Paubrasilia

VIII Simpósio Brasileiro de Restinga / II Workshop do PPBio Restinga Rede Beira-Mar
5–8 nov 2025; Porto Seguro, BA: UFSB

doi: 10.33447/paubrasilia.2025s.e0196s 2025;8(Supl):e0196s

Estrutura e composição do estrato lenhoso de duas florestas de Restinga em Caravelas, Bahia, Brasil

Structure and composition of the woody component of two Restinga forests in Caravelas, Bahia, Brazil

Gabriel Azevedo Carvalho[1] ✉, Lucas Batista Vargas[1] & Henrique Machado Dias[1]

1. Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais, NUPEMASE, Jerônimo Monteiro, Espírito Santo, Brasil

Palavras-chave
Florística. Fitossociologia. Planícies costeiras. Conservação.

Keywords
Floristics. Phytosociology. Coastal plains. Conservation.

Recebido em: 20/09/2025
Aceito em: 23/10/2025

Editor responsável: Jaílson S. Novais (UFSB)

eISSN: 2595-6752

Resumo

A Restinga é um ecossistema costeiro estabelecido sobre depósitos arenosos de origem flúvio-marinha datado do Quaternário. Ela está sob influência de filtros ambientais severos que lhe conferem uma singularidade em relação às formações florestais de outros ecossistemas adjacentes. Este estudo descreveu a composição florística, a estrutura e a diversidade de dois fragmentos de floresta de Restinga no município de Caravelas, sul da Bahia, totalizando 0,2 ha de área amostral. Foram registrados 556 indivíduos, distribuídos em 114 espécies, 76 gêneros e 35 famílias. Poucas espécies concentraram a maior parte da abundância e da área basal, com destaque para *Protium heptaphyllum* e *Allagoptera caudescens*. A distribuição diamétrica em "J" invertido indicou regeneração contínua, enquanto os índices de diversidade foram elevados e semelhantes entre áreas (Shannon = 3,66–3,75). Embora compartilhem um núcleo florístico, os fragmentos apresentaram elevada proporção de espécies exclusivas, ressaltando a heterogeneidade local e reforçando a importância da conservação integrada de múltiplos fragmentos de Restinga no sul da Bahia.

Abstract

Restinga is a Quaternary coastal ecosystem established on sandy deposits of fluvio-marine origin, shaped by strong environmental filters that make it unique in relation to adjacent forest formations. This study analyzed the structure and diversity of the woody component in two Restinga forest fragments in the municipality of Caravelas, southern Bahia, totaling 0.2 ha of sampled area. A total of 556 individuals were recorded, distributed among 114 species, 76 genera, and 35 families. Few species accounted for most of the abundance and basal area, especially Protium heptaphyllum and Allagoptera caudescens. The reverse J diameter distribution indicated continuous regeneration, while diversity indices were high and similar between areas (Shannon = 3.66–3.75). Although the fragments shared a core of common species, they also exhibited a high proportion of exclusive taxa, emphasizing local heterogeneity and reinforcing the importance of integrated conservation of multiple Restinga fragments in southern Bahia.

Introdução

A Restinga é um ecossistema costeiro inserido no bioma Mata Atlântica e se estabelece sobre planícies arenosas quaternárias, sob filtros edáficos, hídricos e marinho-salinos intensos (Scarano, 2002; Pereira; Menezes, 2024). Os solos arenosos, oligotróficos e de baixa retenção hídrica, frequentemente sujeitos à salinidade e ao encharcamento, originam um mosaico de fitofisionomias que vai de formações herbáceas abertas a florestas

de Restinga, distribuídas em ambientes não inundáveis, inundáveis e inundados (Magnago et al., 2013; Pereira; Menezes, 2024). A flora de Restinga compartilha espécies com ecossistemas adjacentes, como florestas ombrófilas, estacionais, além de outros biomas como a Amazônia, Cerrado e da Caatinga, refletindo a influência dos domínios vizinhos (Massante; Gastauer, 2023; Rabelo et al., 2024). Ainda assim, as Restingas formam um agrupamento florístico próprio quando analisadas em conjunto, constituindo uma identidade ecológica definida pelo conjunto de filtros ambientais que seleciona linhagens tolerantes, resultando em baixo endemismo relativo e alto compartilhamento florístico (Scarano, 2002; Massante; Gastauer, 2023; Rabelo et al., 2024).

O sul da Bahia constitui um importante centro de endemismo e diversidade da Mata Atlântica, concentrando elevadas taxas de espécies restritas a esse setor e figurando entre as áreas de maior importância para a conservação dentro do hotspot atlântico (Martini et al., 2007; Murray-Smith et al., 2009; Thomas et al., 2009; Saiter et al., 2016; Vörös et al., 2017; Ostroski et al., 2020; Santos et al., 2023). A região abriga um conjunto expressivo de unidades de conservação, como a Reserva Biológica de Una, os Parques Nacionais da Serra das Lontras, do Pau Brasil, Monte Pascoal e Descobrimento, a Reserva Extrativista Marinha do Corumbau e o Parque Nacional Marinho dos Abrolhos, este último correspondente ao maior arquipélago recifal do Atlântico Sul (Leão; Kikuchi, 2001; Instituto Socioambiental, 2025). O município de Caravelas, localizado no extremo sul da Bahia e sob influência do Banco dos Abrolhos, integra um mosaico de formações florestais costeiras ainda pouco estudadas. A escassez de levantamentos quantitativos sobre sua vegetação limita a compreensão de padrões florísticos e estruturais locais (Ostroski et al., 2020; Pereira; Menezes, 2024).

O estudo da estrutura da vegetação é essencial para compreender a organização e a dinâmica das comunidades florestais, uma vez que parâmetros como densidade, dominância e frequência revelam padrões de regeneração, competição e estabilidade ecológica (Mueller-Dombois; Ellenberg, 1974; Magurran, 2004). Em ecossistemas costeiros, essas análises permitem identificar espécies estruturantes e grupos funcionais capazes de manter a fisionomia sob condições ambientais restritivas, como alta salinidade e déficit hídrico (Scarano, 2002; Magnago et al., 2013). Além do valor ecológico, os dados estruturais constituem ferramentas fundamentais para a gestão ambiental, pois subsidiam o planejamento de restauração e conservação, indicando espécies-chave e padrões de regeneração essenciais à recuperação de ecossistemas degradados (Guariguata; Ostertag, 2002; Chazdon, 2008; Oliveira et al., 2015).

No sul da Bahia, onde a representatividade de levantamentos quantitativos ainda é limitada, estudos desse tipo contribuem para reduzir lacunas de conhecimento e fortalecer estratégias de conservação da vegetação costeira (Thomas et al., 2009; Saiter et al., 2016; Ostroski et al., 2020). Diante disso, este estudo teve como objetivo descrever a composição florística, a estrutura (diâmetro e altura) e a diversidade de dois fragmentos de floresta de Restinga, contribuindo para o conhecimento da vegetação costeira da Mata Atlântica e oferecendo subsídios para a conservação de ecossistemas de Restinga no Brasil.

Material e Métodos

Área de Estudo

A amostragem fitossociológica foi realizada em dois fragmentos florestais de Restinga localizados no município de Caravelas, Sul da Bahia, pertencente ao domínio morfoclimático da Mata Atlântica. As áreas amostradas foram denominadas Ponta da Baleia (UTM, Zona 24S, Datum WGS-84; 481 481 E, 8 046 930 N) e Barra de Caravelas (UTM, Zona 24S, Datum WGS-84; 478 938 E, 8 041 134 N) (Figura 1). Ambos os fragmentos florestais podem ser classificados como formações florestais de Restinga não inundáveis segundo a tipologia proposta por Pereira e Menezes (2024). Esses remanescentes estão inseridos na Área de Proteção Ambiental da Ponta da Baleia/Abrolhos (Brasil, 1993), próximos à Reserva Extrativista de Cassurubá (Brasil, 2009) e ao Parque Nacional Marinho dos Abrolhos (Brasil, 1983).

