosa</i>
10	105	<i>Psidium cattleianum</i>	<i>Myrcia dichrophylla</i>	<i>Nectandra oppositifolia</i>	<i>Nectandra oppositifolia</i>	0,15	86,37	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Bactris setosa</i>

11	115	<i>Myrcia dichrophylla</i>	<i>Myrcia dichrophylla</i>	<i>Nectandra oppositifolia</i>	<i>Pera glabrata</i>	0,17	83,98	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Polybotrya cylindrica, Davilla rugosa</i>
12	125	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Myrcia strigosa</i>	<i>Myrcia strigipes</i>	0,09	77,63	<i>D. laxiflora</i>	<i>Inga sessilis, Mikania glomerata</i>
13	135	<i>Ilex theezans</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Pera glabrata</i>	0,48	91,45	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Anthurium gaudichaudianum</i>
13	135	<i>Richeria grandis</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Pera glabrata</i>	0,48	77,95	<i>D. laxiflora</i>	<i>Davilla rugosa, Bactris setosa</i>
14	145	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Pera glabrata</i>	0,26	73,01	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Monstera adansoni</i>
14	145	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Cydistax antisiphilitica</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Pera glabrata</i>	0,06	78,21	<i>D. laxiflora</i>	<i>Davilla rugosa</i>
15	155	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Hieronima alchorneoides</i>	<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	<i>Pera glabrata</i>	0,28	74,94;69,36	<i>D. olfersiana; D. chondrocarpa</i>	<i>Mikania glomerata, Pera glabrata, Mikania glomerata, caule morto</i>
16	165	sem cará					74,93	sem cará	
17	175	sem cará					62,72	sem cará	
18	185	sem cará					61,5	sem cará	
19	195	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Pera glabrata</i>	0,15	76,9	<i>D. olfersiana</i>	<i>Monstera adansoni, Maytenus robusta</i>
19	195	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Richeria grandis</i>	<i>Psidium cattleianum</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	0,12	66,44	<i>D. chondrocarpa</i>	sem hospedeiro
20	205	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Richeria grandis</i>	0,19	54,3	<i>D. olfersiana</i>	Plântula de <i>Calophyllum brasiliense, Myrcia multiflora</i>
21	215	<i>Psidium cattleianum</i>	<i>Psidium cattleianum</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,12	73,8	<i>D. olfersiana</i>	<i>Davilla rugosa, arvoreta morta</i>
22	225	<i>Psidium cattleianum</i>	<i>Psidium cattleianum</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Pera glabrata</i>	0,10	62,88	<i>D. olfersiana</i>	<i>Piper solmsianum</i>
23	235	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Pera glabrata</i>	0,21	69,38	<i>D. olfersiana</i>	<i>Bactris setosa</i>
24	245	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Pera glabrata</i>	0,09	72,05	<i>D. olfersiana</i>	Caule morto
24	245	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Jacaranda puberula</i>	0,27	86,19	<i>D. chondrocarpa</i>	sem hospedeiro

25	255	sem cará					80,55	sem cará	
26	265	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,10	72,69	<i>D. chondrocarpa</i>	Caule morto; <i>Richeria grandis</i>
27	275	sem cará					75,51	sem cará	
28	285	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Richeria grandis</i>	0,13	52,8	<i>D. olfersiana</i>	<i>Cyathea phalerata</i>
28	285	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Psidium cattleianum</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,09	69,67	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Davilla rugosa</i>
29	295	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Psidium cattleianum</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,12	69,19	<i>D. olfersiana</i>	<i>Mikania glomerata</i>
29	295	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Psidium cattleianum</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,13	75,36	<i>D. chondrocarpa</i>	<i>Davilla rugosa</i> , cf <i>Tanaecium pyramidatum</i>
29	295	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Psidium cattleianum</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Andira fraxinifolia</i>	0,14	55,52	<i>D. scabra</i>	<i>Myrcia strigipes</i> , <i>Pera glabrata</i>

Legenda: AB – área basal; T – transecto.

APÊNDICE F – Resultado da análise de comparação de médias (Tukey) da distância (metros) em que espécies de *Dioscorea* ocorrem a partir do sambaqui.

Species compared	Estimate Std.	Error	z value	Pr (> z)
<i>D. laxiflora</i> – <i>D. chondrocarpa</i>	-25.23	16.35	-1.543	0.73678
<i>D. olfersiana</i> - <i>D. chondrocarpa</i>	-14.02	11.13	-1.260	1.00000
<i>D. scabra</i> - <i>D. chondrocarpa</i>	74.25	23.15	3.208	0.00802**
<i>D. olfersiana</i> – <i>D. laxiflora</i>	11.22	17.49	0.641	1.00000
<i>D. scabra</i> – <i>D. laxiflora</i>	99.49	27.61	3.604	0.00188**
<i>D. scabra</i> – <i>D. olfersiana</i>	88.27	24.16	3.653	0.00155**

Fonte: Ambiente R-Studio (RStudio Team 2022)

Legenda: ** 0.01 de significância

APÊNDICE G – Resultado da análise de comparação de médias (Tukey) entre a área basal dos indivíduos arbóreos e as espécies de *Dioscorea* associadas.

Species compared	Estimate Std.	Error	z value	Pr (> z)
<i>D. laxiflora</i> – <i>D. chondrocarpa</i>	-0.3854	0.4342	-0.888	1.00000
<i>D. olfersiana</i> - <i>D. chondrocarpa</i>	1.3587	0.3964	3.428	0.00365**
<i>D. scabra</i> - <i>D. chondrocarpa</i>	-1.4769	0.4943	-2.988	0.01685*
<i>D. olfersiana</i> – <i>D. laxiflora</i>	1.7441	0.5280	3.303	0.00574**
<i>D. scabra</i> – <i>D. laxiflora</i>	-1.0914	0.6288	-1.736	0.49573
<i>D. scabra</i> – <i>D. olfersiana</i>	-2.8355	0.5825	-4.868	6.76e-06***

Fonte: Ambiente R-Studio (RStudio Team 2022)

Legenda: * 0.05; ** 0.01; *** 0.001 (significância)

APÊNDICE H – Resultado da análise de comparação de médias (Tukey) entre a porcentagem de cobertura do dossel sobre as espécies de *Dioscorea* ao longo dos transectos.

Species compared	Estimate Std.	Error	z value	Pr (> z)
<i>D. laxiflora – D. chondrocarpa</i>	-0.116	2.116	-0.055	1
<i>D. olfersiana - D. chondrocarpa</i>	-1.368	1.474	-0.928	1
<i>D. scabra - D. chondrocarpa</i>	1.700	3.032	0.561	1
<i>D. olfersiana – D. laxiflora</i>	-1.252	2.288	-0.547	1
<i>D. scabra – D. laxiflora</i>	1.816	3.539	0.513	1
<i>D. scabra – D. olfersiana</i>	3.068	3.149	0.974	1

Fonte: Ambiente R-Studio (RStudio Team 2022)

APÊNDICE I - Resultados da análise física das coletas de solo sobre os sambaquis e de solo na floresta ao longo dos transectos, e as espécies de *Dioscorea* registradas em cada ponto de coleta

Sambaqui	Transecto/Ponto	Distância do sambaqui (m)	Nº da amostra	Análise granulométrica %			Zoneamento agrícola*	Espécies de <i>Dioscorea</i>
				Argila	Areia	Silte	Tipo de solo	
Ilha dos Espinheiros II	Sambaqui (topo)	0	9	18,3	50,0	31,7	tipo 2	sem cará
	T1P1	20	1	12,3	85,3	2,4	tipo 1	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. laxiflora</i>
	T3P1	20	6	12,3	85,7	2,0	tipo 1	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. laxiflora</i> ; <i>D. olfersiana</i>
	T2P7	80	4	8,3	89,2	2,5	sem tipificação	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. laxiflora</i>
	T1P14	150	2	8,3	84,8	6,9	sem tipificação	<i>D. chondrocarpa</i>
	T3P14	150	7	6,3	88,5	5,2	sem tipificação	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. olfersiana</i>
	T2P21	220	5	6,3	81,8	11,9	sem tipificação	<i>D. chondrocarpa</i>
	T1P29	300	3	8,3	90,6	1,1	sem tipificação	<i>D. chondrocarpa</i>
	T3P29	300	8	6,3	90,1	3,6	sem tipificação	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. olfersiana</i>
Morro do Amaral II	Sambaqui (topo)	0	18	22,3	46,0	31,7	tipo 2	sem cará

Sambaqui	Transecto/Ponto	Distância do sambaqui (m)	Nº da amostra	Análise granulométrica %			Zoneamento agrícola*	Espécies de <i>Dioscorea</i>
				Argila	Areia	Silte	Tipo de solo	
	Sambaqui (base da encosta)	0	19	18,9	45,8	35,3	tipo 2	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. olfersiana</i> ; <i>D. scabra</i>
	T1P1	5	10	6,3	91,6	2,1	sem tipificação	<i>D. olfersiana</i>
	T3P1	5	15	8,3	85,3	6,4	sem tipificação	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. olfersiana</i>
	T2P7	65	13	8,3	88,3	3,4	sem tipificação	<i>D. chondrocarpa</i>
	T1P14	135	11	8,3	88,6	3,1	sem tipificação	<i>D. olfersiana</i>
	T3P14	135	16	8,3	88,0	3,7	sem tipificação	<i>D. chondrocarpa</i>
	T2P21	205	14	6,3	94,0	-0,3	sem tipificação	sem cará
	T1P29	285	12	12,3	77,5	10,2	tipo 1	<i>D. chondrocarpa</i>
	T3P29	285	17	8,3	92,2	-0,5	sem tipificação	sem cará
	Sambaqui (topo)	0	28	32,9	40,2	26,9	tipo 2	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. laxiflora</i> ; <i>D. olfersiana</i> ; <i>D. dodecaneura</i>
	T1P1	15	20	28,9	45,5	25,6	tipo 2	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. laxiflora</i>
	T3P1	15	25	34,9	30,8	34,3	tipo 2	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. olfersiana</i>
	T2P7	75	23	22,9	60,5	16,6	tipo 2	<i>D. chondrocarpa</i>
	T1P14	145	21	22,9	63,0	14,1	tipo 2	<i>D. olfersiana</i>
Cubatão II								

Sambaqui	Transecto/Ponto	Distância do sambaqui (m)	Nº da amostra	Análise granulométrica %			Zoneamento agrícola*	Espécies de <i>Dioscorea</i>
				Argila	Areia	Silte	Tipo de solo	
	T3P14	145	26	18,9	70,0	11,1	tipo 1	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. laxiflora</i>
	T2P21	215	24	30,9	23,9	45,2	tipo 2	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. olfersiana</i>
	T1P29	295	22	22,9	58,8	18,3	tipo 2	<i>D. laxiflora</i> ; <i>D. scabra</i>
	T3P29	295	27	18,9	63,8	17,3	tipo 2	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. olfersiana</i> ; <i>D. scabra</i>

Fonte: elaborado pela autora (2022).

Legenda: * Conforme a IN MAPA Nº 2/2021. Solo tipo 1 - solo de textura arenosa, com teor mínimo de 10% de argila e menor que 15%, nos quais a diferença entre o percentual de areia e argila seja maior ou igual a 50. Solo tipo 2 - solos de textura média, com teor mínimo de 15% de argila e menor que 35%, nos quais a diferença entre o percentual de areia e o percentual de argila seja menor que 50. Solo tipo 3 - solo de textura argilosa, com teor de argila maior ou igual a 35%.

