Pesquisa Florestal Brasileira
http://pfb.sede.embrapa.br/pfb/

e-ISSN: 1983-2605

Artigo

Fitossociologia em uma restinga arenosa na Mata do Umbú, estuário da Lagoa dos Patos

Tiago Schuch Lemos Venzke[1]

[1]Consultor, Rua Doutor Cassiano, n. 633, Bairro Centro, CEP 96015-700, Pelotas, RS

***Autor correspondente:**
schuch.tiago@gmail.com

Termos para indexação:
Ecologia florestal
Planície Costeira
Praia do Laranjal

Index terms:
Forest ecology
Coastal Plain
Laranjal Beach

Histórico do artigo:
Recebido em 27/12/2023
Aprovado tecnicamente em 16/06/2026
Aprovação final em 27/07/2026
Publicado em 28/07/2026

Resumo - A composição florística e a estrutura do componente arbóreo foram analisadas em uma restinga arenosa na Praia da Mata do Umbú, estuário da Lagoa dos Patos, no Rio Grande do Sul, Brasil. A amostragem fitossociológica foi realizada dentro de uma área de 0,1 ha, incluindo indivíduos com diâmetro à altura do peito (DAP) ≥ 5 cm. Um total de 18 espécies, 18 gêneros e 17 famílias foram registrados na mata, com presença de pecuária intermitente. No levantamento florístico de caminhamento pelos fragmentos ao redor, foram encontradas 44 espécies, 40 gêneros e 28 famílias. A família Myrtaceae exibiu a maior riqueza de espécies (sete). A densidade absoluta estimada foi baixa, 790 ind ha^{-1}. As espécies mais importantes na estrutura fitossociológica foram *Sideroxylon obtusifolium, Phytolacca dioica, Trichilia claussenii, Chrysophyllum marginatum, Allophylus edulis* e *Ficus organensis*. O índice de diversidade de Shannon (H') foi 2,628 nats ind^{-1} enquanto a equabilidade de Pielou (J') foi 0,892. Essas diversidades são consistentes com àquelas encontradas em inventários realizados nas matas de restinga arenosas na Planície Costeira do Brasil. Contudo, a estrutura da floresta e o número de táxons foram baixos, refletindo o impacto ambiental da pecuária no interior do fragmento.

Phytosociology of a sandy restinga in Mata do Umbú, Patos Lagoon estuary

Abstract - The floristic composition and structure of the arboreal component of a sandy restinga were analyzed at Mata do Umbú, Patos Lagoon estuary, Rio Grande do Sul, Brazil. Phytosociological sampling was carried out within a 0.1ha study area, including all individuals with a diameter at breast height (DBH) ≥ 5 cm. A total of 18 species, 18 genera, and 17 families were recorded within the forest, which is subject to livestock presence. In the walk-through floristic survey, 44 species, 40 genera and 28 families were found. Myrtaceae exhibited the highest species richness (seven). The estimated density was low, at 790 ind ha^{-1}. The most important species in the phytosociological structure were *Sideroxylon obtusifolium, Phytolacca dioica, Trichilia claussenii, Chrysophyllum marginatum, Allophylus edulis* and *Ficus organensis*. Shannon's diversity index (H') was 2.628 nats ind^{-1}, while Pielou's evenness (J') was 0.892. These diversities are consistent with values reported for sandy restinga forests along the Brazilian Coastal Plain. However, the forest structure and the number of taxa were low, reflecting the environmental impact of livestock grazing within the forest fragment.

https://doi.org/10.4336/2026.pfb.46e202302297

Os autores mantêm os direitos autorais de seus trabalhos. A revista detém o direito de primeira publicação e o direito de uso sob a licença Creative Commons.

Introdução

A vegetação de restinga é considerada legalmente uma formação associada ao Bioma da Mata Atlântica (Brasil, 2006) e está distribuída na unidade geológica da Planície Costeira. Conforme Conama (1996), a vegetação de restinga se configura em um conjunto de comunidades, fisionomicamente distintas, sob a influência marinha e flúvio-marinha. São consideradas comunidades mais edáficas, por sua estreita relação com os solos e o lençol freático, e depende em menor escala das condições climáticas. Já o Código Florestal (Brasil, 2012), define as restingas como comunidades que recebem influência marinha, encontradas em praias, cordões arenosos, dunas e depressões, apresentando, de acordo com o estágio sucessional, os estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo. Este último é mais interiorizado, como ocorre na localidade de Mata do Umbú, estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul.