De acordo com a classificação climática de Köppen adaptada para o Brasil por Alvares et al. (2013), a região de Caravelas apresenta clima do tipo Af (tropical úmido), caracterizado pela ausência de estação seca, alta umidade e temperaturas elevadas durante todo o ano. A temperatura média anual é de 24,53 ± 0,47 °C, sendo fevereiro o mês mais quente, com média de 26,48 ± 0,10 °C, e julho o mais frio, com média de 22,10 ± 0,10 °C. A precipitação média anual atinge 1335,55 ± 11,40 mm, concentrando-se principalmente entre os meses de outubro e dezembro, período em que se observa um acumulado de 456,28 mm (34,16% do total anual). Os menores índices pluviométricos ocorrem de julho a setembro, totalizando 244,32 mm (18,29% do total anual) (Silva et al., 2019).

Quanto à classificação dos solos, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS), predominam na área as classes Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos e Espodossolos Ferrilúvicos Hidromórficos (Embrapa, 2011).

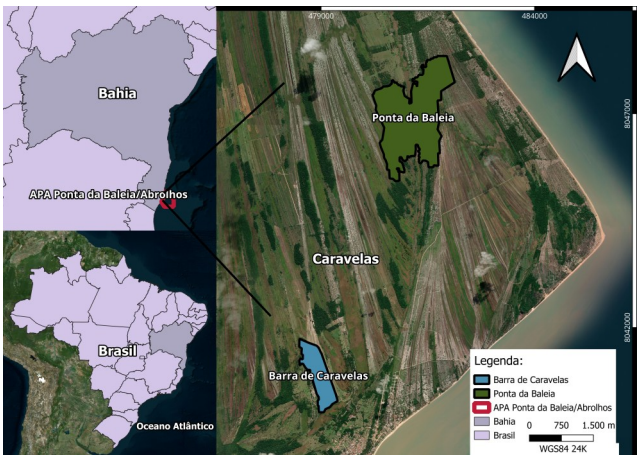


Figura 1. Localização das áreas de amostragem no município de Caravelas, extremo sul do estado da Bahia, destacando as florestas de Restinga da Ponta da Baleia e da Barra de Caravelas, inseridas na APA Ponta da Baleia/Abrolhos.

Delineamento Amostral e Procedimento de Campo

A amostragem florística e estrutural foi realizada com base no método de transectos de Gentry (Gentry, 1982; 1988), complementada por dados previamente coletados por Dias e Soares (2008). Para cada fragmento florestal foram estabelecidas dez transecções de 50 m de comprimento por 2 m de largura, totalizando 1.000 m² (0,10 ha) de área amostral por fragmento.

Foram incluídos na amostragem indivíduos arbóreos com diâmetro à altura do peito (DAP) mínimo de 2,5 cm, mensurado a 1,30 m do solo, utilizando fita métrica para a aferir a circunferência à altura do peito (CAP), posteriormente convertida em DAP (DAP = CAP/π) (Felfili; Rezende, 2003).

Para indivíduos com bifurcação abaixo de 1,30 m, foi aferida a circunferência de cada perfilho na altura correspondente, sendo posteriormente calculado o diâmetro equivalente (DAP_{eq}) segundo a equação, conforme Newberry et al. (1991):

$$DAP_{eq} = \sqrt{DAP_1^2 + DAP_2^2 + \cdots + DAP_n^2}$$

A altura dos indivíduos foi estimada visualmente a partir da base das árvores, tendo como referência uma vara de comprimento conhecido.

As amostras férteis foram herborizadas segundo Fidalgo e Bononi (1989) e parte do material foi incorporada ao Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB), onde recebeu revisão por especialistas das respectivas famílias botânicas.

Composição Taxonômica, Análises Fitossociológicas e Diversidade

Todo o material vegetativo coletado foi posteriormente reavaliado e confrontado com o material fértil tombado, com a literatura especializada e com registros disponíveis em bases digitais, como *speciesLink* (CRIA, 2023) e JABOT (2016), o que permitiu confirmar as identificações e atualizar a nomenclatura. A classificação das famílias seguiu a proposta do Angiosperm Phylogeny Group IV (APG IV, 2016).

A composição taxonômica das comunidades arbóreas foi determinada a partir do levantamento fitossociológico realizado nos fragmentos amostrados. Foram contabilizados separadamente, para cada área e para o conjunto das áreas, o número de espécies, gêneros e famílias. A abundância de indivíduos por família, gênero e espécie foi sintetizada em gráficos de barras horizontais, elaborados no ambiente R com o pacote *ggplot2* (Wickham, 2016).

Para a análise da distribuição estrutural, os indivíduos amostrados foram agrupados em classes de diâmetro à altura do peito (DAP, em cm) e altura total (em m), definidas segundo o critério de Sturges (1926). Indivíduos de hábito lianescente foram incluídos nas análises fitossociológicas (frequência, densidade, dominância e valor de importância), mas excluídos da análise de altura, por ausência de medida confiável de altura total.

Os cálculos de frequência, densidade, dominância e valor de importância (VI) seguiram Müller-Dombois & Ellenberg (1974). A diversidade foi estimada pelos índices de Shannon-Weaver (H'), equabilidade de Pielou (J') e Simpson (D, 1–D, 1/D), conforme Magurran (2004) e Pielou (1975). As análises e tabelas síntese foram realizadas no R (R Core Team, 2025), utilizando os pacotes *vegan* (Oksanen et al., 2023), *dplyr* (Wickham et al., 2023) e *openxlsx* (Schauberger; Walker, 2023). Adicionalmente, foi realizada uma análise descritiva e comparativa entre áreas com base nas espécies de maior VI, a fim de identificar espécies estruturantes compartilhadas e variações na abundância relativa.

Resultados

Foram registradas 114 espécies ao total, incluindo as de hábito lianescente, totalizando 556 indivíduos distribuídos entre as áreas amostradas, correspondendo a 76 gêneros em 35 famílias. A densidade total foi de 5.630 indivíduos ha^{-1} e a área basal totalizou 152,3 m² ha^{-1}. As famílias mais abundantes considerando o conjunto das duas áreas foram Burseraceae, com 85 indivíduos amostrados, todos *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand; Myrtaceae, com 82 indivíduos divididos em 4 gêneros (*Campomanesia*, *Eugenia*, *Myrcia* e *Plinia*) e um morfotipo não identificado; Fabaceae, com 70 indivíduos de 8 gêneros (*Andira*, *Inga*, *Macrolobium*, *Macropsychanthus*, *Pterocarpus*, *Senna*, *Swartzia* e *Zollernia*); Arecaceae apresentou 44 indivíduos de *Allagoptera caudescens* (Mart.) Kuntze; Moraceae, com 38 indivíduos em 3 gêneros *(Brosimum*, *Ficus* e *Sorocea*); Apocynaceae, com 27 indivíduos e 4 gêneros (*Aspidosperma*, *Cordiera*, *Himatanthus* e *Tabernaemontana*). Essas seis famílias contribuem com 61% da densidade total, 51% da área basal total. No conjunto das duas áreas, Myrtaceae apresentou a maior riqueza específica (16), seguida por Fabaceae (12), Moraceae (8), Rubiaceae (8), Apocynaceae (6). Fabaceae e Rubiaceae apresentaram a maior riqueza de gêneros (8). *Eugenia* destacou-se como o gênero mais diverso, reunindo 8 espécies; *Ficus*, *Inga* e *Myrcia* apresentaram 5 espécies cada.

Na Ponta da Baleia, foram registrados 296 indivíduos distribuídos em 79 espécies, 31 famílias (Figura 2a), 59 gêneros (Figura 3a), além de 8 gêneros não identificados. A densidade total foi 2.960 indivíduos ha^{-1} e a área basal de 74,9 m² ha^{-1}. Fabaceae foi a família mais abundante, 39 indivíduos, com 7 gêneros (*Macrolobium*, *Inga*, *Zollernia*, *Swartzia*, *Pterocarpus*, *Senna* e *Macropsychanthus*); Burseraceae apresentou 36 *P. heptaphyllum*; Myrtaceae, 33 indivíduos pertencentes a 4 gêneros; Arecaceae apresentou 30 indivíduos de *A. caudescens*; Clusiaceae exibiu 18 indivíduos, 10 de *Garcinia brasiliensis* Mart. e 8 de *G. gardneriana* (Planch. & Triana) Zappi; Apocynaceae apresentou 18 indivíduos de 4 espécies. Já Moraceae possui 15 indivíduos de 3 espécies. Essas famílias contribuem com 63,85% da densidade de indivíduos e 37,11% da área basal.