APÊNDICE J – Resultados da análise química das coletas de solo sobre os sambaquis e de solo na floresta ao longo dos transectos, e as espécies de *Dioscorea* registradas em cada ponto de coleta

Sambaqui	Local de coleta Sambaqui/Transecto/Ponto	Distância (m) do Sambaqui	Nº da amostra	% argila (m/v)	ph - água 1:1	Índice SMP	P (mg/dm³)	K (mg/dm³)	% MO (m/v)	Al (cmolc/dm³)	Ca (cmolc/dm³)	Mg (cmolc/dm³)	Espécies de <i>Dioscorea</i>
Ilha dos Espinheiros II	Sambaqui (topo)	0	9	6	7,4	7,1	217,5	74,4	5,0	0,0	30,8	0,5	sem cará
	T1P1	20	1	30	3,6	5,1	6,9	22,7	2,8	4,5	0,6	0,3	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. laxiflora</i>
	T3P1	20	6	5	4,1	5,4	6,5	19,4	3,0	3,5	0,9	2,0	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. laxiflora</i> ; <i>D. olfersiana</i>
	T2P7	80	4	26	3,9	5,2	10,1	16,2	2,8	3,4	0,3	0,4	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. laxiflora</i>
	T1P14	150	2	21	3,7	5,1	9,9	35,5	4,0	4,2	0,5	0,2	<i>D. chondrocarpa</i>
	T3P14	150	7	9	4,3	5,7	9,5	32,3	2,4	3,3	0,2	0,3	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. olfersiana</i>
	T2P21	220	5	7	4,6	6,3	9,3	25,9	2,6	1,6	0,5	0,3	<i>D. chondrocarpa</i>
	T1P29	300	3	19	4,3	6,5	7,5	9,7	1,8	3,1	0,6	0,2	<i>D. chondrocarpa</i>
	T3P29	300	8	6	4,6	6,2	8	25,9	2,3	1,8	0,5	0,3	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. olfersiana</i>
Morro do Amaral II	Sambaqui (topo)	0	18	6	7,9	7,3	25,4	97,0	5,6	0,0	26,0	1,2	sem cará

Sambaqui	Local de coleta Sambaqui/ Transecto/Ponto	Distância (m) do Sambaqui	N° da amostra	% argila (m/v)	ph - água 1:1	Índice SMP	P (mg/ dm ³)	K (mg/ dm ³)	% MO (m/v)	Al (cmolc/dm ³)	Ca (cmolc/dm ³)	Mg (cmolc/dm ³)	Espécies de <i>Dioscorea</i>
Sambaqui	Sambaqui (base da encosta)	0	19	20	7,7	7,3	53,3	51,7	6,7	0,0	31,1	0,6	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. olfersiana</i> ; <i>D. scabra</i>
	T1P1	5	10	12	4,2	5,6	21,9	42,0	2,9	3,5	4,7	0,4	<i>D. olfersiana</i>
	T3P1	5	15	5	3,9	5,8	7,9	13,0	3,4	4,8	0,8	0,1	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. olfersiana</i>
	T2P7	65	13	8	4,0	5,1	13,7	29,2	3,1	3,5	0,6	0,5	<i>D. chondrocarpa</i>
	T1P14	135	11	6	3,8	5,3	9,8	16,2	3,6	4,3	0,5	0,2	<i>D. olfersiana</i>
	T3P14	135	16	8	4,0	5,4	8,1	16,2	4,9	3,2	0,7	0,2	<i>D. chondrocarpa</i>
	T2P21	205	14	5	4,0	6,5	7,1	13,0	3,0	4,2	0,7	0,1	sem cará
	T1P29	285	12	8	3,6	5,0	13,4	38,8	5,9	4,2	0,7	0,4	<i>D. chondrocarpa</i>
	T3P29	285	17	5	4,3	6,1	6,9	16,2	3,6	3,7	0,7	0,2	sem cará
Cubatão II	Sambaqui (topo)	0	28	20	7,5	7,2	41,0	87,3	4,7	0,0	25,8	0,9	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. laxiflora</i> ; <i>D. olfersiana</i> ; <i>D. dodecaneura</i>
	T1P1	15	20	18	4,6	5,9	7,7	129,4	5,0	2,3	3,2	1,2	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. laxiflora</i>
	T3P1	15	25	21	5,2	5,7	8,3	90,5	4,7	0,7	0,6	1,5	<i>D. chondrocarpa</i> ; <i>D. olfersiana</i>

Sambaqui	Local de coleta Sambaqui/ Transecto/Ponto	Distância (m) do Sambaqui	N° da amostra	% argila (m/v)	ph - água 1:1	Índice SMP	P (mg/ dm³)	K (mg/ dm³)	% MO (m/v)	Al (cmolc/dm³)	Ca (cmolc/dm³)	Mg (cmolc/dm³)	Espécies de <i>Dioscorea</i>
	T2P7	75	23	15	4,4	5,7	7,4	58,2	5,2	3,1	0,7	0,6	<i>D. chondrocarpa</i>
	T1P14	145	21	22	3,8	5,7	5,9	48,5	5,0	3,6	0,6	0,6	<i>D. olfersiana</i>
	T3P14	145	26	33	4,4	5,1	5,8	64,7	4,9	2,6	0,5	0,8	<i>D. chondrocarpa; D. laxiflora</i>
	T2P21	215	24	18	4,7	5,2	9,2	90,5	5,2	1,6	0,4	1,4	<i>D. chondrocarpa; D. olfersiana</i>
	T1P29	295	22	16	4,0	5,7	6,5	61,5	4,7	3,6	0,7	0,7	<i>D. laxiflora; D. scabra</i>
	T3P29	295	27	20	4,9	5,3	6,1	87,3	4,8	1,5	0,6	0,8	<i>D. chondrocarpa; D. olfersiana; D. scabra</i>

Fonte: elaborado pela autora (2022).

ANEXO A – carta de apoio institucional



Museu Arqueológico de
Sambaqui de Joinville



Museu
Arqueológico de
Sambaqui de
Joinville



Joinville, 22 de novembro de 2016.

CARTA DE APOIO INSTITUCIONAL

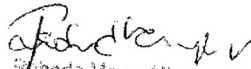
Prezados (as) Senhores (as),

Como Coordenadora do Museu Arqueológico de Sambaqui de Joinville/MASJ, instituição pública de âmbito municipal, subordinada à Fundação Cultural de Joinville, autarquia da Prefeitura Municipal de Joinville, venho manifestar e atestar nosso apoio institucional ao projeto “O uso de vegetais pelos construtores de sambaquis: o inhame (*Dioscorea spp.*) na alimentação do grupo de pescadore-coletores-caçadores na Baía da Babitonga, Joinville-SC”, de autoria de uma servidora do quadro permanente do setor de Arqueologia do MASJ.

Informamos que o referido projeto enquadra-se na Linha de Pesquisa “Sociedades e Ambientes no Tempo” do Programa de Pesquisa, do Plano Museológico do MASJ e constituirá uma das ações do Planejamento Anual de nossa instituição a partir de 2017.

Coloco-me à disposição para quaisquer esclarecimentos que forem necessários,

Atenciosamente,


Ilseberta Meyer Miranda da Veiga
Coordenadora do Museu Arqueológico
de Sambaqui de Joinville - MASJ

ANEXO B – portaria do Iphan de autorização de pesquisa

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO - Seção 1

ISSN 1677-7042

Nº 105, segunda-feira, 3 de junho de 2019

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL CENTRO NACIONAL DE ARQUEOLOGIA

PORTARIA Nº 37, DE 31 DE MAIO DE 2019

A DIRETORA SUBSTITUTA DO CENTRO NACIONAL DE ARQUEOLOGIA DO DEPARTAMENTO DE PATRIMÔNIO MATERIAL E FISCALIZAÇÃO DO INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL - IPHAN, no uso da atribuição que lhe foi conferida pela Portaria nº 475, de 30/11/2016, e de acordo com o disposto no inciso 5 2, art. 25, Anexo I, do Decreto nº 9.238, de 15/12/2017, e com a Lei nº 3.924, de 26/07/1961, e com a Portaria SPHAN nº 07, de 19/12/1988, e ainda do que consta dos processos administrativos relacionados nos anexos a esta Portaria, resolve:

I - Expedir PERMISSÃO, sem prejuízo das demais autorizações exigíveis por diferentes órgãos e entidades da Administração Pública, aos arqueólogos coordenadores dos projetos das pesquisas arqueológicas relacionadas no anexo I desta Portaria, regidos pela Portaria Iphan nº 230/02;

II - Expedir RENOVAÇÃO, sem prejuízo das demais autorizações exigíveis por diferentes órgãos e entidades da Administração Pública, aos arqueólogos coordenadores dos projetos das pesquisas arqueológicas relacionadas no anexo II desta Portaria, regidos pela Portaria Iphan nº 230/02 e Portaria SPHAN 07/88;

III - Expedir AUTORIZAÇÃO, sem prejuízo das demais autorizações exigíveis por diferentes órgãos e entidades da Administração Pública, aos arqueólogos coordenadores dos projetos das pesquisas arqueológicas relacionadas no anexo III desta Portaria, regidos pela Portaria Iphan nº 230/02 e Portaria SPHAN 07/88;

IV - Expedir RENOVAÇÃO, sem prejuízo das demais autorizações exigíveis por diferentes órgãos e entidades da Administração Pública, aos arqueólogos coordenadores dos projetos das pesquisas arqueológicas relacionadas no anexo IV desta Portaria, regidos pela Instrução Normativa 001/2015, de 25 de março de 2015;

V - Expedir AUTORIZAÇÃO, sem prejuízo das demais autorizações exigíveis por diferentes órgãos e entidades da Administração Pública, aos arqueólogos coordenadores dos projetos e programas de pesquisas arqueológicas relacionadas no anexo V desta Portaria, regidos pela Instrução Normativa 001/2015, de 25 de março de 2015;

VI - As autorizações para a execução dos projetos e programas relacionados nesta Portaria não correspondem à manifestação conclusiva do Iphan para fins de obtenção de licença ambiental.

VII - As Superintendências Estaduais são as unidades responsáveis pela aprovação dos projetos e programas de sua competência, cujas execuções estão sendo autorizadas na presente portaria, bem como pela fiscalização e monitoramento das ações oriundas dos mesmos, com base nas vistorias realizadas a partir do cronograma do projeto, inclusive no que diz respeito à destinação e à guarda do material coletado, assim como das ações de preservação e valorização dos remanescentes.

VIII - Condicionar a eficácia das presentes autorizações, permissões e renovações à apresentação, por parte dos arqueólogos coordenadores, de relatórios parciais e finais, em meio físico e digital, ao término dos prazos fixados nos projetos de pesquisa anexos a esta Portaria.

IX - Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação

DANIELI HELENCO

ANEXO I

01- Processo nº 01450.003308/2014-85
Projeto: Prospecção Complementar na Área de Ampliação do Parque Eólico Coxilha Negra
Arqueólogos Coordenadores: Estefânia Jaekel da Rosa e Freddy Bager Junior.
Apoio Institucional: Núcleo de Pré História e Arqueologia - NuPHA- Universidade de Passo Fundo (UPF)
Área de Abrangência: Município de Sant'Anna do Livramento, Estado do Rio Grande do Sul
Prazo de Validade: 06 (seis) meses

02- Processo n.º 01512.001864/2013-64
Projeto: Prospecções Arqueológicas e Programa de Educação Patrimonial na área de implantação do Loteamento Cristo Rei
Arqueólogos Coordenadores: Renata Rauber e Mariana Araújo Neumann
Apoio Institucional: Núcleo de Pré História e Arqueologia - NuPHA- Universidade de Passo Fundo (UPF)
Área de Abrangência: Município de Arroio do Sal, Estado do Rio Grande do Sul
Prazo de Validade: 04 (quatro) meses

03- Processo n.º 01514.003691/2010-56
Projeto: Programa de Salvamento e Resgate Arqueológico e Programa de Educação Patrimonial no empreendimento Área de Expansão da Mina Miguel Burnier
Arqueóloga Coordenadora: Ana Cláudia de Arthur Jucá
Apoio Institucional: Museu de Ciências Naturais - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC/MG)
Área de Abrangência: Município de Ouro Preto, Estado de Minas Gerais
Prazo de Validade: 06 (seis) meses

04- Processo n.º 01514.005276/2014-61
Projeto: Diagnóstico e Prospecção Arqueológica na Área de Influência da Fazenda Tamandú-Poções
Arqueólogos Coordenadores: Sofia Magali Civitella e Osmar Hilário da Silva
Apoio Institucional: Museu de Ciências Naturais-Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC/MG)
Área de Abrangência: Municípios de Francisco Sá, Grão Mogol, Itacambira e Juramento, Estado de Minas Gerais
Prazo de Validade: 12 (doze) meses

05- Processo n.º 01514.005205/2015-49
Projeto: Prospecção Arqueológica nas Áreas das Fazendas Inhauma, Lagoa Grande e Três Irmãos
Arqueólogos Coordenadores: Sérgio Bruno dos Reis Almeida e Tamires Daiane de Jesus
Apoio Institucional: Laboratório de Arqueologia e Estudo do Paisagem- Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)
Área de Abrangência: Município de São João da Lagoa e Claro de Poções, Estado de Minas Gerais
Prazo de Validade: 04 (quatro) meses