No que se refere às restingas do Rio Grande do Sul, Waechter (1985) classificou a vegetação lenhosa em quatro comunidades arbóreas básicas: comunidades savânicas (palmares ou butiazais), matas ciliares, matas arenosas e matas paludosas. As matas arenosas são formações arbóreas que ocupam os solos bem drenados e com baixa capacidade de retenção de umidade, localizadas nas elevações de maiores cotas no terreno e sem períodos de encharcamento do solo. Estas se desenvolvem em solos originários de depósitos marinho-lacustres ou, da parte superior de dunas, formadas por depósitos eólicos (Waechter, 1985). Atualmente as restingas estão fragmentadas ao longo da costa do Rio Grande do Sul, sendo mais comuns como formações vegetais insulares, geralmente contíguas às matas turfosas, onde os solos apresentam má drenagem (Dorneles & Waechter, 2004b; Venzke et al., 2012; Dorneles et al., 2013; Costa & Venzke, 2016).

Os solos são geologicamente originários de sedimentos recentes, bastante lixiviados e pobres em nutrientes. No estuário da Lagoa dos Patos, ocorre a salinidade das águas, que contribui para um substrato menos favorável ao crescimento de plantas que não são adaptadas a ambientes salinos/salobos.

As comunidades vegetais das matas arenosas na Planície Costeira do Rio Grande do Sul foram estudadas em diversas ocasiões (Dillemburg et al., 1992; Moraes & Mondin, 2001; Dorneles & Waechter, 2004a; Scherer et al., 2005; Santos et al., 2012; Venzke et al., 2012; Costa & Venzke, 2016; Kirsten et al., 2023). Estes estudos mostram uma comunidade de baixa altura e diversidade, alta densidade e limitada à presença de menor número de espécies do que outras formações florestais, como as florestas de encostas e as matas ciliares. Na Planície Costeira no Rio Grande do Sul, as maiores diversidades são encontradas no “Portal de Torres” (Rambo, 1956), assim como nos estudos de Santos et al. (2012) e de Kindel (2002). Essa região é uma zona de contato entre as formações florestais no Rio Grande do Sul e as áreas de Floresta Ombrófila Densa de Mata Atlântica stricto sensu do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. O “Portal de Torres” está situado em uma estreita faixa entre o Oceano Atlântico e as bordas do Planalto Arenítico-Basáltico, até cerca de 800 m de altitude na região do litoral norte do Rio Grande do Sul.

As descrições da estrutura e da composição florística de mata de restinga arenosa na região do estuário da Laguna dos Patos são inexistentes, embora necessárias para ampliar o conhecimento dessas formações florestais. Assim, este estudo tem como objetivo avaliar a fitossociologia de uma restinga arenosa, com a presença de pecuária extensiva, no estuário da Lagoa de Patos, extremo-sul do Brasil.

Material e métodos

Área de estudo

A área de estudo localiza-se na barra do Canal São Gonçalo, no estuário da Lagoa dos Patos, município de Rio Grande, divisa com Pelotas, Rio Grande do Sul, conhecida popularmente como “Mata do Umbú” (38º48’49.83” S e 52º13’28.60” O), com altitude inferior a 3 m acima do nível do mar. A mata está localizada nas margens da Lagoa dos Patos, sobre um depósito aluvial e rodeada por banhados e campos antrópicos inundáveis. Situa-se na região fitogeográfica das Áreas de Formação Pioneira com Influência Fluvial (IBGE, 2012). O local tem histórico centenário de uso na pecuária extensiva, porém o acesso dos rebanhos na área é esporádico nos pastos e nas matas nativas. Nos anos de entrada da água salgada no estuário da Lagoa dos Patos, os animais não ficam nessa área, pois não suportam consumir água salobra. O clima da região é do tipo Cfa, subtropical, com verão quente, de acordo com a classificação do sistema de Köppen (1948).

Amostragem da vegetação

O levantamento do componente florestal foi realizado em área com presença de rebanhos

de bovinos e alguns equinos de montaria. Essa observação é importante nos estudos de vegetação natural, pois a pecuária no interior da mata promove impactos ambientais elevados e compromete a regeneração e o desenvolvimento da estrutura da vegetação, conforme estudos realizados na região de Pelotas (Costa & Venzke, 2016; Venzke et al., 2023).