De acordo com a Figura 4a, na Ponta da Baleia, a família Myrtaceae foi a com maior riqueza de espécies (11); Fabaceae apresentou 8 espécies; Rubiaceae, 6; Apocynaceae, Moraceae e Sapotaceae, 4 cada uma. Cinco morfoespécies não foram identificadas (indet 2, indet 3, indet 4, indet 5, indet 6). Dentre os gêneros com maior número de espécies se destacam: *Eugenia* (4); *Myrcia* (4); *Cupania*, *Garcinia*, *Inga, Myrsine, Ocotea* e *Sorocea* apresentaram duas espécies cada.

Foram registrados na Barra de Caravelas, 267 indivíduos pertencentes a 29 famílias, 51 gêneros (Figuras 2b e 3b). Ao todo 5

gêneros não foram determinados em nível de espécie, entre eles Lauraceae, Malpighiaceae e Sapotaceae. Foi verificado uma densidade de 2.670 indivíduos ha^{-1} e a área basal de 77,4 m^2 ha^{-1}. Burseraceae foi a família mais representativa para a Barra de Caravelas, com 49 indivíduos de *P. heptaphyllum*; Myrtaceae apresentou 47 indivíduos, 4 gêneros, um morfotipo indeterminado; Fabaceae apresentou 31 indivíduos e 4 gêneros (*Pterocarpus*, *Macrolobium*, *Inga* e *Andira*); Moraceae, 23 indivíduos, 2 gêneros (*Ficus* e *Sorocea*); Arecaceae foi representada por 14 indivíduos de *A. caudescens*; Lauraceae contribuiu com 10 indivíduos de 3 gêneros (*Ocotea*, *Rhodostemonodaphne* e *Urbanodendron*), além de um indivíduo indeterminado. Essas famílias representam 65% dos indivíduos na Barra de Caravelas e 64% da área basal da área.

As famílias mais diversas da Barra de Caravelas (Figura 4b) foram Myrtaceae, com 12 espécies; Fabaceae (8); Moraceae (6); Apocynaceae, Lauraceae, Rubiaceae e Sapotaceae apresentaram 4 espécies cada. *Eugenia* também foi o gênero mais diverso, com 7 espécies (*E. bahiensis*; *E. candolleana*, *E. excelsa*, *E. hirta*, *E. ligustrina*, *E. punicifolia* e *E. speciosa*); *Inga*, com 5 espécies (*I. aptera*, *I. laurina*, *I. marginata*, *I. subnuda* e *I. vera*); *Ficus* apresentou 4 espécies (*F. clusiifolia*, *F. cyclophylla*, *F. gomelleira* e *F. luschnatiana*).

Entre os 296 indivíduos amostrados na Ponta da Baleia, 187 concentram-se na primeira classe diamétrica (2–12 cm). As classes seguintes apresentam decréscimo acentuado, com 62 indivíduos na faixa de 12–22 cm e 22 indivíduos entre 22–32 cm. As classes superiores abrigam apenas de 1 a 5 indivíduos cada, com um único indivíduo no maior intervalo (92–102 cm), correspondente a *Eriotheca macrophylla* (K.Schum.) A.Robyns, com 97,5 cm de DAP (Figura 5a).

Na Barra de Caravelas, dos 267 indivíduos registrados, 172 pertencem à classe de 2–12 cm. As classes subsequentes apresentam redução progressiva, com 44 indivíduos entre 12–22 cm, 25 entre 22–32 cm e 11 entre 32–42 cm. As classes superiores concentram de 1 a 7 indivíduos cada. A classe de maior diâmetro foi representada por *Ficus gomelleira* Kunth, com 82,6 cm de DAP (Figura 5b).

Na Ponta da Baleia, os dois primeiros estratos de altura (1–9 m) concentram 145 indivíduos. O estrato de 9–13 m abriga 59 indivíduos, seguido por 39 entre 13–17 m e 30 entre 17–21 m. As classes superiores somam 11 indivíduos, sendo cinco entre 21–25 m, cinco entre 25–29 m e um indivíduo de *Eugenia excelsa* no maior estrato (35 m).

Na Barra de Caravelas, as duas primeiras classes (1–9 m) concentram 114 indivíduos. As classes intermediárias reúnem 51 indivíduos entre 9–13 m, 35 entre 17–21 m e 7 entre 21–25 m. A presença nos estratos superiores é mais expressiva que na Ponta da Baleia, com 20 indivíduos entre 25–29 m e três entre 29–33 m, incluindo *Ficus clusiifolia* Schott e dois indivíduos de *Pterocarpus rohrii* Vahl (30 m).

A análise comparativa da composição florística entre as áreas (Figura 7) evidenciou que 39 espécies (34%) foram compartilhadas, enquanto a Ponta da Baleia apresentou 40 espécies exclusivas (35%) e a Barra de Caravelas registrou 35 espécies exclusivas (31%).

Entre as 15 espécies de maior IV de cada fragmento, 11 foram compartilhadas. *P. heptaphyllum* destacou-se como a espécie mais abundante em ambas as áreas (36 indivíduos na Ponta da Baleia e 49 na Barra de Caravelas). Espécies como *Inga laurina* (Sw.) Willd., *Eschweilera ovata* (Cambess.) Mart. ex Miers e *Sorocea guilleminiana* Gaudich. apresentaram abundâncias idênticas, enquanto *A. caudescens* (30 indivíduos na Ponta da Baleia e 14 na B) e *Macrolobium latifolium* Vogel (15 e 4, respectivamente) mostraram variações expressivas.

'Na Ponta da Baleia, *P. heptaphyllum* apresentou o maior valor de importância (VI) (Tabela 1), com 25%, representado por 36 indivíduos, dominância relativa (DoR) de 7,4%, densidade relativa (DR) de 12,2% e frequência relativa (FR) de 5,5%, ocorrendo em 9 das 10 parcelas amostradas. *Eriotheca macrophylla* ocupou a segunda posição em VI (21,9%), destacando-se pela dominância relativa de 18,7%, a mais alta da comunidade. Foram registrados apenas quatro indivíduos, refletindo sua baixa densidade (1,4%) e frequência (1,8%). *A. caudescens* totalizou 19,9% de VI, com 30 indivíduos distribuídos em várias parcelas, apresentou densidade de 10,1%, frequência de 5,5% e dominância de 4,3%.

Pera glabrata (Schott) Baill. obteve VI de 13,1%, sustentado por 9 indivíduos. A espécie reuniu frequência de 2,4%, densidade de 3% e dominância de 7,7%. Com VI de 11,2%. *Macrolobium latifolium* apresentou densidade (5,1%) e dominância (4,3%), contrastando com a frequência mais baixa (1,8%) *Inga laurina* Totalizou cerca de 11% de VI, embora representada por apenas 6 indivíduos. O padrão estrutural inclui frequência de 1,8%, densidade de 2% e dominância relativamente alta (7,1%), associada ao porte (DAP médio de 31,15 cm).

Homalolepis floribunda (A.St.-Hil.) Devecchi & Pirani aparece na sequência, com VI de 9,6%. Apesar dos apenas quatro indivíduos registrados, apresentou dominância de 6,4%, enquanto os valores de densidade (1,4%) e frequência (1,8%) permaneceram baixos. No oitavo lugar, *Eschweilera ovata* acumulou VI de 9,1%. Foram 10 indivíduos distribuídos em boa parte das parcelas, refletindo frequência relativamente alta (4,9%) e densidade de 3,4%. A dominância, por outro lado, foi baixa (0,9%), associada a indivíduos de menor porte. *Myrcia racemosa* (O.Berg) Kiaersk. somou VI de 8,1%, com 14 indivíduos, densidade de 4,7%, frequência de 2,4% e dominância de apenas 0,9%. Somadas, as nove espécies de maior valor de importância (VI) na Ponta da Baleia representaram 128,4% do VI total, concentrando 45,1% da densidade relativa, 56% da dominância relativa e 27,2% da frequência relativa da comunidade.

Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand apresentou o maior valor de importância (VI) na Barra de Caravelas (Tabela 2), com 34,7%. A espécie foi representada por 49 indivíduos, distribuídos em 6,4% das parcelas, e apresentou dominância relativa (DoR) de 9,9% e densidade relativa (DR) de 18,4%. *Pterocarpus rohrii* ocupou a segunda posição em VI (29,2%), sustentado por dominância de 18%, a mais alta da comunidade, associada a apenas 18 indivíduos, com densidade de 6,7% e frequência de 4,5%. *Ficus clusiifolia* somou VI de 14,9%, com quatro indivíduos, dominância elevada (11,4%), embora apresentando frequência (1,9%) e densidade (1,5%) mais baixas. Na quarta posição, *Ficus gomelleira* obteve VI de 11,8%, associada à dominância de 8,8%, densidade de 1,1% e frequência de 1,9%, sustentadas por apenas três indivíduos. *Pera glabrata* apresentou VI de 11,6%, distribuída em seis indivíduos, com dominância de 6,7%, densidade de 2,3% e frequência de 2,6%. *Allagoptera caudescens* (Mart.) Kuntze totalizou VI de 10,8%, com 14 indivíduos, dominância de 1,7%, densidade de 5,2% e frequência de 3,9%.

Eriotheca macrophylla (K.Schum.) A.Robyns, com quatro indivíduos, somou VI de 10,5%, destacando-se por dominância de 7,1%, enquanto densidade e frequência foram de 1,5% e 1,9%, respectivamente. *Eugenia excelsa* O.Berg apresentou VI de 9,5%, com 17 indivíduos, dominância de 0,5%, densidade de 6,4% e frequência de 2,6%. *Aspidosperma pyricollum* Müll.Arg. totalizou VI

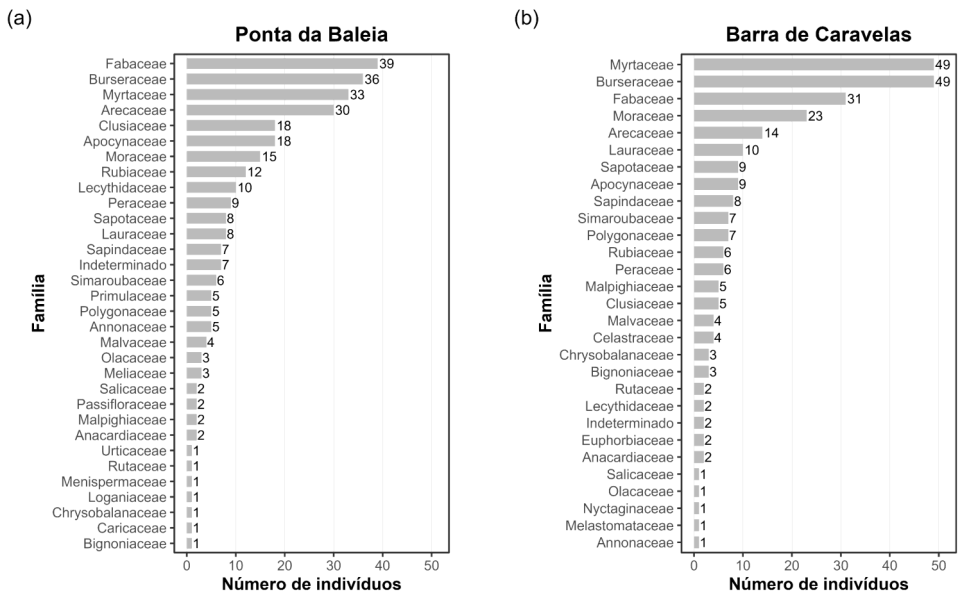


Figura 2. Número de indivíduos por família nas áreas de estudo: (a) Ponta da Baleia e (b) Barra de Caravelas.

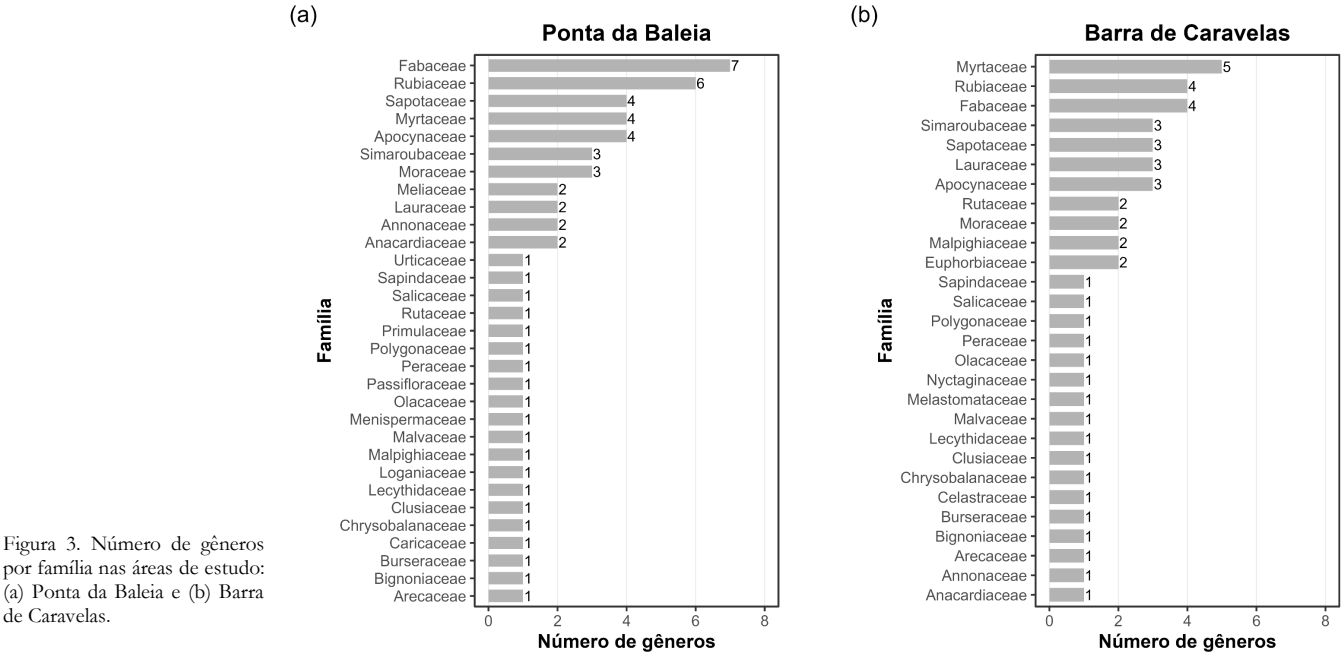


Figura 3. Número de gêneros por família nas áreas de estudo: (a) Ponta da Baleia e (b) Barra de Caravelas.

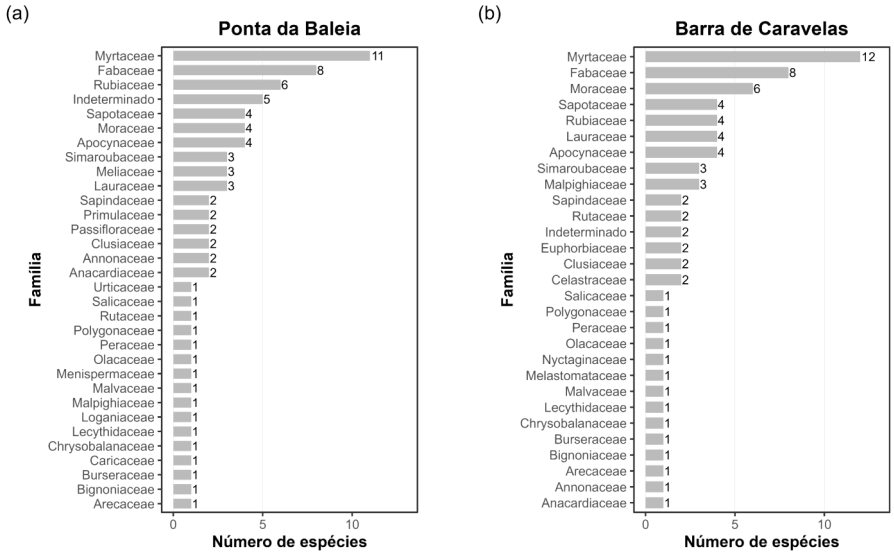


Figura 4. Número de espécies por família nas áreas nas áreas de estudo: (a) Ponta da Baleia e (b) Barra de Caravelas.