ANEXO II

01- Processo nº 01512.003340/2011-46
Projeto: Diagnóstico, Prospecção Arqueológica Intensiva e Programa de Educação Patrimonial na Área de Implantação do Loteamento Cooperpoli
Arqueóloga Coordenadora: Renata Rauber e Gabriela Cruz de Oliveira dos Santos
Apoio Institucional: Centro de Ensino e Pesquisas Arqueológicas - CEPA-Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC)
Área de Abrangência: Município de Campo Bom, Estado do Rio Grande do Sul
Prazo de Validade: 03 (três) meses

ANEXO III

01-Processo n.º 01408.000139/2019-51
Projeto: Monitoramento Arqueológico das obras no Centro Histórico da Cidade de João Pessoa
Arqueóloga Coordenadora: Teresa Cristina Simis

Apoio Institucional: Superintendência Iphan Paraíba
Área de Abrangência: Município de João Pessoa, Estado da Paraíba
Prazo de validade: 05 (cinco) meses

02- Processo n.º: 01500.001487/2019-98
Projeto: Prospecção Arqueológica e Monitoramento das obras de Restauração do Antigo Convento do Carmo
Arqueóloga Coordenadora: Josefa Jandira Neto Ferreira Dias
Apoio Institucional: Instituto de Arqueologia Brasileira- IAB
Área de Abrangência: Município do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro
Prazo de Validade: 12 (doze) meses

03- Processo nº 01510.000364/2019-11
Projeto: Dióscorea (Dióscoreaceae): usos e manejos por grupos humanos pré-coloniais e atuais, no litoral norte de Santa Catarina
Arqueóloga Coordenadora: Dione da Rocha Bandeira
Apoio Institucional: Museu Arqueológico de Sambaqui de Joinville - MASJ- Prefeitura de Joinville
Área de Abrangência: Municípios de Joinville e São Francisco do Sul, Estado de Santa Catarina
Prazo de Validade: 18 (dezoito) meses

04- Processo nº 01502.000622/2019-68
Projeto: Diagnóstico, Prospecção, Resgate, Monitoramento Arqueológico e Educação Patrimonial para as Obras de Requalificação Urbana da Avenida Sete de Setembro, Praça Castelo Alves, (Trecho 8)
Arqueólogo Coordenador: Cláudio César de Sousa e Silva
Apoio Institucional: Centro de Arqueologia e Antropologia de Paulo Afonso - CAAPA - Universidade do Estado da Bahia (UNEB)
Área de Abrangência: Município de Salvador, Estado da Bahia
Prazo de Validade: 18 (dezoito) meses

ANEXO IV

01-Enquadramento IN: Nível II
Empreendedor: Intercement Brasil S.A.
Empreendimento: Mina do Canavial
Processo nº: 01403.000867/2014-07
Projeto: Programa de Acompanhamento Arqueológico na Mina do Canavial
Arqueóloga Coordenadora: Fernanda Elisa Costa Paulino e Resende
Área de Abrangência: Município de São Miguel dos Campos, Estado de Alagoas
Prazo de Validade: 03 (três) meses

02- Enquadramento IN: Nível IV
Empreendedor: Mantiqueira Transmissora de Energia S.A.
Empreendimento: LT 500 kV Pirapora II - Presidente Juscelino/LT 500 kV Presidente Juscelino - Itaboraí/SE 500/345 kV Presidente Juscelino/SE 500/230 kV Itapira 5/SE 345/138 kV Betim 6/SE kV Sarzedo
Processo n.º 01450.009683/2016-09
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico para a Linha de Transmissão LT 500 kV Pirapora II - Presidente Juscelino/LT 500 kV Presidente Juscelino - Itaboraí/SE 500/345 kV Presidente Juscelino/SE 500/230 kV Itapira 5/SE 345/138 kV Betim 6/SE kV Sarzedo
Arqueólogo Coordenador: Clayton Galdino
Arqueólogo de Campo: Fabiana Manzatto
Apoio Institucional: Centro de Arqueologia Annette Laming Empeaire - CAALE - Prefeitura de Lagoa Santa
Área de Abrangência: Municípios de Pirapora, Várzea da Palma, Lassance, Corinto, Curvelo, Inimutaba, Presidente Juscelino, Santana de Pirapama, Jequitibá, Baldim, Jaboticatubas, Taquaruçu de Minas, Nova União, Bom Jesus do Amparo, Itabira, Cordisburgo, Araçá, Parapeba, Caetanópolis, Inhaúma, Sete Lagoas, Esmeraldas, Betim, Contagem, Sarzedo, Mário Campo, Estado de Minas Gerais
Prazo de Validade: 02 (dois) meses

03- Enquadramento IN: Nível VI
Empreendedor: Companhia Paranaense de Energia - COPEL
Empreendimento: Linha de Distribuição de Energia (LDAT) 138kV Curitiba Norte (CTN) - Tunas do Paraná (TNS)
Processo n.º 01508.000062/2016-49
Projeto: Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico na Área de Influência da Linha de Distribuição de Energia (LDAT) 138kV Curitiba Norte (CTN) - Tunas do Paraná (TNS)
Arqueólogo Coordenador: Wagner Gomes Bernal
Arqueólogo de Campo: Luis Vinicius Sanches Alvarenga
Apoio Institucional: Laboratório de Arqueologia, Etnologia e Etno-História (LAE) - Universidade Estadual de Maringá (UEM)
Área de Abrangência: Município de Almirante Tamandaré, Cerro Azul, Rio Branco do Sul e Tunas do Paraná, Estado do Paraná
Prazo de Validade: 24 (vinte e quatro) meses

04- Enquadramento IN: Nível II
Empreendedor: Solymar Empreendimentos Imobiliários Ltda.
Empreendimento: Loteamento Solymar
Processo n.º 01512.002483/2017-26
Projeto: Acompanhamento Arqueológico na Área de Implantação do Loteamento Solymar
Arqueóloga Coordenadora: Ingrid Adrielle de Souza Freitas Santana
Área de Abrangência: Município de Capão da Canoa, Estado do Rio Grande do Sul
Prazo de validade: 06 (seis) meses

05-Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: Ceisa Participações Ltda
Empreendimento: Loteamento Agronomia
Processo nº: 01512.003687/2017-84
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na Área de Implantação do Loteamento Agronomia
Arqueóloga Coordenadora: Gabriela Cruz de Oliveira dos Santos
Apoio Institucional: Núcleo de Pré História e Arqueologia - NuPHA- Universidade de Passo Fundo (UPF)
Área de Abrangência: Município de Porto Alegre, Estado do Rio Grande do Sul
Prazo de Validade: 03 (três) meses

06- Enquadramento IN: Nível III
Empreendedor: EKT 2 Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.
Empreendimento: Linha de Transmissão 500 kV Milagres II - Santa Luzia II - Campina Grande III
Processo n.º 01450.001962/2018-88
Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico da Subestação (SE) Santa Luzia II
Arqueóloga Coordenadora: Vanessa Santos Souza
Arqueólogo de Campo: Dalvísson Batista Santos
Apoio Institucional: Laboratório de Arqueologia e Paleontologia - LABAP - Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)
Área de Abrangência: Município de Santa Luzia, Estado da Paraíba
Prazo de Validade: 06 (seis) meses



Este documento pode ser verificado no endereço eletrônico
<http://www.in.gov.br/autenticidade.html>, pelo código 05152019060300013

13

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24/08/2001,
que institui a infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.



ANEXO C – portaria do iphan de autorização de pesquisa (prorrogação)

ANEXO VI

MODELO DE LAUDO DE VISTORIA
Solicitação nº/20....
PROCESSO Ibram nº

O presente laudo é parte integrante do TERMO DE AUTORIZAÇÃO E/OU PERMISSÃO DE UTILIZAÇÃO DE BEM PÚBLICO IMÓVEL.

Pelo presente, declaram o AUTORIZANTE/PERMITENTE E AUTORIZATÁRIO/PERMISSIONÁRIO, que o espaço acima indicado se encontra em bom estado de conservação, com todos os acessórios em perfeito estado de funcionamento e conservação, sendo que dessa forma o AUTORIZATÁRIO/PERMISSIONÁRIO se compromete a devolvê-lo no mesmo estado, findo o prazo acordado, independente de vistoria final.

Observações:

- 1) PINTURA E ACABAMENTOS: Pintura _____ com tinta _____. Todas as paredes _____, teto, portas e janelas se encontram com a pintura _____, na cor _____. Existem rodapés em _____ em estado de conservação _____.
- 2) ELÉTRICA: Toda rede elétrica, incluindo tomadas, lâmpadas e saídas de energia encontram-se completamente instalados, em bom estado de conservação e funcionamento. O local conta com _____ luminárias, em estado de conservação _____.
- 3) TRINCOS E FECHADURAS: Em bom estado de conservação. Tais acessórios estão em perfeito funcionamento, sem arranhões, defeitos ou dificuldade no seu manuseio.
- 4) PISOS E AZULEJOS: Todos os pisos e azulejos estão em bom estado de conservação, sem nenhum azelejo quebrado, trincado ou arranhado.
- 5) VIDRAÇAS E JANELAS: Todas as janelas, persianas, basculantes e vidros estão em perfeitas condições, não apresentando nenhum defeito, trincado, arranhões ou dificuldades no manuseio.
- 6) TELHADO: O teto do imóvel se encontra em boas condições, sem infiltrações, vazamentos ou gotearias.
- 7) HIDRÁULICA: Toda rede hidráulica encontra-se em bom estado de conservação e funcionamento, sem entupimentos, vazamentos ou infiltrações aparentes.
- 8) AR CONDICIONADO: O equipamento de ar condicionado presente no espaço é de _____, em perfeito estado de funcionamento.
- 10) DEMAIS ACESSÓRIOS E BENS: Fazem parte do espaço os seguintes acessórios:
- 11) JARDINS E PAISAGISMO: Os jardins encontram-se em boas condições, sem áreas a descoberto de vegetação, com todos os canteiros devidamente plantados e os passeios em condições de uso.
- 12) LIMPEZA: O espaço encontra-se em perfeito estado de limpeza, sem vestígios de pintura, poeira ou sujeira.

SEMPRE QUE POSSÍVEL, ANEXAR FOTOS DO ESPAÇO QUE ILUSTREM O ESTADO DE CONSERVAÇÃO E EVENTUAIS OBSERVAÇÕES.

PEDRO MACHADO MASTROBUONO

PORTARIA Ibram Nº 243, DE 12 DE MARÇO DE 2021

O PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS - IBRAM, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pelo art. 20, inciso II e parágrafo único, anexo I do Decreto nº 6.845, de 7 de maio de 2009, e tendo em vista o disposto no Decreto nº 10.139, de 28 de novembro de 2019, resolve:

Art. 1º Delegar competência ao Chefe de Gabinete do Ibram, para atestar o encaminhamento das folhas de frequência, formulários de férias e formulários de pagamento de substituição do Procurador-Chefe, do Auditor-Chefe, do Assessor Especial da Presidência, dos Diretores dos Departamentos e das Unidades Museológicas.

Art. 2º Fica revogada a Portaria nº 174, de 2 de junho de 2014.

Art. 3º Esta Portaria entra em vigor em 1º de abril de 2021.