O método de amostragem utilizado foi de parcelas sistemáticas. O método de caminhamento (Filgueiras et al., 1994), com total de 10 h, foi usado para o levantamento das espécies lenhosas fora das parcelas amostrais. As parcelas da amostragem do componente arbóreo seguiram o preconizado por Kindel (2002), que adotou metodologia de Gentry (1982). Esse método é adequado para descrever formações florestais paludosas (Kindel, 2002) e tem sido usado para descrever a variação dentro e entre áreas biogeográficas (Magnusson et al., 2005).

Essa metodologia foi adotada pela praticidade e pelo baixo custo de sua implantação em campo. Foram traçadas duas linhas paralelas de 250 m de extensão, com distanciamento de 10 m entre si. As linhas foram marcadas a cada 10 m e, distribuídas no terreno, conforme a configuração do maior fragmento, em forma alongada na paisagem. Foi delimitada uma faixa de 1 m para cada lado da linha central, o que totalizou 50 parcelas e uma área amostral de 1000 m² (0,1 ha). Foram considerados os indivíduos com diâmetro à altura do peito (DAP) ≥ 5 cm, incluindo-se aqueles que apresentavam, no mínimo, metade do fuste na faixa de 1 m de distância da linha central. Cada árvore ramificada foi contabilizada como um único indivíduo, sendo mensurados todos os fustes (DAP ≥ 5 cm), que no mínimo, um fuste dentro do diâmetro mínimo de inclusão. O trabalho de campo ocorreu em janeiro de 2020. Foram estimadas as alturas dos indivíduos com vara de 5 m, organizadas em intervalos de classe de 1 m e identificadas as espécies de acordo com a nomenclatura do sistema Flora e Funga do Brasil (Reflora, 2023).

Os parâmetros fitossociológicos foram calculados pelo programa “Fitopac 2” (Shepherd, 1995). Para estimar a estrutura da vegetação foram calculados: densidade absoluta e relativa, frequência absoluta e relativa, dominância relativa e valor de importância. O valor de importância foi dividido por três para permitir a leitura da tabela diretamente em porcentagem (Moro & Martins, 2011). Para avaliar a diversidade na área foi utilizado o índice de Shannon (H’) e, para a equabilidade, o índice de Pielou (J’).

Resultados

A densidade absoluta estimada foi igual a 790 ind ha^{-1}. A riqueza observada no levantamento fitossociológico da mata de restinga foi de 18 espécies, 18 gêneros e 14 famílias. No levantamento florístico, nos diferentes fragmentos no entorno e de restinga arenosa foram observadas 44 espécies, distribuídas em 40 gêneros e 28 famílias (Tabela 1). A maior riqueza foi registrada na família Myrtaceae (sete espécies), seguida da Rubiaceae (quatro espécies). As espécies inventariadas que estão ameaçadas de extinção no município de Pelotas são *Sideroxylon obtusifolium* e *Scutia buxifolia* (Tabela 2) (Pelotas, 1996). Foram ainda observadas espécies fora da área de amostragem do levantamento fitossociológico e importantes para a conservação de florestas nessa região, como magníficos indivíduos das cactáceas *Cereus hildmannianus* e *Opuntia monacantha*, bem como as mirtáceas *Eugenia myrcianthes* e *Myrcianthes cisplatensis*. Essa última possui representativa população na Mata do Umbú, principalmente nas bordas dos fragmentos, e já esteve na lista da flora ameaçada de extinção, mas foi suprimida na última atualização da legislação estadual (Rio Grande do Sul, 2014).

Na Tabela 2 estão apresentadas as 18 espécies registradas no levantamento fitossociológico na restinga arenosa da Mata de Umbú. As seis primeiras espécies corresponderam a 60,7% dos indivíduos amostrados. As espécies com os maiores valores de importância foram *S. obtusifolium*, *Phytolacca dioica*, *Trichilia claussenii*, *Chrysophyllum marginatum*, *Allophylus edulis* e *Ficus organensis*. Destacam-se *S. obtusifolium, T. claussenii, C. marginatum* e *A. edulis* que apresentaram maior frequência de ocorrência e número de indivíduos, caracterizando a fisionomia da vegetação. A espécie *F. organensis* se destaca na estrutura da vegetação pelo porte e altura elevada dos indivíduos, produzindo um habitat específico na estrutura da floresta, com maior estratificação vertical e aumento da biodiversidade no sub-bosque e na presença de espécies epífitas. O gigante indivíduo de *P. dioica* também influencia a estrutura da vegetação ao seu redor com numerosas tocas para animais se abrigarem.