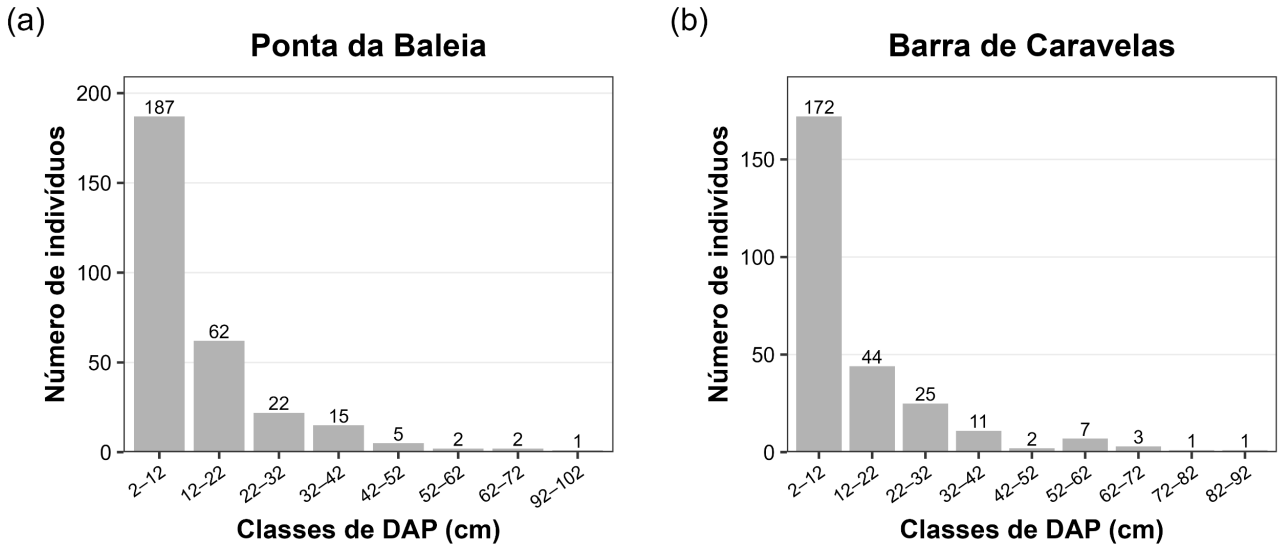


Figura 5. Distribuição diamétrica das espécies lenhosas nas áreas de estudo: (a) Ponta da Baleia e (b) Barra de Caravelas.

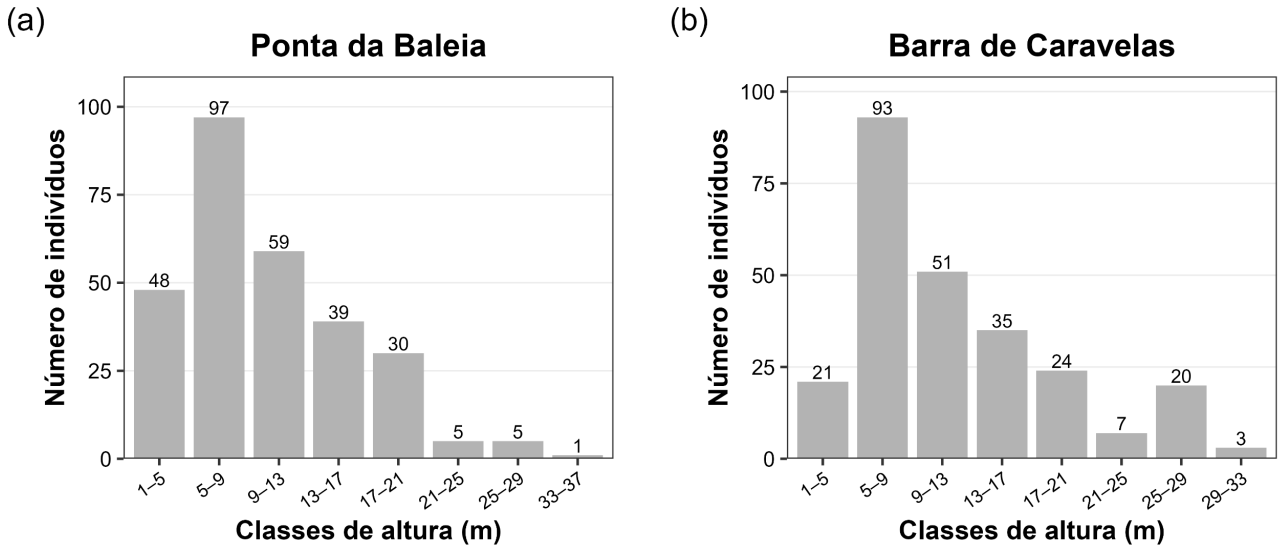


Figura 6. Distribuição de altura das espécies arbóreas nas áreas de estudo: (a) Ponta da Baleia e (b) Barra de Caravelas.

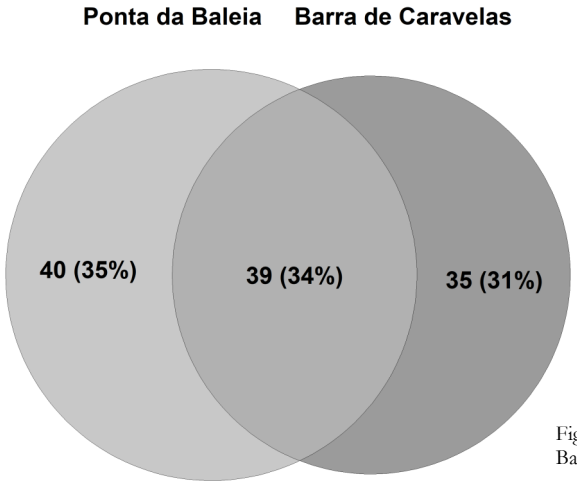


Figura 7. Composição florística compartilhada entre as áreas de estudo: Ponta da Baleia e Barra de Caravelas.

Tabela 1. Parâmetros fitossociológicos das 15 espécies arbóreas de maior valor de importância (VI) na Ponta da Baleia. N = Número de indivíduos; AB = Área basal (m² ha⁻¹); FR = Frequência relativa; DR = Densidade relativa; DoR = Dominância relativa; VI = Valor de importância (soma de FR + DR + DoR).

Espécie	N	VI	AB (m² ha ⁻¹)	FR (%)	DR (%)	DoR (%)
1 *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand	36	25,0	5,6	5,5	12,2	7,4
2 *Eriotheca macrophylla* (K.Schum.) A.Robyns	4	21,9	14,1	1,8	1,4	18,7
3 *Allagoptera caudescens* (Mart.) Kuntze	30	19,9	3,2	5,5	10,1	4,3
4 *Pera glabrata* (Schott) Baill.	9	13,1	5,8	2,4	3,0	7,7
5 *Macrolobium latifolium* Vogel	15	11,2	3,2	1,8	5,1	4,3
6 *Inga laurina* (Sw.) Willd.	6	11,0	5,3	1,8	2,0	7,1
7 *Homaloleptis floribunda* (A.St.-Hil.) Devecchi & Pirani	4	9,6	4,8	1,8	1,4	6,4
8 *Eschweilera ovata* (Cambess.) Mart. ex Miers	10	9,1	0,7	4,9	3,4	0,9
9 *Myrcia racemosa* (O.Berg) Kiaersk.	14	8,1	0,7	2,4	4,7	0,9
10 *Garcinia brasiliensis* Mart.	10	7,3	1,2	2,4	3,4	1,5
11 *Aspidosperma pyricollum* Müll.Arg.	9	6,9	1,1	2,4	3,0	1,4
12 *Ocotea notata* (Nees & Mart.) Mez	5	6,8	2,5	1,8	1,7	3,3
13 *Inga subnuda* Salzm. ex Benth.	6	6,5	2,0	1,8	2,0	2,7
14 *Simira rubra* (Mart.) Steyerm.	4	6,5	2,9	1,2	1,4	3,9
15 *Sorocea guilleminiana* Gaudich.	6	6,2	0,9	3,0	2,0	1,2

Tabela 2. Parâmetros fitossociológicos das 15 espécies arbóreas de maior valor de importância (VI) na Barra de Caravelas. N = Número de indivíduos; AB = Área basal (m² ha⁻¹); FR = Frequência relativa; DR = Densidade relativa; DoR = Dominância relativa; VI = Valor de importância (soma de FR + DR + DoR).