PEDRO MACHADO MASTROBUONO

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL DEPARTAMENTO DO PATRIMÔNIO MATERIAL E FISCALIZAÇÃO CENTRO NACIONAL DE ARQUEOLOGIA

PORTARIA Nº 19, DE 12 DE MARÇO DE 2021

A DIRETORA SUBSTITUTA DO CENTRO NACIONAL DE ARQUEOLOGIA DO DEPARTAMENTO DE PATRIMÔNIO MATERIAL E FISCALIZAÇÃO DO INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL - IPHAN, no uso da atribuição que lhe foi conferida pela Portaria nº 475, de 30/11/2016, e de acordo com o disposto no inciso § 2, art. 25, Anexo I, do Decreto nº 9.238, de 15/12/2017, e com a Lei nº 3.924, de 26/07/1961, e com a Portaria SPHAN nº 07, de 19/12/1988, e ainda do que consta dos processos administrativos relacionados nos anexos a esta Portaria, resolve:

I - Expedir PERMISSÃO, sem prejuízo das demais autorizações exigíveis por diferentes órgãos e entidades da Administração Pública, aos arqueólogos coordenadores dos projetos das pesquisas arqueológicas relacionadas no anexo I desta Portaria, regidos pela Portaria Iphan nº 230/02;

II - Expedir RENOVAÇÃO, sem prejuízo das demais autorizações exigíveis por diferentes órgãos e entidades da Administração Pública, aos arqueólogos coordenadores dos projetos das pesquisas arqueológicas relacionadas no anexo II desta Portaria, regidos pela Portaria Iphan nº 230/02 e Portaria SPHAN 07/88;

III - Expedir RENOVAÇÃO, sem prejuízo das demais autorizações exigíveis por diferentes órgãos e entidades da Administração Pública, aos arqueólogos coordenadores dos projetos das pesquisas arqueológicas relacionadas no anexo III desta Portaria, regidos pela Instrução Normativa 001/2015, de 25 de março de 2015;

IV - Expedir AUTORIZAÇÃO, sem prejuízo das demais autorizações exigíveis por diferentes órgãos e entidades da Administração Pública, aos arqueólogos coordenadores dos projetos e programas de pesquisas arqueológicas relacionadas no anexo IV desta Portaria, regidos pela Instrução Normativa 001/2015, de 25 de março de 2015;

V - As autorizações para a execução dos projetos e programas relacionados nesta Portaria não correspondem à manifestação conclusiva do Iphan para fins de obtenção de licença ambiental.

VI - As Superintendências Estaduais são as unidades responsáveis pela aprovação dos projetos e programas de sua competência, cujas execuções estão sendo autorizadas na presente portaria, bem como pela fiscalização e monitoramento das ações oriundas dos mesmos, com base nas vistorias realizadas a partir do cronograma do projeto, inclusive no que diz respeito à destinação e à guarda do material coletado, assim como das ações de preservação e valorização dos remanescentes.

VII - Condicionar a eficácia das presentes autorizações, permissões e renovações à apresentação, por parte dos arqueólogos coordenadores, de relatórios parciais e finais, em meio físico e digital, ao término dos prazos fixados nos projetos de pesquisa anexa a esta Portaria.

VIII - Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação

DANIELI HELENO

ANEXO I

01-Processo nº 01492.000413/2014-76
Projeto: Prospecção Arqueológica Intensiva e sistemática e educação patrimonial na ADA da PCH Sapopema
Arqueóloga Coordenadora: Caroline Siqueira Oliveira de Negreiros
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)
Área de Abrangência: Município de Rurópolis, estado do Pará
Prazo de Validade: 07 (sete) meses
02-Processo nº 01492.000407/2014-19
Projeto: Prospecção Arqueológica Intensiva e sistemática e educação patrimonial na ADA da PCH Jaborandi
Arqueóloga Coordenadora: Caroline Siqueira Oliveira de Negreiros
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)
Área de Abrangência: Município de Rurópolis, estado do Pará
Prazo de Validade: 07 (sete) meses
03-Processo nº 01492.000409/2014-16
Projeto: Prospecção Arqueológica Intensiva e sistemática e educação patrimonial na ADA da PCH Carnaúba
Arqueóloga Coordenadora: Caroline Siqueira Oliveira de Negreiros
Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)
Área de Abrangência: Município de Rurópolis, estado do Pará
Prazo de Validade: 07 (sete) meses
04-Processo nº 01492.000411/2014-87
Projeto: Prospecção Arqueológica Intensiva e sistemática e educação patrimonial na ADA da Usina Hidrelétrica Águas Lindas
Arqueóloga Coordenadora: Caroline Siqueira Oliveira de Negreiros
Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)
Área de Abrangência: Município de Rurópolis, estado do Pará
Prazo de Validade: 07 (sete) meses
05-Processo nº 01492.000405/2014-20
Projeto: Prospecção Arqueológica Intensiva e sistemática e educação patrimonial na ADA da PCH Candia
Arqueóloga Coordenadora: Caroline Siqueira Oliveira de Negreiros
Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)
Área de Abrangência: Município de Rurópolis, estado do Pará
Prazo de Validade: 07 (sete) meses
06-Processo nº 01492.000417/2014-54
Projeto: Prospecção Arqueológica Intensiva e sistemática e educação patrimonial na ADA da PCH Água Boa
Arqueóloga Coordenadora: Caroline Siqueira Oliveira de Negreiros
Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)
Área de Abrangência: Município de Rurópolis, estado do Pará
Prazo de Validade: 07 (sete) meses
07-Processo nº 01492.000403/2014-31
Projeto: Prospecção Arqueológica Intensiva e sistemática e educação patrimonial na ADA da PCH Mangaratiba
Arqueóloga Coordenadora: Caroline Siqueira Oliveira de Negreiros
Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)
Área de Abrangência: Município de Rurópolis, estado do Pará
Prazo de Validade: 07 (sete) meses
08-Processo nº 01492.000419/2014-43
Projeto: Prospecção Arqueológica Intensiva e sistemática e educação patrimonial na ADA da PCH Castanheira
Arqueóloga Coordenadora: Caroline Siqueira Oliveira de Negreiros
Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)
Área de Abrangência: Município de Rurópolis, estado do Pará
Prazo de Validade: 07 (sete) meses

ANEXO II

01-Processo nº 01425.000814/2014-20
Projeto: Programa de Meio Ambiente Cultural do Projeto Aripuanã: Patrimônio Arqueológico, Histórico, Cultural e Etnoarqueológico (Etapas Prospecção e Resgate)
Arqueólogo Coordenador: Erika Marion Robrahn-González
Área de Abrangência: Município de Aripuanã, estado de Mato Grosso
Prazo de Validade: 06 (seis) meses
02-Processo nº 01516.001368/2015-32
Projeto: Prospecção, Educação Patrimonial e Resgate Arqueológico das áreas de ampliação e produção de cana-de-açúcar da Tropical Bioenergia S.A (Raio de 25 km)
Arqueólogo Coordenador: Daniel dos Santos Correa
Área de Abrangência: Municípios de Edeia, Acreúna, Turvelândia, Porteira, Vicentinópolis e Golatuba, estado de Goiás
Prazo de Validade: 10 (dez) meses
03-Processo nº 01508.000222/2007-69
Projeto: Monitoramento Arqueológico e Educação Patrimonial PCH Cherobim
Arqueólogos Coordenadores: Paulo Eduardo Zanettini e Lucas de Paula Souza
Troncoso - Universidade Estadual de Maringá (UEM)
Área de Abrangência: Município de Porto Amazonas e Lapa, estado do Paraná
Prazo de Validade: 24 (vinte e quatro) meses
04-Processo nº 01510.000364/2019-11
Projeto: Dióscorea (Dióscoreaceae): usos e maneios por grupos humanos pré-coloniais e atuais, no litoral norte de Santa Catarina
Arqueóloga Coordenadora: Dione da Rocha Bandeira
Área de Abrangência: Município de Sambaqui de Joinville - MASI - Prefeitura de Joinville
Santa Catarina
Prazo de Validade: 12 (doze) meses
05-Processo nº 01500.000733/2020-28
Projeto: Prospecção e Resgate Arqueológico no Palácio Rio Negro
Arqueóloga Coordenadora: Simone de Sousa Mesquita
Área de Abrangência: Município de Petrópolis, estado do Rio de Janeiro
Prazo de Validade: 09 (nove) meses
06-Processo nº 01510.000828/2016-46
Projeto: Prospecção Arqueológica Intensiva em Subsuperfície e Programa de Educação Patrimonial na Área de Influência da PCH São Mateus
Arqueólogo Coordenador: Everson Paulo Fogolari
Área de Abrangência: Municípios de Lages e São Joaquim, estado de Santa Catarina
Prazo de Validade: 12 (doze) meses
07-Processo nº 01510.000826/2016-85
Projeto: Prospecção Arqueológica Intensiva em Subsuperfície e Programa de Educação Patrimonial na Área de Influência da PCH Antoninha
Arqueólogo Coordenador: Everson Paulo Fogolari
Área de Abrangência: Município de Santa Catarina - Campus de Joaçaba - Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC)



ANEXO D – autorização da Sama para atividades com finalidade científica

Secretaria de
Agricultura e
Meio Ambiente



Joinville, 24 de maio de 2019.

Autorização nº 006/19 – UGA

(Autorização para atividades com finalidade científica)

Vimos por meio deste, autorizar a doutoranda da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, **Dalzemira Anselmo da Silva Souza**, sob orientação e responsabilidade do professor Dr. Nivaldo Peroni, a realizar o seguinte projeto de cunho científico:

- **"*Dioscorea* (Dioscoreaceae): usos e manejo por grupos humanos pré-coloniais e atuais, no litoral norte de Santa Catarina".**

A presente autorização se limita exclusivamente para atividades realizadas na **Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Ilha do Morro do Amaral e Parque Natural Municipal da Caieira**, Joinville, SC, durante os estudos pertinentes ao projeto de pesquisa em questão, e **com prazo de validade até setembro de 2020**. Qualquer mudança no cronograma do projeto deverá ser comunicado a esta gerência.

Esta autorização não exime o titular e seu orientador da obrigatoriedade do Cadastramento Técnico no IBAMA, nos termos do Artigo 17 da Lei 6.938/81, e da obtenção do respectivo Certificado de Regularidade, conforme o artigo 8º da Instrução Normativa nº 31 de 3 de dezembro de 2009.

A autorização não poderá ser utilizada para fins comerciais, industriais, esportivos ou para realização de atividades inerentes ao processo de licenciamento ambiental de empreendimentos. O material biológico coletado deverá ser utilizado exclusivamente para atividades didáticas ou científicas sem potencial de uso econômico.

A autorização para envio de material biológico não consignado para o exterior depende de autorização do IBAMA, de acordo com a INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA Nº 154, de 1º de março de 2007. O destino do material biológico para outras regiões fora do Estado de Santa Catarina, deve ser previamente autorizado por essa gerência.

O titular da autorização e seu orientador deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; além de empregar esforço

Rua Anita Garibaldi, 79 Anita Garibaldi UOMP/PM
Contato: (47) 3433-2230
www.joinville.sc.gov.br

F.

ANEXO E – prorrogação de autorização da Sama para atividades com finalidade científica (prorrogação)

**Secretaria de
Agricultura e
Meio Ambiente**



Ofício nº 044/2020/UGA

Joinville, 15 de outubro de 2020.

À

Dalzemira Anselmo da Silva Souza

Assunto: Prorrogação de validade de autorização de pesquisa – Prot nº41944

Cumprimentando-a cordialmente, informamos que fica prorrogado o prazo da Autorização de Pesquisa nº 06/19/UGA em Unidade de Conservação Municipal – Parque Natural Municipal da Caieira e Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Ilha do Morro do Amaral - até o mês de outubro de 2021, em virtude das restrições de atividades no município devido à Pandemia COVID-19.

Atenciosamente,

Fernanda Wulff Fiore
Fernanda G. W. Fiore

Jeniffer C. de Sena
Jeniffer Cristine Sena

Gerente da Unidade de Desenvolvimento de Gestão Ambiental

Coordenadora da Área de Gestão de Projetos Ambientais

À Dalzemira Anselmo da Silva Souza
e-mail: dalzemira.souza@joinville.sc.gov.br

R. Dr. João Colin, 2719 - Santo Antônio, Joinville - SC, 89218-035
Contato: (47) 3481-5100

Impresso no ambiente corporativo da Prefeitura de Joinville por 041891 www.joinville.sc.gov.br

ANEXO F – declaração de aceite de exsicatas



**UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA**
Centro de Ciências Biológicas
Departamento de Botânica
Herbário FLOR

Declaração de aceite de exsicatas

O Herbário FLOR da Universidade Federal de Santa Catarina, declara aceite o recebimento do material botânico (exsicatas de ramos com flores e frutos, tubérculos, rizóforos e bulbilhos que estiverem em condições e de acordo com as normas de seleção e inclusão de material para tombamento) a ser resgatado durante o projeto de doutorado intitulado “*Dioscorea* (DIOSCOREACEAE): usos e manejo por grupos humanos pré-coloniais e atuais, no litoral norte de Santa Catarina”, da aluna **Dalzemira Anselmo da Silva Souza**, desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos, Algas e Plantas da UFSC, sob a orientação do Dr. Nivaldo Peroni.

Informamos que as amostras serão incorporadas ao acervo, constituindo-se patrimônio do herbário. Duplicatas serão encaminhadas a outras instituições como doação. Todo material recebido será manejado e incorporado por profissionais capacitados.

Florianópolis, 18 de março de 2019.