A diversidade pelo índice de Shannon (H’) foi de 2,628 nats ind^{-1} e a equabilidade de Pielou (J’) de 0,892. A abundância foi de 79 indivíduos e nestes foram encontrados quatro indivíduos mortos que ainda se encontravam em pé. As árvores mortas corresponderam a 5,7% do total, sendo três indivíduos

com 2 m e um indivíduo com 6 m. A família mais abundante foi Sapotaceae (20 indivíduos), seguida de Meliaceae (14). Os DAP variaram de 5 cm até um indivíduo enorme e ramificado de *Phytolacca dioica*, com mais de 5 m de DAP, o que justifica posicionamento dessa espécie entre àquelas que apresentaram maiores valores de dominância relativa da floresta (DoR) e do valor de importância (VI). Outras espécies apresentaram maiores dimensões de DAP como *Chrysophyllum marginatum* (42 cm), *Vasconcellea quercifolia* (51 cm) e *Scutia buxifolia* (81 cm).

A ramificação do fuste está presente em 37 indivíduos e em praticamente todas as espécies arbóreas presentes na comunidade. Esse total representa 46,8% dos indivíduos amostrados. A altura média da comunidade foi de 7,3 m e sem um pico modal no dossel (Figura 1). Um total de 74,6% dos indivíduos possuem entre 5 m e 10 m de altura. As maiores alturas do dossel foram estimadas para *Scutia buxifolia* e *Ficus organensis* (16 m), *Phytolacca dioica* (14 m), *S. obtusifolium* e *F. organensis* (12 m) e *Syagrus romanzoffiana, S. obtusifolium*, *F. organensis* e *Allophylus edulis* (11 m).

A distribuição em classes de diâmetro da comunidade mostra baixa ocorrência de árvores nos dois primeiros intervalos, onde se encontram 30% dos indivíduos inventariados (Figura 2).

Tabela 1. Famílias botânicas, nomes científicos e nomes comuns das espécies amostradas caminhamento fora das parcelas na mata de restinga arenosa da Mata do Umbú, estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil.

Table 1. Botanical families, scientific names, and common names of species sampled during the wander survey outside the plots in the Mata do Umbú sandy restinga, Patos Lagoon estuary, Rio Grande do Sul State, Brazil.

Famílias/espécies	Nome popular	Número de tombamento no Herbário da UFPEL (PEL)
Anacardiaceae		
Lithraea brasiliensis Marchand	aroeira-braba	23.882
Schinus polygamus (Cav.) Cabrera	aroeira-assobiadeira	23.884
Arecaceae		
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman*	jerivá, coqueiro	nt
Cactaceae		
Cereus hildmannianus K.Schum.	cactus, tuna	9.806**
Opuntia monacantha Haw.	tuna	9.932**
Cannabaceae		
Celtis spinosa Spreng.*	taleira	23.890
Caricaceae		
Vasconcellea quercifolia A.St.-Hil.*	mamãozinho-do-mato	nt
Celastraceae		
Maytenus cassineformis Reissek	coração-de-bugre	23.893
Ebenaceae		
Diospyros inconstans Jacq.	maria-preta	23.896
Erythroxylaceae		
Erythroxylum argentinum O.E.Schulz*	cocão	24.668
Euphorbiaceae		
Sebastiania brasiliensis Spreng.*	branquilho-leiteiro	23.900
Fabaceae		
Erythrina crista-galli L.	corticeira-do-banhado	23.905
Mimosa bimucronata (DC.) Kuntze	maricá	23.906
Sesbania punicea (Cav.) Benth.	sarandi-laranja	9.016**
Lamiaceae		
Vitex megapotamica (Spreng.) Moldenke*	tarumã	24.676
Lauraceae		
Ocotea pulchella (Nees & Mart.) Mez	canela-do-brejo	24.677

Tabela 1.