Espécie	N	VI	AB (m² ha⁻¹)	FR (%)	DR (%)	DoR (%)
1 *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand	49	34,7	7,7	6,4	18,4	9,9
2 *Pterocarpus rohrii* Vahl	18	29,2	14,1	4,5	6,7	18,0
3 *Ficus clusiifolia* Schott	4	14,9	8,9	1,9	1,5	11,4
4 *Ficus gomelleira* Kunth	3	11,8	6,9	1,9	1,1	8,8
5 *Pera glabrata* (Schott) Baill.	6	11,6	5,3	2,6	2,3	6,7
6 *Allagoptera caudescens* (Mart.) Kuntze	14	10,8	1,3	3,9	5,2	1,7
7 *Eriotheca macrophylla* (K.Schum.) A.Robyns	4	10,5	5,5	1,9	1,5	7,1
8 *Eugenia excelsa* O.Berg	17	9,5	0,4	2,6	6,4	0,5
9 *Aspidosperma pyricollum* Müll.Arg.	6	8,8	2,1	3,9	2,3	2,7
10 *Couepia rufa* Ducke	3	6,2	2,9	1,3	1,1	3,8
11 *Ecclinusa ramiflora* Mart.	6	5,9	0,8	2,6	2,3	1,1
12 *Cupania racemosa* (Vell.) Radlk.	7	5,2	0,5	1,9	2,6	0,6
13 *Macrolobium latifolium* Vogel	4	4,9	1,2	1,9	1,5	1,5
14 *Coccoloba marginata* Benth.	7	4,7	0,1	1,9	2,6	0,2
15 *Myrcia neuwiedeana* (O. Berg) E. Lucas & C. E. Wilso	5	4,6	0,2	2,6	1,9	0,2

de 8,8%, sustentada por seis indivíduos, dominância de 2,7%, densidade de 2,3% e frequência de 3,9%. *Couepia rufa* Ducke, presente com três indivíduos, acumulou VI de 6,2%, dominância de 3,8%, densidade de 1,1% e frequência de 1,3%. *Ecclinusa ramiflora* Mart. obteve VI de 5,9%, com seis indivíduos, dominância de 1,1%, densidade de 2,3% e frequência de 2,6%.

Cupania racemosa (Vell.) Radlk. somou VI de 5,2%, com sete indivíduos, dominância de 0,6%, densidade de 2,6% e frequência de 1,9%. *Macrolobium latifolium* Vogel, representada por quatro indivíduos, apresentou VI de 4,9%, com dominância de 1,5%, densidade de 1,5% e frequência de 1,9%. *Coccoloba marginata* Benth. somou VI de 4,7%, com sete indivíduos, dominância reduzida (0,2%), densidade de 2,6% e frequência de 1,9%. Por fim, *Myrcia neuwiedeana* (O.Berg) E. Lucas & C.E. Wilson apresentou VI de 4,6%, com cinco indivíduos, dominância de 0,2%, densidade de 1,9% e frequência de 2,6%. Os nove principais taxa responderam por 141,7% do VI, além de 45,3% da densidade, 66,8% da dominância e 29,5% da frequência relativa.

A Ponta da Baleia apresentou riqueza de 79 espécies, índice de diversidade de Shannon de 3,75, equabilidade de Pielou de 0,86, índice de Simpson (D) de 0,96 e a diversidade efetiva de Simpson (1/Simpson_D) foi de 0,04. Para a Barra de Caravelas, a riqueza foi de 74 espécies, Shannon de 3,66, Pielou de 0,85, Simpson_D de 0,95 e 1/Simpson_D de 0,05 (Tabela 3).

Tabela 3. Índices de riqueza e diversidade das parcelas amostradas nas áreas A e B. Riqueza: número total de espécies amostradas. Shannon: índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'). Pielou: equabilidade de Pielou (J'). Simpson_D: índice de diversidade de Simpson. 1/Simpson_D: número efetivo de espécies.

Área	Riqueza	Shannon	Pielou	Simpson_D	1/Simpson_D
Ponta da Baleia	79	3,75	0,86	0,96	0,04
Barra de Caravelas	74	3,66	0,85	0,95	0,05

Discussão

O levantamento realizado revelou elevada riqueza florística e diversidade taxonômica nas duas comunidades arbóreas estudadas sobre cordões arenosos, com o registro de 114 espécies, 76 gêneros e 35 famílias. Dentre a amostragem, observa-se espécies altamente plásticas (Scarano, 2002), com distribuição em boa parte do território nacional, como *Protium heptaphyllum*, *Garcinia gardneriana*, *Tapirira guianensis*, *Casearia sylvestris*, *Schinus terebinthifolius*, *Pera glabrata*, *Simarouba amara*, *Pterocarpus rohrii* e *Alchornea triplinervia* (Sá; Araujo, 2009; Marques et al., 2015; CRIA, 2022; Dias; Araujo, 2017; Santos et al., 2022; Agapito et al., 2023). A presença desses taxa corrobora o papel das Restingas como habitats formados por espécies derivadas de linhagens disponíveis nas florestas adjacentes, mas que apresentam capacidade de superar déficits hídricos e salinidade, configurando filtros ambientais seletivos (Marques et al., 2015; Massante; Gastauer, 2023).

O predomínio de poucas famílias em termos de abundância e área basal, com destaque para Burseraceae (85 indivíduos, exclusivamente *P. heptaphyllum*), Myrtaceae (82 indivíduos em quatro gêneros), Fabaceae (70 indivíduos, oito gêneros), Arecaceae (44), Moraceae (38) e Apocynaceae (27), reflete um padrão oligárquico típico de florestas de Restinga. Essas seis famílias representam 61% da densidade e mais de 50% da área basal, evidenciando forte concentração de biomassa e dominância estrutural em poucos grupos taxonômicos. Tal padrão está em concordância com o descrito para outras Restingas (Araujo, 2000; Scarano, 2002; Peixoto et al., 2008; Massante; Gerhold, 2020).

Santos et al. (2022) descreveram uma fisionomia arbustivo-arbórea mais aberta, em área próxima à Ponta da Baleia, onde, assim como neste estudo, as famílias Myrtaceae e Fabaceae foram as mais representativas. A riqueza e abundância de Myrtaceae têm sido amplamente relatadas para grande parte do Brasil, incluindo formações de Restinga (Araujo, 2000; Kurtz et al., 2009; Marques et al., 2015; Dias; Araujo, 2017). Segundo Mori et al. (1983), o possível centro de diversificação da família situa-se na Mata Atlântica, o que ajuda a explicar sua dominância. Fabaceae, outra família expressiva, também apresenta papel recorrente em Restingas arbóreas (Araujo, 2000; Sá; Araujo, 2009; Kurtz et al., 2009; Magnago et al., 2011).

Em uma floresta de Restinga em Una, sul da Bahia, Fabaceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Orchidaceae, Sapotaceae e Solanaceae foram as famílias mais diversas (Amorim et al., 2005). O predomínio de gêneros como *Eugenia*, *Inga*, *Ficus* e *Myrcia* reforça o papel desses taxa como elementos estruturadores das comunidades arbóreas de Restinga. A forte presença desses grupos, associada à alta exclusividade local, indica filtros ambientais e histórias biogeográficas distintas (Scarano, 2002; Lucas et al., 2012).