Curadora do Herbário FLOR
Silvia Venturi

ANEXO G – laudo da datação por carbono 14 de amostras de carvão do sambaqui Morro do Amaral II



Laboratório de Radiocarbono
Instituto de Física
Universidade Federal Fluminense



12 de abril de 2022

Laudo de análise de materiais por Carbono 14 – AMS

Segue o laudo da análise de Carbono 14 por Espectrometria de Massa com Aceleradores realizada em 4 amostras de carvão, enviadas ao Laboratório de Radiocarbono da UFF pela doutoranda Dalzemira Anselmo da Silva Souza.

Descrição do tratamento físico e químico:

O material foi observado em microscópio e sub-amostrado. Foi realizado tratamento químico com ácido clorídrico e hidróxido de sódio para remover possíveis contaminantes, conforme descrito em Oliveira et al. 2021. Com o intuito de transformar o carbono presente em CO₂ foi realizada a combustão do material a 900°C por 3 horas em ampolas a vácuo contendo óxido cúprico e prata. A amostra foi purificada em sistema de vácuo e transferida para tubo de grafitização. A conversão do dióxido de carbono em grafite se dá em ampolas seladas a vácuo contendo hidreto de titânio, zinco e ferro, em mufla a 550°C, conforme descrito em Macario et al. 2017.

Descrição da análise no acelerador de partículas:

O grafite foi analisado no acelerador com um único estágio de aceleração um SSAMS de 250 kV da NEC, no Instituto de Física da Universidade Federal Fluminense, onde foram determinadas as razões dos isótopos do carbono. Os resultados foram normalizados por uma amostra padrão de ácido oxálico do National Bureau of Standards (SRM 4990c).

Resultado

A datação das amostras com os respectivos códigos estão apresentados em idades convencionais de radiocarbono em anos AP (Stuiver e Polach 1977), na tabela abaixo. Considerando a origem da amostra como sendo do Hemisfério Sul, as idades foram calibradas e apresentadas na tabela com 95.4% de confiabilidade.

LACUFF	Descrição do solicitante	Idade de radiocarbono (anos AP)	pMC	Idade Calibrada (anos cal BP)
220022	S1 - MA II - 1m	2457 ± 46	73,644 ± 0,424	2705-2346
220023	S1 - MA II - 1,5m	2589 ± 43	72,444 ± 0,386	2760-2465



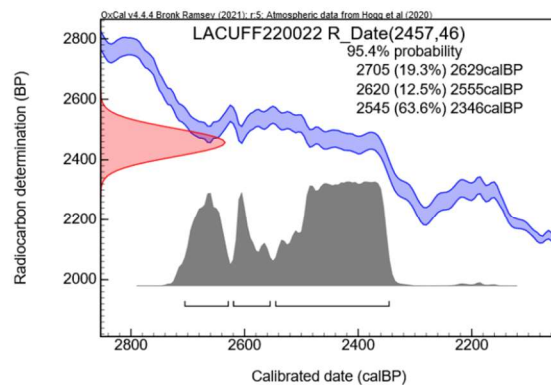
Laboratório de Radiocarbono
 Instituto de Física
 Universidade Federal Fluminense



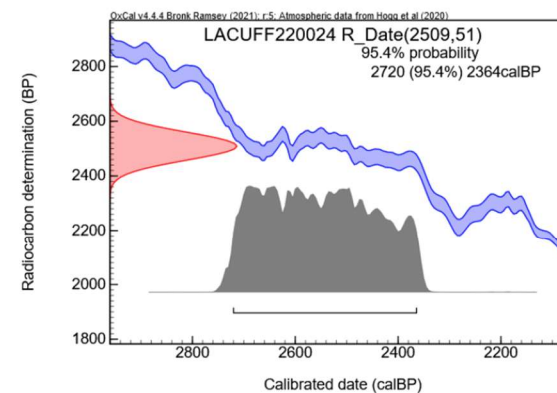
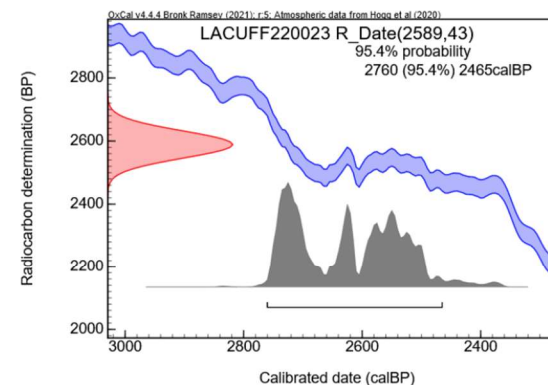
220024	S2 - MA II - 20 cm	2509 ± 51	73,176 ± 0,459	2720-2364
220025	S3 - MA II - sondagem 3	2802 ± 51	70,553 ± 0,443	2998-2756

Calibração

Esse processo é realizado para corrigir aproximações feitas para o cálculo da idade de radiocarbono e correção da concentração de carbono atmosférica. A calibração foi realizada utilizando o software Oxcal (Bronk Ramsey, 2009) a partir da curva de atmosférica para o Hemisfério Sul, denominada SHCal20 (Hogg et al, 2020).

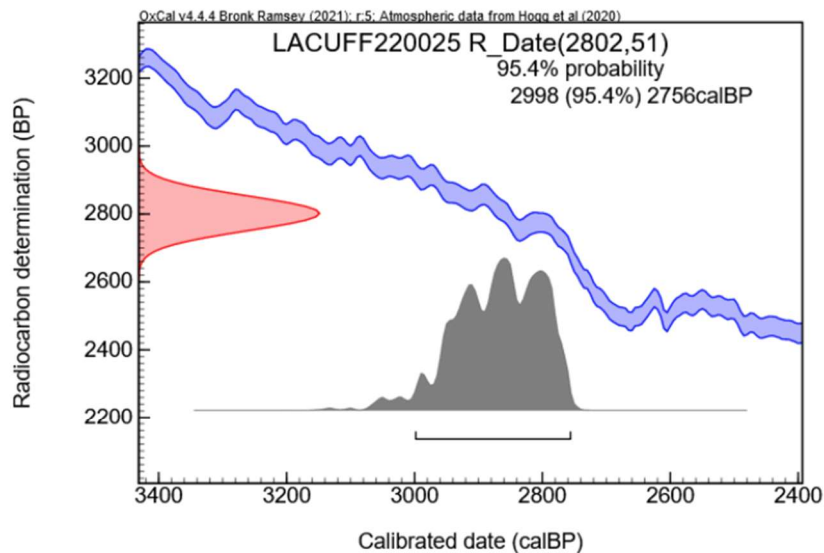


Laboratório de Radiocarbono
 Instituto de Física
 Universidade Federal Fluminense





Laboratório de Radiocarbono
Instituto de Física
Universidade Federal Fluminense




Kita Cláudia Damazio Macario
SIAPE 1416522
Laboratório de Radiocarbono
Universidade Federal Fluminense

Kita Macario

Coordenadora do LAC-UFF

Professora Associada IV do Departamento de Física

Referências

- Hogg, A., Heaton, T., Hua, Q., Palmer, J., Turney, C., Southon, J., Bayliss, A., Blackwell, P., Boswijk, G., Bronk Ramsey, C., Petchey, F., Reimer, P., Reimer, R., & Wacker, L. (2020). SHCal20 Southern Hemisphere calibration, 0–55,000 years cal BP. *Radiocarbon*, 62.
- Macario KD, Alves EQ, Moreira VN, Oliveira FM, Chanca IS, Jou RM, Diaz M. Fractionation in the graphitization reaction for ^{14}C -AMS analysis: The role of Zn^\times the role of TiH_2 . *International Journal of Mass Spectrometry*. 2017 Dec 1;423:39-45.
- Oliveira, F., Macario, K., Carvalho, C., Moreira, V., Alves, E., Chanca, I., . . . Fernandes, D. (2021). LAC-UFF status report: current protocols and recent developments. *Radiocarbon*, 63(4), 1233-1245. doi:10.1017/RDC.2020.138
- Ramsey, Christopher Bronk. "Bayesian analysis of radiocarbon dates." *Radiocarbon* 51.1 (2009): 337-360.
- Stuiver M, Polach HA. Discussion reporting of ^{14}C data. *Radiocarbon*. 1977 Jan;19(3):355-63.

ANEXO H – relatório de análise física do solo



Governo do Estado de Santa Catarina
Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca
Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina



Laboratório de Análise de Solos

Integrante da Rede Oficial de Laboratórios de Análises de Solos
e de Tecido Vegetal dos Estados do RS e SC - Rolas

Relatório de Análise Física do Solo

Produtor...: DALZEMIRA ANSELMO DA SILVA SOUZA - CPF 770.030.129-87	Data Entrada: 24/08/2021
Localidade.: RUA ITAPIRANGA SAGUAÇU	Data Análise: 17/09/2021
Município...: JOINVILLE - SC	Data 2ª via.: 20/09/2021
Remetente...: DALZEMIRA ANSELMO DA SILVA SOUZA	Análise.....: Particular
Município...: JOINVILLE - SC	
Matrícula...:	

Nº Lab.	Ref.	Área (ha)	Análise Granulométrica (%)			Zoneamento Agrícola
			Argila	Areia	Silte	Tipo de Solo
10208	01	--	12,3	85,3	2,4	SOLO TIPO 1
10209	02	--	8,3	84,8	6,9	--
10210	03	--	8,3	90,6	1,1	--
10211	04	--	8,3	89,2	2,5	--
10212	05	--	6,3	81,8	11,9	--
10213	06	--	12,3	85,7	2,0	SOLO TIPO 1
10214	07	--	6,3	88,5	5,2	--
10215	08	--	6,3	90,1	3,6	--
10216	09	--	18,3	50,0	31,7	SOLO TIPO 2
10217	10	--	6,3	91,6	2,1	--
10218	11	--	8,3	88,6	3,1	--
10219	12	--	12,3	77,5	10,2	SOLO TIPO 1
10220	13	--	8,3	88,3	3,4	--
10221	14	--	6,3	94,0	-0,3	--
10222	15	--	8,3	85,3	6,4	--
10223	16	--	8,3	88,0	3,7	--
10224	17	--	8,3	92,2	-0,5	--
10225	18	--	22,3	46,0	31,7	SOLO TIPO 2
10226	19	--	18,9	45,8	35,3	SOLO TIPO 2
10227	20	--	28,9	45,5	25,6	SOLO TIPO 2
10228	21	--	22,9	63,0	14,1	SOLO TIPO 2
10229	22	--	22,9	58,8	18,3	SOLO TIPO 2
10230	23	--	22,9	60,5	16,6	SOLO TIPO 2
10231	24	--	30,9	23,9	45,2	SOLO TIPO 2
10232	25	--	34,9	30,8	34,3	SOLO TIPO 2
10233	26	--	18,9	70,0	11,1	SOLO TIPO 1
10234	27	--	18,9	63,8	17,3	SOLO TIPO 2
10235	28	--	32,9	40,2	26,9	SOLO TIPO 2

Metodologias: Argila - determinada por densimetria; Areia - determinada por gravimetria; Silte - determinado por cálculo matemático.

EVANDRO SPAGNOLLO
 Eng.-Agr. Dr. CREA-SC 53.652-8
 Responsável Técnico

Selo digital de fiscalização de laudo
 52C70D24-6E42-460C-B52C-0C28603FE888
 Confira os dados do laudo em:
<http://solosch.epagri.sc.gov.br/>

Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar - Cepaf
Servidão Ferdinando Tusset, s/nº, São Cristóvão, C.P. 791
89.801-970 - Chapecó, SC
Fone: (49) 2049-7570 e 2049-7581
E-mail: labsolesch@epagri.sc.gov.br



Laboratório de Análise de Solos

Integrante da Rede Oficial de Laboratórios de Análises de Solos
e de Tecido Vegetal dos Estados do RS e SC - Rolas

Relatório de Análise Física do Solo

Produtor...: DALZEMIRA ANSELMO DA SILVA SOUZA - CPF 770.030.129-87
Localidade...: RUA ITAPIRANGA SAGUAÇU
Município...: JOINVILLE - SC
Remetente...: DALZEMIRA ANSELMO DA SILVA SOUZA
Município...: JOINVILLE - SC
Matrícula...:
Data Entrada: 24/08/2021
Data Análise: 17/09/2021
Data 2ª via.:
Análise.....: Particular

Nº Lab.	Ref.	Área (ha)	Análise Granulométrica (%)			Zoneamento Agrícola
			Argila	Areia	Silte	Tipo de Solo
10236	29	--	10,9	85,2	3,9	SOLO TIPO 1

Metodologias: Argila - determinada por densimetria; Areia - determinada por gravimetria;
Silte - determinado por cálculo matemático.