Famílias/espécies	Nome popular	Número de tombamento no Herbário da UFPEL (PEL)
Melastomataceae		
Miconia hyemalis A.St.-Hil. & Naudin*	pixirica	23.910
Meliaceae		
Trichilia clausseni C.DC.*	catiguá	24.670
Moraceae		
Ficus organensis (Miq.) Miq.*	figueira-de-folha-miúda	23.915
Myrtaceae		
Blepharocalyx salicifolius (Kunth) O.Berg	murta	24.689
Eugenia myrcianthes Nied.	pessequeiro-da-praia	23.919
Eugenia uruguayensis Cambess.*	guamirim, batinga	23.921
Myrcia palustris DC.	guamirim-do-brejo	23.923
Myrcianthes cisplatensis (Cambess.) O.Berg	araçá-do-prata	23.924
Myrcianthes gigantea (D. Legrand) D.Legrand	araçá-do-mato	23.925
Psidium cattleianum Sabine	araçá	24.674
Nyctaginaceae		
Guapira opposita (Vell.) Reitz*	maria-mole	23.928
Phyllanthaceae		
Phyllanthus sellowianus (Klotzsch) Mull.Arg.	sarandi	nt
Phytolaccaceae		
Phytolacca dioica L.*	umbú	nt
Primulaceae		
Myrsine coriacea (Sw.) R.Br.	capororoca	22.146**
Myrsine parvifolia DC.	capororoquinha	23.916
Rhamnaceae		
Scutia buxifolia Reissek*	coronilha	23.931
Rubiaceae		
Cephalanthus glabratus (Spreng.) K.Schum.	sarandi	23.933
Guettarda uruguensis Cham. & Schltdl.*	veludinho	23.934
Psychotria carthagenensis Jacq.	psicotria	23.935
Randia ferox (Cham. & Schltdl.) DC.	limoeiro-do-mato	23.936
Rutaceae		
Zanthoxylum fagara (L.) Sarg.	coentrilho	24.692
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	mamica-de-cadela	23.937
Salicaceae		
Casearia silvestris Sw.*	chá-de-bugre	23.942
Sapindaceae		
Allophylus edulis (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl*	chal-chal	23.994
Sapotaceae		
Chrysophyllum marginatum (Hook. & Arn.) Radlk.*	aguaí	23.940
Sideroxylon obtusifolium (Roem. & Schult.) T.D.Penn.*	coronilha	nt
Solanaceae		
Solanum mauritianum Scop.	fumo-bravo	nt
Thymelaeaceae		
Daphnopsis racemosa Griseb.	embira	24.696

nt = não tombado; UFPEL: Universidade Federal de Pelotas; **número comparado com material no Herbário PEL.

Tabela 2. Parâmetros fitossociológicos da estrutura do componente florestal (DAP ≥ 5 cm) da restinga arenosa na Mata do Umbú, no estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil.

Table 2. Phytossociological parameters of forest structure (DBH ≥ 5 cm) of the Mata do Umbú sandy restinga, Patos Lagoon estuary, Rio Grande do Sul State, Brazil.

Número	Espécies	DA	DR	FA	FR	DoR	VI	%VI
1	*Sideroxylon obtusifolium**	9	11,39	16,00	11,59	31,71	56,68	18,89
2	*Phytolacca dioica*	1	1,27	2,00	1,45	45,95	48,66	16,22
3	*Trichilia claussenii*	14	17,72	24,00	17,39	2,01	37,12	12,37
4	*Chrysophyllum marginatum*	11	13,92	16,00	11,59	2,49	28,01	9,34
5	*Allophylus edulis*	8	10,13	14,00	10,14	1,48	21,75	7,25
6	*Ficus organensis*	5	6,33	8,00	5,80	7,56	19,69	6,56
7	*Scutia buxifolia**	4	5,06	8,00	5,80	3,53	14,39	4,80
8	Árvores mortas	4	5,06	8,00	5,80	0,18	11,04	3,68
9	*Miconia hyemalis*	3	3,80	6,00	4,35	0,51	8,65	2,88
10	*Eugenia uruguayensis*	3	3,80	6,00	4,35	0,11	8,26	2,75
11	*Guettarda uruguensis*	3	3,80	6,00	4,35	0,08	8,22	2,74
12	*Syagrus romanzoffiana*	3	3,80	4,00	2,90	0,74	7,44	2,48
13	Vasconcellea quercifolia	2	2,53	4,00	2,90	1,10	6,53	2,18
14	*Sebastiania brasiliensis*	2	2,53	4,00	2,90	0,17	5,60	1,87
15	*Erythroxylum argentinum*	2	2,53	4,00	2,90	0,03	5,46	1,82
16	*Casearia sylvestris*	2	2,53	2,00	1,45	0,11	4,09	1,36
17	*Vitex megapotamica*	1	1,27	2,00	1,45	0,16	2,87	0,96
18	*Celtis spinosa*	1	1,27	2,00	1,45	0,06	2,78	0,93
19	*Guapira opposita*	1	1,27	2,00	1,45	0,03	2,75	0,92
		79					300	100

DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa; VI = valor de importância e, %VI. *Espécie ameaçada de extinção (Pelotas, 1996).