A distribuição diamétrica em ambas as áreas apresentou padrão de "J" invertido, com predominância de indivíduos nas menores classes de diâmetro, indicando regeneração contínua (Müeller-Dombois; Ellenberg, 1974; Felfili; Rezende, 2003). Santos et al. (2022) encontraram maior concentração de indivíduos entre 3 –13 cm de DAP (máximo de 92,3 cm) e altura média de 10,7 m (máximo 27 m). No presente estudo, a maioria dos indivíduos também se concentrou nas menores classes (2–12 cm), porém com valores máximos de 97,5 cm de DAP e 35 m de altura, indicando estrutura vertical mais desenvolvida.

A estrutura vertical evidenciou predomínio de indivíduos nas menores classes de altura, como comumente observado em Restingas devido às restrições ambientais (Scarano, 2009). Ainda assim, a presença de árvores altas, como *Eriotheca macrophylla* e *Pterocarpus rohrii*, demonstra a capacidade de algumas espécies em superar tais limitações, aumentando a complexidade estrutural. O compartilhamento de espécies entre os fragmentos indica um núcleo florístico estruturante, formado por espécies recorrentes capazes de manter a estabilidade das comunidades (Scarano, 2002; Massante; Gastauer, 2023).

A análise fitossociológica confirmou o padrão oligárquico descrito para florestas de Restinga, com poucas espécies concentrando a maior parte da densidade e dominância (Peixoto et al., 2008). Em ambas as áreas, *Protium heptaphyllum* apresentou o maior valor de importância, reforçando sua função como espécie-chave estrutural. *E. macrophylla* e *P. rohrii* destacaram-se pela elevada dominância, enquanto *Allagoptera caudescens* foi a espécie mais abundante, corroborando seu papel nas Restingas arbóreas do Sudeste e Nordeste (Lopes et al., 2011).

A diversidade florística mostra-se associada às condições edáficas e hídricas, com maior riqueza em áreas bem drenadas e menor diversidade sob encharcamento ou salinidade elevada (Magnago et al., 2013; Toniato et al., 1998; Dorneles; Waechter, 2004). Em comparação com remanescentes do Espírito Santo e Rio de Janeiro (Magnago et al., 2013; Dias; Araujo, 2017), os valores encontrados em Caravelas indicam comunidades de alta diversidade contrastando com áreas sujeitas a alagamentos como as formações inundáveis ou inundadas, onde a diversidade tende a ser menor (Toniato et al., 1998; Dorneles; Waechter, 2004; Pereira; Menezes, 2024).

Conclusão

A análise fitossociológica revelou um padrão oligárquico, no qual poucas famílias, como Burseraceae, Myrtaceae, Fabaceae, Arecaceae, Moraceae e Apocynaceae, concentraram a maior parte da abundância e da área basal, com *Protium heptaphyllum* atuando como espécie estrutural-chave. A distribuição diamétrica em "J" invertido confirmou processos de regeneração contínua, enquanto a estrutura vertical demonstrou predomínio de indivíduos em estratos baixos e intermediários. A ocorrência de emergentes como *Eriotheca macrophylla* e *Pterocarpus rohrii* evidencia a capacidade de determinadas espécies em superar filtros ambientais severos, contribuindo para a complexidade estrutural das comunidades.

O compartilhamento de espécies de maior valor de importância entre os fragmentos destacou a existência de um núcleo florístico estruturante, embora a elevada proporção de espécies exclusivas ressalte a heterogeneidade local e a complementaridade entre áreas. Esses resultados enfatizam a relevância da conservação integrada de múltiplos fragmentos de Restinga, uma vez que cada um contribui de forma singular para a diversidade regional.

Apesar da amostragem restrita (0,2 ha em dois fragmentos), este estudo representa um avanço inicial no conhecimento das Restingas de Caravelas. Investigações futuras, ampliando a escala espacial e temporal e incluindo diferentes fitofisionomias, serão essenciais para validar as tendências observadas e fornecer subsídios mais robustos às estratégias de conservação costeira.

Agradecimentos

À Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), por meio do Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal (LERFLO) e do Herbário Capixaba (CAP), pelo suporte técnico e acadêmico, e à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES), pela concessão de bolsa de mestrado (PROAPEM) ao primeiro autor e pela bolsa de pesquisador capixaba (BPC) ao último autor. Os autores agradecem e dedicam esse estudo ao CEPENE/ICMBio – Base de Caravelas, por todo apoio logístico em campo e à equipe de estagiários do Projeto Manguezal (Uagnison Nascimento, Joseildo Santos, Paula Soares e José Serafim), que auxiliaram na coleta de dados, em especial ao coordenador da Base e gestor do Projeto, Sr. Ulisses Souza Scofield.

Financiamento

Os autores declaram não haver fontes de financiamento a informar.

Contribuições de Autoria

Conceitualização: GAC, HMD. Curadoria de dados: GAC, LBV. Análise formal: GAC, HMD. Investigação: GAC. Metodologia: GAC, HMD, LBV. Administração do projeto: HMD. Recursos: GAC, HMD, LBV. Programas: GAC. Supervisão: HMD. Validação: HMD. Visualização: GAC. Redação – rascunho original: GAC. Redação – revisão e edição: GAC, HMD, LBV.

Conflito de Interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse a informar.

Disponibilidade dos Dados

Os dados integrais analisados durante o estudo atual podem ser fornecidos mediante solicitação justificada ao autor para correspondência.

Conformidade Ética

Não se aplica.

Referências

Agapito BDP, de Sá CFC, de Andrade ACS, de Araujo DSD. The conservation value of forest fragments in a coastal "Restinga" forest in southeastern Brazil. J Coast Conserv 2023;27(5):38.

Alvares CA, Stape JL, Sentelhas PC, de Moraes Gonçalves JL, Sparovek G. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorol Z 2013;22(6):711–728. doi:10.1127/0941-2948/2013/0507

Amorim AM, Fiaschi P, Jardim JG, Thomas WW, Clifton BC, Carvalho AMV. The vascular plants of a forest fragment in southern Bahia, Brazil. Sida 2005;21:1727–52.

APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Bot J Linn Soc.2016;181:1–20. doi:10.1111/boj.12385

Araujo DSD. Análise florística e fitogeográfica das Restingas do Estado do Rio de Janeiro [tese]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2000.

Araujo DSD, Peixoto AL. Renovação da comunidade vegetal de Restinga após uma queimada. In: Anais do 26º Congresso Nacional de Botânica; 1977; Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências; 1977. p. 1–17.

Bianchini E, Popolo RS, Dias MC, Pimenta JA. Diversidade e estrutura de espécies arbóreas em área alagável do município de Londrina, sul do Brasil. Acta Bot Bras 2003;17(3):405–19.

Brasil. Decreto nº 88.218, de 6 de abril de 1983. Cria o Parque Nacional Marinho dos Abrolhos. Diário Oficial da União. 1983 abr 7. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/d88218.htm

(acesso em 17 fev. 2025).

Brasil. Decreto nº 2.218, de 14 de junho de 1993. Cria a APA da Ponta da Baleia/Abrolhos. Diário Oficial da União. 1993 jun 15. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Decretos/1993/dec_ba_2218_1993_uc_criaapapontabaleia_abrolhos_ba.pdf

(acesso em 17 fev. 2025).

Brasil. Decreto nº 12.058, de 21 de setembro de 2009. Cria a Reserva Extrativista do Cassurubá. Diário Oficial da União. 2009 set 22. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/dnn/dnn12058.htm

(acesso em 19 fev. 2025).

Carvalho FA, Nascimento MT, Braga JMA, Rodrigues PJFP. Estrutura da comunidade arbórea da Floresta Atlântica de baixada periodicamente inundada na Reserva Biológica de Poço das Antas, RJ. Rodriguésia 2006;57(3):503–18.

Chazdon RL. Beyond deforestation: restoring forests and ecosystem services on degraded lands. Science 2008;320 (5882):1458–60.

CRIA – Centro de Referência e Informação Ambiental. speciesLink network [Internet]. 2022. Disponível em: https://specieslink.net/

(acesso em 23 fev. 2025).

CRIA – Centro de Referência e Informação Ambiental. speciesLink network [Internet]. 2023. Disponível em: https://specieslink.net/

(acesso em 23 fev. 2025).