EVANDRO SPAGNOLLO
Eng.-Agr. Dr. CREA-SC 53.652-8
Responsável Técnico

Selo digital de fiscalização de laudo
BB46A079-B854-44D1-BB19-5D81D1DA5A86
Confira os dados do laudo em:
<http://solosch.epagri.sc.gov.br/>

Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar - Cepaf
Servidão Ferdinando Tusset, s/nº, São Cristóvão, C.P. 791
89.801-970 - Chapecó, SC
Fone: (49) 2049-7570 e 2049-7581
E-mail: labsolosch@epagri.sc.gov.br

ANEXO I – relatório de análise química de solo



Governo do Estado de Santa Catarina
Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca
Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina



Laboratório de Análise de Solos

Integrante da Rede Oficial de Laboratórios de Análises de Solos
 e de Tecido Vegetal dos Estados do RS e SC - Rolas



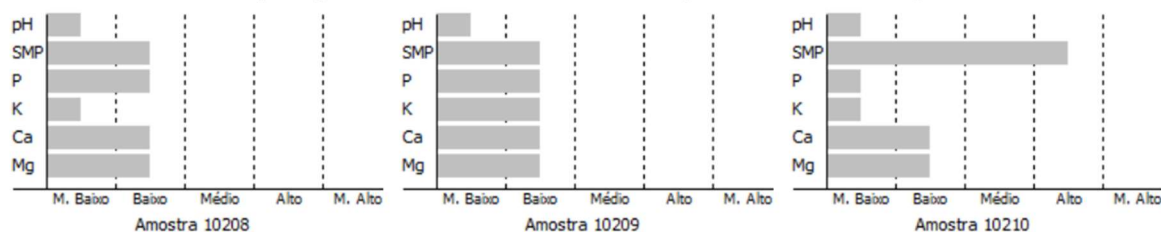
Relatório de Análise Química de Solo

Produtor...: DALZEMIRA ANSELMO DA SILVA SOUZA - CPF 770.030.129-87	Data Entrada: 24/08/2021
Localidade...: RUA ITAPIRANGA SAGUAÇU	Data Análise: 02/09/2021
Município...: JOINVILLE - SC	Data 2ª via.: 02/09/2021
Remetente...: DALZEMIRA ANSELMO DA SILVA SOUZA	Análise.....: Particular
Município...: JOINVILLE - SC	
Matrícula...:	

Nº Lab.	Ref.	Área (ha)	% Argila m/v	pH-Água 1:1	Índice SMP	P mg/dm³	K mg/dm³	% M.O. m/v	Al cmolc/dm³	Ca cmolc/dm³	Mg cmolc/dm³
10208	01	--	30	3,6	5,1	6,9	22,7	2,8	4,5	0,6	0,3
10209	02	--	21	3,7	5,1	9,9	35,5	4,0	4,2	0,5	0,2
10210	03	--	19	4,3	6,5	7,5	9,7	1,8	3,1	0,6	0,2

Nº Lab.	Ref.	H + Al cmolc/dm³	CTC pH7.0 cmolc/dm³	Al (valor m)	% Saturação na CTC a pH7.0				Relações		
					Bases	K	Ca	Mg	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
10208	01	12,26	13,22	82,48	7,23	0,44	4,48	2,31	1,94	10,21	5,26
10209	02	12,26	13,08	83,60	6,30	0,69	3,89	1,72	2,26	5,60	2,48
10210	03	2,46	3,30	78,78	25,31	0,75	18,27	6,29	2,91	24,30	8,36

Interpretação dos Resultados das Análises para Culturas do Grupo 2



METODOLOGIAS: Argila - densimetria; pH água e SMP - potenciometria; P - Mehlich-1/ colorimetria; K - Mehlich-1/fotometro de chamas; MO - espectroscopia; Al, Ca e Mg - KCl/ espectrofotometria de absorção atômica; Os demais parâmetros são obtidos por cálculo.

EVANDRO SPAGNOLLO
 Eng.-Agr. Dr. CREA-SC 53.652-8
 Responsável Técnico

Selo digital de fiscalização de laudo
 FB1B3385-E5E4-4A80-B14D-0EAB5A9D56C0
 Confira os dados do laudo em:
<http://solosch.epagri.sc.gov.br/>

Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar - Cepaf
Servidão Ferdinando Tusset, s/nº, São Cristóvão, C.P. 791
89.801-970 - Chapecó, SC
Fone: (49) 2049-7570 e 2049-7581
E-mail: labsolosch@epagri.sc.gov.br

Laboratório de Análise de Solos
 Integrante da Rede Oficial de Laboratórios de Análises de Solos
 e de Tecido Vegetal dos Estados do RS e SC - Rolas



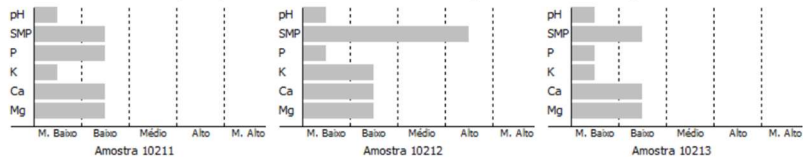
Relatório de Análise Química de Solo

Produtor...: DALZEMIRA ANSELMO DA SILVA SOUZA - CPF 770.030.129-87
 Localidade.: RUA ITAPIRANGA SAGUAÇU
 Município...: JOINVILLE - SC
 Remetente...: DALZEMIRA ANSELMO DA SILVA SOUZA
 Município...: JOINVILLE - SC
 Matrícula...:
 Data Entrada: 24/08/2021
 Data Análise: 02/09/2021
 Data 2ª via.: 02/09/2021
 Análise.....: Particular

Nº Lab.	Ref.	Área (ha)	% Argila m/v	pH-Água 1:1	Índice SMP	P mg/dm³	K mg/dm³	% M.O. m/v	Al cmolc/dm³	Ca cmolc/dm³	Mg cmolc/dm³
10211	04	--	26	3,9	5,2	10,1	16,2	2,8	3,4	0,3	0,4
10212	05	--	7	4,6	6,3	9,3	25,9	2,6	1,6	0,5	0,3
10213	06	--	5	4,1	5,4	6,5	19,4	3,0	3,5	0,9	0,2

Nº Lab.	Ref.	H + Al cmolc/dm³	CTC pH7.0 cmolc/dm³	Al (valor m)	% Saturação na CTC a pH7.0				Relações		
					Bases	K	Ca	Mg	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
10211	04	10,93	11,69	81,79	6,48	0,35	2,73	3,39	0,81	7,71	9,56
10212	05	3,09	3,93	66,09	21,38	1,69	12,99	6,70	1,94	7,71	3,97
10213	06	8,68	9,89	74,34	12,22	0,50	9,32	2,40	3,88	18,57	4,78

Interpretação dos Resultados das Análises para Culturas do Grupo 2



METODOLOGIAS: Argila - densimetria; pH água e SMP - potencimétrica; P - Mehlich-1/ colorimetria; K - Mehlich-1/fotometro de chamas; MO - espectroscopia; Al, Ca e Mg - KCl/ espectrofotometria de absorção atômica; Os demais parâmetros são obtidos por cálculo.

EVANDRO SPAGNOLLO
 Eng.-Agr. Dr. CREA-SC 53.652-8
 Responsável Técnico

Selo digital de fiscalização de laudo
 FB1B3385-E5E4-4A80-B14D-0EAB5A9D56C0
 Confira os dados do laudo em:
<http://solosch.epagri.sc.gov.br/>

Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar - Cepaf
 Servidão Ferdinando Tusset, s/nº, São Cristóvão, C.P. 791
 89.801-970 - Chapecó, SC
 Fone: (49) 2049-7570 e 2049-7581
 E-mail: labsolosch@epagri.sc.gov.br

Laboratório de Análise de Solos
 Integrante da Rede Oficial de Laboratórios de Análises de Solos
 e de Tecido Vegetal dos Estados do RS e SC - Rolas



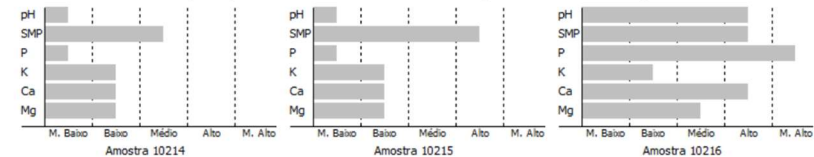
Relatório de Análise Química de Solo

Produtor...: DALZEMIRA ANSELMO DA SILVA SOUZA - CPF 770.030.129-87
 Localidade.: RUA ITAPIRANGA SAGUAÇU
 Município...: JOINVILLE - SC
 Remetente...: DALZEMIRA ANSELMO DA SILVA SOUZA
 Município...: JOINVILLE - SC
 Matrícula...:
 Data Entrada: 24/08/2021
 Data Análise: 02/09/2021
 Data 2ª via.: 02/09/2021
 Análise.....: Particular

Nº Lab.	Ref.	Área (ha)	% Argila m/v	pH-Água 1:1	Índice SMP	P mg/dm³	K mg/dm³	% M.O. m/v	Al cmolc/dm³	Ca cmolc/dm³	Mg cmolc/dm³
10214	07	--	9	4,3	5,7	9,5	32,3	2,4	3,2	0,2	0,3
10215	08	--	6	4,6	6,2	8,0	25,9	2,3	1,8	0,5	0,3
10216	09	--	6	7,4	7,1	217,5	74,4	5,0	0,0	30,8	0,5

Nº Lab.	Ref.	H + Al cmolc/dm³	CTC pH7.0 cmolc/dm³	Al (valor m)	% Saturação na CTC a pH7.0				Relações		
					Bases	K	Ca	Mg	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
10214	07	6,15	6,75	84,28	8,84	1,22	3,64	3,97	0,92	2,98	3,25
10215	08	3,47	4,33	67,66	19,87	1,53	11,71	6,63	1,77	7,66	4,34
10216	09	1,23	32,78	0,00	96,25	0,58	93,99	1,67	56,15	161,92	2,88

Interpretação dos Resultados das Análises para Culturas do Grupo 2



METODOLOGIAS: Argila - densimetria; pH água e SMP - potencimétrica; P - Mehlich-1/ colorimetria; K - Mehlich-1/fotometro de chamas; MO - espectroscopia; Al, Ca e Mg - KCl/ espectrofotometria de absorção atômica; Os demais parâmetros são obtidos por cálculo.

EVANDRO SPAGNOLLO
 Eng.-Agr. Dr. CREA-SC 53.652-8
 Responsável Técnico

Selo digital de fiscalização de laudo
 FB1B3385-E5E4-4A80-B14D-0EAB5A9D56C0
 Confira os dados do laudo em:
<http://solosch.epagri.sc.gov.br/>

Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar - Cepaf
 Servidão Ferdinando Tusset, s/nº, São Cristóvão, C.P. 791
 89.801-970 - Chapecó, SC
 Fone: (49) 2049-7570 e 2049-7581
 E-mail: labsolosch@epagri.sc.gov.br

Laboratório de Análise de Solos
 Integrante da Rede Oficial de Laboratórios de Análises de Solos
 e de Tecido Vegetal dos Estados do RS e SC - Rolas



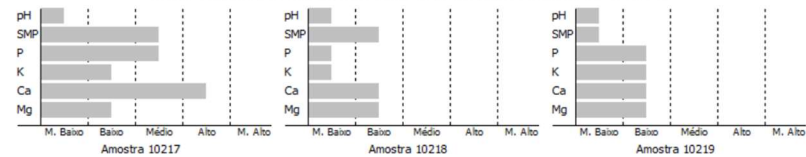
Relatório de Análise Química de Solo

Produtor...: DALZEMIRA ANSELMO DA SILVA SOUZA - CPF 770.030.129-87
 Localidade...: RUA ITAPIRANGA SAGUAÇU
 Município...: JOINVILLE - SC
 Remetente...: DALZEMIRA ANSELMO DA SILVA SOUZA
 Município...: JOINVILLE - SC
 Matricula...:
 Data Entrada: 24/08/2021
 Data Análise: 02/09/2021
 Data 2ª via.: 02/09/2021
 Análise.....: Particular

Nº Lab.	Ref.	Área (ha)	% Argila m/v	pH-Água 1:1	Índice SMP	P mg/dm³	K mg/dm³	% M.O. m/v	Al cmolc/dm³	Ca cmolc/dm³	Mg cmolc/dm³
10217	10	--	12	4,2	5,6	21,9	42,0	2,9	3,5	4,7	0,4
10218	11	--	6	3,8	5,3	9,8	16,2	3,6	4,3	0,5	0,2
10219	12	--	8	3,6	5,0	13,4	38,8	5,9	4,2	0,7	0,4

Nº Lab.	Ref.	H + Al cmolc/dm³	CTC pH7.0 cmolc/dm³	Al (valor m)	% Saturação na CTC a pH7.0				Relações		
					Bases	K	Ca	Mg	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
10217	10	6,90	12,10	40,25	42,94	0,89	39,04	3,01	12,96	43,97	3,39
10218	11	9,74	10,46	85,65	6,89	0,40	4,76	1,73	2,76	12,02	4,36
10219	12	13,75	14,88	78,79	7,60	0,67	4,39	2,54	1,72	6,58	3,82

Interpretação dos Resultados das Análises para Culturas do Grupo 2



METODOLOGIAS: Argila - densimetria; pH água e SMP - potenciometria; P - Mehlich-1/ colorimetria; K - Mehlich-1/fotometro de chamas; MO - espectroscopia; Al, Ca e Mg - KCl/ espectrofotometria de absorção atômica. Os demais parâmetros são obtidos por cálculo.

EVANDRO SPAGNOLLO
 Eng.-Agr. Dr. CREA-SC 53.652-8
 Responsável Técnico

Selo digital de fiscalização de laudo
 FB1B3385-ESE4-4A80-B14D-0EAB5A9D56C0
 Confira os dados do laudo em:
<http://solosch.epagri.sc.gov.br/>

Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar - Cepaf
 Servidão Ferdinando Tusset, s/nº, São Cristóvão, C.P. 791
 89.801-970 - Chapecó, SC
 Fone: (49) 2049-7570 e 2049-7581
 E-mail: labsolosch@epagri.sc.gov.br

Laboratório de Análise de Solos
 Integrante da Rede Oficial de Laboratórios de Análises de Solos
 e de Tecido Vegetal dos Estados do RS e SC - Rolas



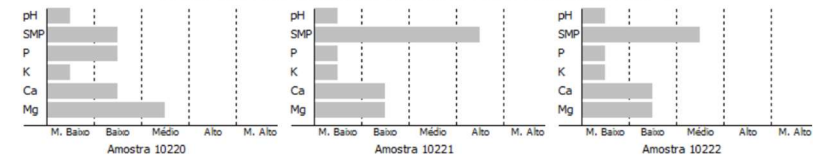
Relatório de Análise Química de Solo

Produtor...: DALZEMIRA ANSELMO DA SILVA SOUZA - CPF 770.030.129-87
 Localidade...: RUA ITAPIRANGA SAGUAÇU
 Município...: JOINVILLE - SC
 Remetente...: DALZEMIRA ANSELMO DA SILVA SOUZA
 Município...: JOINVILLE - SC
 Matricula...:
 Data Entrada: 24/08/2021
 Data Análise: 02/09/2021
 Data 2ª via.: 02/09/2021
 Análise.....: Particular

Nº Lab.	Ref.	Área (ha)	% Argila m/v	pH-Água 1:1	Índice SMP	P mg/dm³	K mg/dm³	% M.O. m/v	Al cmolc/dm³	Ca cmolc/dm³	Mg cmolc/dm³
10220	13	--	8	4,0	5,1	13,7	29,2	3,1	3,5	0,6	0,5
10221	14	--	5	4,0	6,5	7,1	13,0	3,0	4,2	0,7	0,1
10222	15	--	5	3,9	5,8	7,9	13,0	3,4	4,8	0,8	0,1

Nº Lab.	Ref.	H + Al cmolc/dm³	CTC pH7.0 cmolc/dm³	Al (valor m)	% Saturação na CTC a pH7.0				Relações		
					Bases	K	Ca	Mg	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
10220	13	12,26	13,45	74,60	8,86	0,56	4,49	3,82	1,18	8,08	6,88
10221	14	2,46	3,26	83,96	24,61	1,02	20,12	3,47	5,80	19,73	3,40
10222	15	5,49	6,44	83,54	14,69	0,52	11,89	2,27	5,23	23,04	4,41

Interpretação dos Resultados das Análises para Culturas do Grupo 2



METODOLOGIAS: Argila - densimetria; pH água e SMP - potenciometria; P - Mehlich-1/ colorimetria; K - Mehlich-1/fotometro de chamas; MO - espectroscopia; Al, Ca e Mg - KCl/ espectrofotometria de absorção atômica. Os demais parâmetros são obtidos por cálculo.

EVANDRO SPAGNOLLO
 Eng.-Agr. Dr. CREA-SC 53.652-8
 Responsável Técnico

Selo digital de fiscalização de laudo
 FB1B3385-ESE4-4A80-B14D-0EAB5A9D56C0
 Confira os dados do laudo em:
<http://solosch.epagri.sc.gov.br/>

Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar - Cepaf
 Servidão Ferdinando Tusset, s/nº, São Cristóvão, C.P. 791
 89.801-970 - Chapecó, SC
 Fone: (49) 2049-7570 e 2049-7581
 E-mail: labsolosch@epagri.sc.gov.br

Laboratório de Análise de Solos
 Integrante da Rede Oficial de Laboratórios de Análises de Solos
 e de Tecido Vegetal dos Estados do RS e SC - Rolas



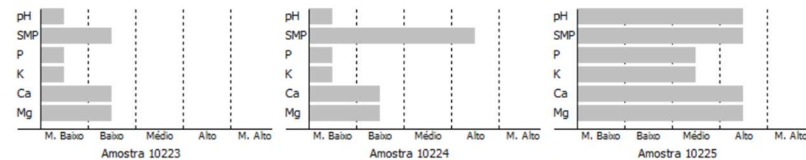
Relatório de Análise Química de Solo

Produtor...: DALZEMIRA ANSELMO DA SILVA SOUZA - CPF 770.030.129-87
 Localidade...: RUA ITAPIRANGA SAGUAÇU
 Município...: JOINVILLE - SC
 Remetente...: DALZEMIRA ANSELMO DA SILVA SOUZA
 Município...: JOINVILLE - SC
 Matrícula...:
 Data Entrada: 24/08/2021
 Data Análise: 02/09/2021
 Data 2ª via.: 02/09/2021
 Análise.....: Particular

Nº Lab.	Ref.	Área (ha)	% Argila m/v	pH-Água 1:1	Índice SMP	P mg/dm³	K mg/dm³	% M.O. m/v	Al cmolc/dm³	Ca cmolc/dm³	Mg cmolc/dm³
10223	16	--	8	4,0	5,4	8,1	16,2	4,9	3,2	0,7	0,2
10224	17	--	5	4,3	6,1	6,9	16,2	3,6	3,7	0,7	0,2
10225	18	--	6	7,9	7,3	25,4	97,0	5,6	0,0	26,0	1,2

Nº Lab.	Ref.	H + Al cmolc/dm³	CTC pH7.0 cmolc/dm³	Al (valor m)	% Saturação na CTC a pH7.0				Relações		
					Bases	K	Ca	Mg	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
10223	16	8,68	9,61	77,46	9,69	0,43	7,53	1,73	4,36	17,47	4,01
10224	17	3,89	4,84	79,51	19,70	0,86	14,48	4,37	3,31	16,91	5,10
10225	18	0,98	28,48	0,00	96,57	0,87	91,37	4,33	21,08	104,89	4,97

Interpretação dos Resultados das Análises para Culturas do Grupo 2



METODOLOGIAS: Argila - densimetria; pH água e SMP - potenciometria; P - Mehlich-1/ colorimetria; K - Mehlich-1/fotometro de chamas; MO - espectroscopia; Al, Ca e Mg - KCl/ espectrofotometria de absorção atômica; Os demais parâmetros são obtidos por cálculo.

EVANDRO SPAGNOLLO
 Eng.-Agr. Dr. CREA-SC 53.652-8
 Responsável Técnico

Selo digital de fiscalização de laudo
 FB1B3385-E5E4-4A80-B14D-0EAB5A9D56C0
 Confira os dados do laudo em:
<http://solosch.epagri.sc.gov.br/>

Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar - Cepaf
 Servidão Ferdinando Tusset, s/nº, São Cristóvão, C.P. 791
 89.801-970 - Chapecó, SC
 Fone: (49) 2049-7570 e 2049-7581
 E-mail: labsolosch@epagri.sc.gov.br

Laboratório de Análise de Solos
 Integrante da Rede Oficial de Laboratórios de Análises de Solos
 e de Tecido Vegetal dos Estados do RS e SC - Rolas



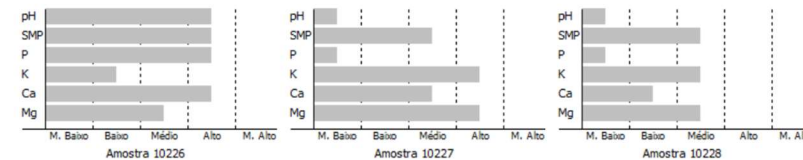
Relatório de Análise Química de Solo

Produtor...: DALZEMIRA ANSELMO DA SILVA SOUZA - CPF 770.030.129-87
 Localidade...: RUA ITAPIRANGA SAGUAÇU
 Município...: JOINVILLE - SC
 Remetente...: DALZEMIRA ANSELMO DA SILVA SOUZA
 Município...: JOINVILLE - SC
 Matrícula...:
 Data Entrada: 24/08/2021
 Data Análise: 02/09/2021
 Data 2ª via.: 02/09/2021
 Análise.....: Particular

Nº Lab.	Ref.	Área (ha)	% Argila m/v	pH-Água 1:1	Índice SMP	P mg/dm³	K mg/dm³	% M.O. m/v	Al cmolc/dm³	Ca cmolc/dm³	Mg cmolc/dm³
10226	19	--	20	7,7	7,3	53,3	51,7	6,7	0,0	31,1	0,6
10227	20	--	18	4,6	5,9	7,7	129,4	5,0	2,3	3,2	1,2
10228	21	--	22	3,8	5,7	5,9	48,5	5,0	3,6	0,6	0,6

Nº Lab.	Ref.	H + Al cmolc/dm³	CTC pH7.0 cmolc/dm³	Al (valor m)	% Saturação na CTC a pH7.0				Relações		
					Bases	K	Ca	Mg	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
10226	19	0,98	32,80	0,00	97,03	0,40	94,70	1,93	49,17	234,90	4,78
10227	20	4,89	9,55	32,77	48,77	3,47	33,08	12,22	2,71	9,55	3,53
10228	21	6,15	7,49	72,99	17,91	1,66	8,61	7,64	1,13	5,20	4,62

Interpretação dos Resultados das Análises para Culturas do Grupo 2



METODOLOGIAS: Argila - densimetria; pH água e SMP - potenciometria; P - Mehlich-1/ colorimetria; K - Mehlich-1/fotometro de chamas; MO - espectroscopia; Al, Ca e Mg - KCl/ espectrofotometria de absorção atômica; Os demais parâmetros são obtidos por cálculo.