Dias HM, Araujo DSD. Estrutura do estrato lenhoso de uma comunidade arbustiva fechada sobre cordão arenoso na Restinga da Marambaia, RJ. Ciência Florestal 2017;27(4):1129–42. doi:10.5902/1980509830272

Dias H, Soares M. As fitofisionomias das Restingas do município de Caravelas (Bahia-Brasil) e os bens e serviços associados. Bol Téc Cient CEPENE 2008;16:59–74.

Dorneles LPP, Waechter JL. Fitossociologia do componente arbóreo na floresta turfosa do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, RS. Acta Bot Bras 2004;17(4):815–24.

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos; 2011.

Felfili JM, Rezende RP. Conceitos e métodos em fitossociologia. Brasília: UnB; 2003.

Fidalgo O, Bononi VLR. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. São Paulo: Instituto de Botânica; 1989.

Gentry AH. Neotropical floristic diversity: phytogeographical connections… Ann Mo Bot Gard 1982;69(3):557–93.

Gentry AH. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. Ann Mo Bot Gard.1988;75:1–34.

Guariguata MR, Ostertag R. Sucesión secundaria. In: Guariguata MR, Kattan GH, editores. Ecología y conservación de bosques neotropicales. San José: LUR; 2002. p. 561–623.

Instituto Socioambiental (ISA). *Unidades de Conservação no Brasil* [Internet]. São Paulo: Instituto Socioambiental; [citado 2025 out 16]. Disponível em: https://uc.socioambiental.org/pt-br

JBRJ. JABOT – sistema de coleções do Jardim Botânico do Rio de Janeiro [Internet]. 2016. Disponível em: https://jabot.jbrj.gov.br

(acesso em 17 fev. 2025).

Leão ZMAN, Kikuchi RKP. The Abrolhos reefs of Brazil. In: Seeliger U, Kjerfve B, eds. Coastal Marine Ecosystems of Latin America. Ecological Studies 144. Berlin: Springer; 2001. p. 83–96.

Magnago LFS, Martins SV, Schaefer CEGR, Neri AV. Structure and diversity of Restingas along a flood gradient in southeastern Brazil. Acta Bot Bras 2013;27(4):801–9. https://doi.org/10.1590/S0102-33062013000400020

Magurran AE. Measuring biological diversity. Oxford: Blackwell; 2004.

Marques MCM, Silva SM, Liebsch D. Coastal plain forests in southern and southeastern Brazil: ecological drivers, floristic patterns and conservation status. Braz J Bot 2015;38(1):1–18.

Martini AMZ, Fiaschi P, Amorim AM, Paixão JL. A hot-point within a hotspot: a high diversity site in Brazil's Atlantic Forest. Biodivers Conserv 2007;16:3111–28.

Massante JC, Gastauer M. Evolutionary history of marginal habitats regulates the diversity of tree communities in the Atlantic Forest. Ann Bot 2023;131(2):261–74.

Mori SA, Boom BM, de Carvalho AM, Santos TS. Ecological importance of Myrtaceae in an eastern Brazilian wet forest. Biotropica 1983;15(1):68–70.

Müller-Dombois D, Ellenberg H. Aims and methods of vegetation ecology. New York: Wiley; 1974.

Murray-Smith C, Brummitt NA, Oliveira-Filho AT, Bachman S, Moat J, Lughadha EMN, Lucas EJ. Plant diversity hotspots in the Atlantic coastal forests of Brazil. Conservation Biology 2009;23(1):151–63.

Newberry DM, Campbell EJF, Proctor J, Still MJ. Primary lowland dipterocarp forest at Danum Valley, Sabah, Malaysia. III. Vertical distribution of soil moisture and nutrients. J Trop Ecol 1991;7:257–77.

Oksanen J, Blanchet FG, Friendly M, et al. vegan: Community Ecology Package. R package version 2.6-4. 2023. Disponível em: https://CRAN.R-project.org/package=vegan

Oliveira MAM, et al. Dinâmica da regeneração natural em uma floresta baixa de Restinga degradada. Hoehnea 2015;42(4):689–701.

Ostroski R, Saiter FZ, Amorim AM, Jardim JG, Thomas WW. Angiosperm endemism in a Brazilian Atlantic Forest biodiversity hot-point. Brazilian Journal of Botany 2020;43(3):397–404.

Peixoto AL, Araujo DSD, Silva IM. Floristic and structural patterns of Restingas of southeastern Brazil. Acta Bot Bras 2008;22 (2):493–502.

Pereira MCA, Araujo DSD, Pereira OJ. Restingas brasileiras: origem, estrutura e processos. Rio de Janeiro: Interciência; 2023.

Pereira JO, Menezes LFT. Restinga no Espírito Santo: vegetação, flora, distribuição geográfica das espécies. Belo Horizonte: Editora Rupestre; 2023.

Pielou EC. Ecological diversity. New York: Wiley; 1975.

R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing; 2024.

Romagnolo MB, Souza MC. Análise florística e estrutural de florestas ripárias do Alto Rio Paraná, Taquaruçu, MS. Acta Bot Bras.2000;14(2):163–74.

Saiter FZ, Eisenlohr PV, Oliveira-Filho AT, Pennington RT. Floristic units and biogeography of the Atlantic Rainforest. Journal of Biogeography.2016;43(11):2326–39.

Santos L, Roseno RS, Solé M, Dias IR. Another new species (and it's not over yet) of *Phyllodytes* Wagler, 1930 (Anura, Hylidae) from the Atlantic Forest of southern Bahia, northeastern Brazil. Zootaxa 2023;5374(4):519-532.

Santos VDJ, Silva ANF, Silva ECG, Almeida Jr EB, Zickel CS. Arranjo estrutural e diversidade do componente lenhoso da Restinga em Caravelas, sul da Bahia, Nordeste do Brasil. Rev Bras Geogr Física 2022;15(3):1371–79.

Scarano FR. Structure, function and floristic relationships of plant communities in stressful habitats marginal to the Brazilian Atlantic rainforest. Ann Bot 2002;90:517–24. doi:10.1093/aob/mcf189

Scarano FR. Plant communities at the periphery of the Atlantic rain forest: rare-species bias and its risks for conservation. Biol Conserv 2009;142(6):1201–8. doi:10.1016/j.biocon.2009.02.027

Schauberger P, Walker A. openxlsx: Read, write and edit xlsx files. R package version 4.2.5. 2023. Disponível em: https://CRAN.R-project.org/package=openxlsx

Silva AT, Okumura ATR, Oliveira F. Classificação climática de Köppen-Geiger do município Caravelas-BA. Rev Bras Climatol 2019;2(5).

Sturges HA. The choice of a class interval. J Am Stat Assoc 1926;21(153):65–6. doi:10.1080/01621459.1926.10502161

Sztutman M, Rodrigues RR. O mosaico vegetacional numa área de floresta contínua da planície litorânea, PE Campina do Encantado, Pariquera-Açu, SP. Rev Bras Bot 2002;25(2):61–176.

Thomas WW, Jardim JG, Fiaschi P, Neto EM, Amorim AM. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de uma área transicional de Floresta Atlântica no sul da Bahia, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 2009;32(1):65–78.

Vörös J, Dias IR, Solé M. A new species of *Phyllodytes* (Anura: Hylidae) from the Atlantic Rainforest of southern Bahia, Brazil. Zootaxa 2017;4337(4):584-94

Wickham H. ggplot2: Elegant graphics for data analysis. New York: Springer; 2016.

Wickham H, François R, Henry L, Müller K. dplyr: A grammar of data manipulation. R package version 1.1.4. 2023. Disponível em: https://CRAN.R-project.org/package=dplyr

Como citar este artigo

How to cite this article

(ABNT)
CARVALHO, G. A.; VARGAS, L. B.; DIAS, H. M. Estrutura e composição do estrato lenhoso de duas florestas de Restinga em Caravelas, Bahia, Brasil. **Paubrasilia**, Porto Seguro, v. 8, n. supl., e196s, 2025. DOI: 10.33447/paubrasilia.2025s.e0196s.

(Vancouver)
Carvalho GA, Vargas LB, Dias HM. Estrutura e composição do estrato lenhoso de duas florestas de Restinga em Caravelas, Bahia, Brasil. Paubrasilia 2025;8(Supl):e196s. doi:10.33447/paubrasilia.2025s.e0196s.