EVANDRO SPAGNOLLO
 Eng.-Agr. Dr. CREA-SC 53.652-8
 Responsável Técnico

Selo digital de fiscalização de laudo
 FB1B3385-E5E4-4A80-B14D-0EAB5A9D56C0
 Confira os dados do laudo em:
<http://solosch.epagri.sc.gov.br/>

Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar - Cepaf
 Servidão Ferdinando Tusset, s/nº, São Cristóvão, C.P. 791
 89.801-970 - Chapecó, SC
 Fone: (49) 2049-7570 e 2049-7581
 E-mail: labsolosch@epagri.sc.gov.br

Laboratório de Análise de Solos

Integrante da Rede Oficial de Laboratórios de Análises de Solos e de Tecido Vegetal dos Estados do RS e SC - Rolas



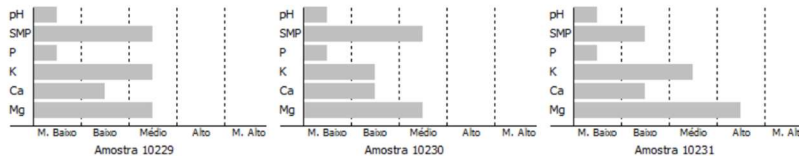
Relatório de Análise Química de Solo

Produtor...: DALZEMIRA ANSELMO DA SILVA SOUZA - CPF 770.030.129-87
 Localidade...: RUA ITAPIRANGA SAGUAÇU
 Município...: JOINVILLE - SC
 Remetente...: DALZEMIRA ANSELMO DA SILVA SOUZA
 Município...: JOINVILLE - SC
 Matricula...:
 Data Entrada: 24/08/2021
 Data Análise: 02/09/2021
 Data 2ª via.: 02/09/2021
 Análise.....: Particular

Nº Lab.	Ref.	Área (ha)	% Argila m/v	pH-Água 1:1	Índice SMP	P mg/dm³	K mg/dm³	% M.O. m/v	Al cmolc/dm³	Ca cmolc/dm³	Mg cmolc/dm³
10229	22	--	16	4,0	5,7	6,5	61,5	4,7	3,6	0,7	0,7
10230	23	--	15	4,4	5,7	7,4	58,2	5,2	3,1	0,7	0,6
10231	24	--	18	4,7	5,2	9,2	90,5	5,2	1,6	0,4	1,4

Nº Lab.	Ref.	H + Al cmolc/dm³	CTC pH7.0 cmolc/dm³	Al (valor m)	% Saturação na CTC a pH7.0				Relações		
					Bases	K	Ca	Mg	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
10229	22	6,15	7,69	70,04	20,06	2,05	9,24	8,77	1,05	4,52	4,29
10230	23	6,15	7,64	67,69	19,47	1,95	9,04	8,48	1,07	4,64	4,35
10231	24	10,93	12,94	44,36	15,51	1,79	2,95	10,77	0,27	1,65	6,02

Interpretação dos Resultados das Análises para Culturas do Grupo 2



METODOLOGIAS: Argila - densimetria; pH água e SMP - potenciométrica; P - Mehlich-1/ colorimetria; K - Mehlich-1/fotômetro de chama; MO - espectroscopia; Al, Ca e Mg - KCl/ espectrofotometria de absorção atômica; Os demais parâmetros são obtidos por cálculo.

EVANDRO SPAGNOLLO
 Eng.-Agr. Dr. CREA-SC 53.652-8
 Responsável Técnico

Selo digital de fiscalização de laudo
 FB1B3385-E5E4-4A80-B14D-0EAB5A0D56C0
 Confira os dados do laudo em:
<http://solosch.epagri.sc.gov.br/>

Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar - Cepaf
 Servidão Ferdinando Tusset, s/nº, São Cristóvão, C.P. 791
 89.801-970 - Chapecó, SC
 Fone: (49) 2049-7570 e 2049-7581
 E-mail: labsolosch@epagri.sc.gov.br

Laboratório de Análise de Solos

Integrante da Rede Oficial de Laboratórios de Análises de Solos e de Tecido Vegetal dos Estados do RS e SC - Rolas



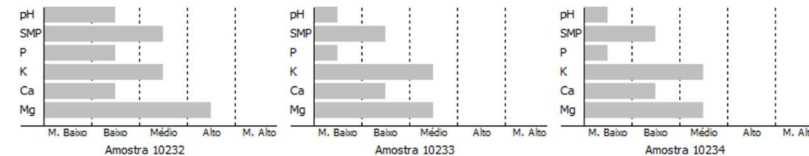
Relatório de Análise Química de Solo

Produtor...: DALZEMIRA ANSELMO DA SILVA SOUZA - CPF 770.030.129-87
 Localidade...: RUA ITAPIRANGA SAGUAÇU
 Município...: JOINVILLE - SC
 Remetente...: DALZEMIRA ANSELMO DA SILVA SOUZA
 Município...: JOINVILLE - SC
 Matricula...:
 Data Entrada: 24/08/2021
 Data Análise: 02/09/2021
 Data 2ª via.: 02/09/2021
 Análise.....: Particular

Nº Lab.	Ref.	Área (ha)	% Argila m/v	pH-Água 1:1	Índice SMP	P mg/dm³	K mg/dm³	% M.O. m/v	Al cmolc/dm³	Ca cmolc/dm³	Mg cmolc/dm³
10232	25	--	21	5,2	5,7	8,3	90,5	4,7	0,7	0,6	1,5
10233	26	--	33	4,4	5,1	5,8	64,7	4,9	2,6	0,5	0,8
10234	27	--	20	4,9	5,3	6,1	87,3	4,8	1,5	0,6	0,8

Nº Lab.	Ref.	H + Al cmolc/dm³	CTC pH7.0 cmolc/dm³	Al (valor m)	% Saturação na CTC a pH7.0				Relações		
					Bases	K	Ca	Mg	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
10232	25	6,15	8,46	23,26	27,31	2,74	7,27	17,30	0,42	2,66	6,32
10233	26	12,26	13,66	65,29	10,24	1,21	3,51	5,52	0,64	2,90	4,55
10234	27	9,74	11,29	49,12	13,76	1,98	4,98	6,80	0,73	2,52	3,44

Interpretação dos Resultados das Análises para Culturas do Grupo 2



METODOLOGIAS: Argila - densimetria; pH água e SMP - potenciométrica; P - Mehlich-1/ colorimetria; K - Mehlich-1/fotômetro de chama; MO - espectroscopia; Al, Ca e Mg - KCl/ espectrofotometria de absorção atômica; Os demais parâmetros são obtidos por cálculo.

EVANDRO SPAGNOLLO
 Eng.-Agr. Dr. CREA-SC 53.652-8
 Responsável Técnico

Selo digital de fiscalização de laudo
 FB1B3385-E5E4-4A80-B14D-0EAB5A0D56C0
 Confira os dados do laudo em:
<http://solosch.epagri.sc.gov.br/>

Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar - Cepaf
 Servidão Ferdinando Tusset, s/nº, São Cristóvão, C.P. 791
 89.801-970 - Chapecó, SC
 Fone: (49) 2049-7570 e 2049-7581
 E-mail: labsolosch@epagri.sc.gov.br



Laboratório de Análise de Solos
Integrante da Rede Oficial de Laboratórios de Análises de Solos
e de Tecido Vegetal dos Estados do RS e SC - Rolas



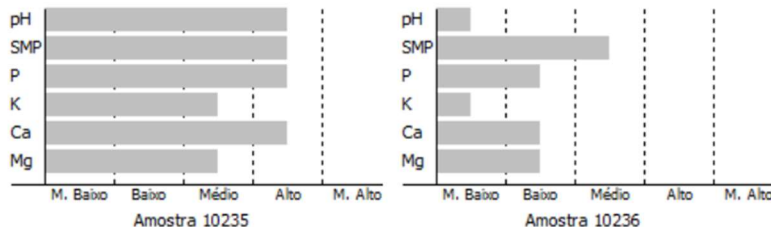
Relatório de Análise Química de Solo

Produtor...: DALZEMIRA ANSELMO DA SILVA SOUZA - CPF 770.030.129-87
Localidade...: RUA ITAPIRANGA SAGUAÇU
Município...: JOINVILLE - SC
Remetente...: DALZEMIRA ANSELMO DA SILVA SOUZA
Município...: JOINVILLE - SC
Matrícula...:
Data Entrada: 24/08/2021
Data Análise: 02/09/2021
Data 2ª via.: 02/09/2021
Análise.....: Particular

Nº Lab.	Ref.	Área (ha)	% Argila m/v	pH-Água 1:1	Índice SMP	P mg/dm³	K mg/dm³	% M.O. m/v	Al cmolc/dm³	Ca cmolc/dm³	Mg cmolc/dm³
10235	28	--	20	7,5	7,2	41,0	87,3	4,7	0,0	25,8	0,9
10236	29	--	45	3,8	5,5	7,5	13,0	5,6	5,9	2,0	0,1

Nº Lab.	Ref.	H + Al cmolc/dm³	CTC pH7.0 cmolc/dm³	Al (valor m)	% Saturação na CTC a pH7.0				Relações		
					Bases	K	Ca	Mg	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
10235	28	1,10	28,04	0,00	96,07	0,80	91,91	3,36	27,34	115,43	4,22
10236	29	7,74	9,87	73,50	21,55	0,34	20,09	1,12	17,91	59,64	3,33

Interpretação dos Resultados das Análises para Culturas do Grupo 2



METODOLOGIAS: Argila - densimetria; pH água e SMP - potenciômetria; P - Mehlich-1/ colorimetria; K - Mehlich-1/fotometro de chamas; MO - espectroscopia; Al, Ca e Mg - KCl/ espectrofotometria de absorção atômica; Os demais parâmetros são obtidos por cálculo.

EVANDRO SPAGNOLLO
Eng.-Agr. Dr. CREA-SC 53.652-8
Responsável Técnico

Selo digital de fiscalização de laudo
FB1B3385-E5E4-4A80-B14D-0EAB5A9D56C0
Confira os dados do laudo em:
<http://solosch.epagri.sc.gov.br/>

Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar - Cepaf
Servidão Ferdinando Tusset, s/nº, São Cristóvão, C.P. 791
89.801-970 - Chapecó, SC
Fone: (49) 2049-7570 e 2049-7581
E-mail: labsolosch@epagri.sc.gov.br

ANEXO J – tabela de interpretação das análises de solo

TABELAS PARA INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DAS ANÁLISES

Tabela 1. Argila, matéria orgânica e capacidade de troca de cátions (CTC) a pH 7,0

Argila		Matéria orgânica		CTC _{pH 7,0}	
Faixa	Classe	Faixa	Interpretação	Faixa	Interpretação
%		%		cmol/dm ³	
≤ 20	4	≤ 2,5	Baixo	≤ 7,5	Baixo
21 – 40	3	2,6 – 5,0	Médio	7,6 – 15,0	Médio
41 – 60	2	> 5,0	Alto	15,1 – 30,0	Alta
> 60	1	-	-	> 30,0	Muito Alta

Tabela 2 * Fósforo (Mehlich-1) conforme o teor de argila para culturas do grupo 2 (grãos, etc)

Interpretação	Classe de solo conforme o teor de argila			
	1	2	3	4
	mg/dm ³			
Muito baixo	≤ 3,0	≤ 4,0	≤ 6,0	≤ 10,0
Baixo	3,1 a 6,0	4,1 a 8,0	6,1 a 12,0	10,1 a 20,0
Médio	6,1 a 9,0	8,1 a 12,0	12,1 a 18,0	20,1 a 30,0
Alto	9,1 a 12,0	12,1 a 24,0	18,1 a 36,0	30,1 a 60,0
Muito alto	> 12,0	> 24,0	> 36,0	> 60,0

Tabela 3 * Potássio (Mehlich-1) conforme o teor de argila para culturas do grupo 2 (grãos, etc)

Interpretação	CTC _{pH 7,0} do solo			
	≤ 7,5	7,6 a 15,0	15,1 a 30,0	> 30,0
	mg de K/dm ³			
Muito baixo	≤ 20	≤ 30	≤ 40	≤ 45
Baixo	21 a 40	31 a 60	41 a 80	46 a 90
Médio	41 a 60	61 a 90	81 a 120	91 a 135
Alto	61 a 120	91 a 180	121 a 240	136 a 270
Muito alto	> 120	> 180	> 240	> 270

Tabela 4. Cálcio e magnésio trocáveis e enxofre extralável do solo

Interpretação	Cálcio	Magnésio	Enxofre
	cmol/dm ³		
Baixo	< 2,0	< 0,5	< 2,0
Médio	2,0 – 4,0	0,5 – 1,0	2,0 – 5,0
Alto	> 4,0	> 1,0	> 5,0

Tabela 5. Micronutrientes no solo

Interpretação	Boro	Cobre	Manganês	Zinco
	mg/dm ³			
Baixo	< 0,1	< 0,2	< 2,5	< 0,2
Médio	0,1 – 0,3	0,2 – 0,4	2,5 – 5,0	0,2 – 0,5
Alto	> 0,3	> 0,4	> 5,0	> 0,5

*As tabelas 2 e 3 referem-se a culturas do Grupo 2 – grãos, sacos, arroz irrigado; hortaliças, sacos do Grupo 1; pastagens, sacos pastagem natural, forrageiras e genofitos)

FONTE: adaptado de o Manual de métodos e técnicas para as Tabelas de RE e SC, 2016.

Fonte: Laboratório de Análise de Solos - Epagri