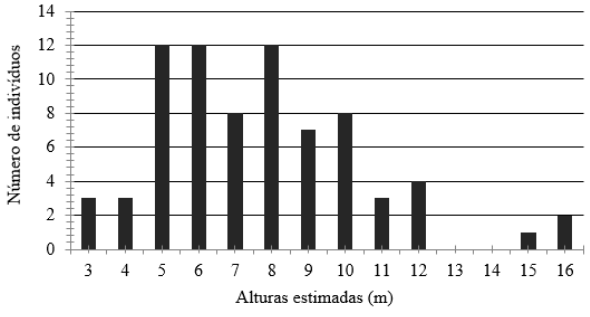


Figura 1. Alturas estimadas dos indivíduos da restinga arenosa na Mata do Umbú, no estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil.

Figure 1. Estimated heights of individuals in the sandy restinga of the Mata do Umbú, Patos Lagoon estuary, Rio Grande do Sul State, Brazil.

Indivíduos mortos não foram incluídos.

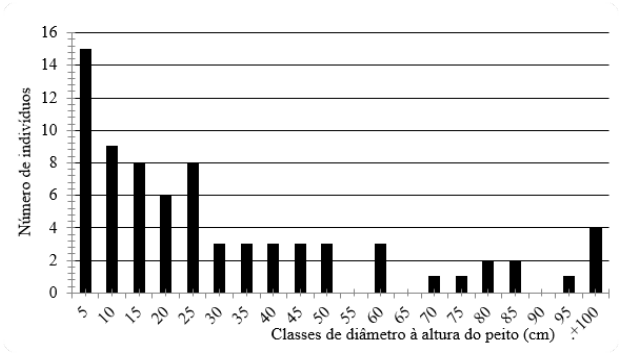


Figura 2. Classes de diâmetro dos indivíduos da restinga arenosa na Mata do Umbú, no estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil.

Figure 2. Diameter classes of individuals in the sandy restinga of the Mata do Umbú, Patos Lagoon estuary, Rio Grande do Sul State, Brazil.

Indivíduos mortos não foram incluídos.

Discussão

Cabe salientar que a Mata do Umbú está isolada em uma paisagem de banhados e possui impactos ambientais históricos, desde uma pecuária extensiva das navegações portuguesas e fundação da região, até o uso das suas madeiras por muitos anos. Apesar da amostragem de uma área reduzida e dos impactos ambientais históricos na vegetação, refletindo em apenas 18 espécies e 790 ind ha^{-1}, a amostragem da população de *Sideroxylon obtusifolium* salienta a importância do local para preservação de espécies ameaçadas de extinção. A presença da espécie mamãozinho-do-mato (*Vasconcellea quercifolia*) é importante para a conservação de espécies florestais nas matas de restinga arenosa da Lagoa dos Patos, pois é a primeira citação para o município de Pelotas e para a Planície Costeira do Rio Grande do Sul (Venzke, 2012).

As famílias mais abundantes foram Sapotaceae e Meliaceae que são comuns em matas de restinga ao norte na Planície Costeira (Dorneles & Waechter, 2004a; Venzke et al., 2012; Martins et al., 2013), mas com pouca participação das mirtáceas na estrutura da floresta em razão delas serem largamente exploradas para uso como lenha (Tabelas 1 e 2). Outra característica de processo de colonização é a presença da frutífera *V. quercifolia*, único registro para a região de Pelotas, comum em clareiras dentro da mata e em taperas abandonadas ao redor do fragmento.

A vegetação foi caracterizada pelas espécies *S. obtusifolium, Trichilia claussenii, Chrysophyllum marginatum, Allophylus edulis* e *Ficus organensis.* Elas estão entre as mais comuns em 16 estudos florestais da Planície Costeira do Rio Grande do Sul (Venzke et al., 2012). As espécies da Mata do Umbú são comuns em análises fitossociológicas também em matas de restingas arenosas na Planície Costeira do Rio Grande do Sul (Dillenburg et al., 1992; Dorneles & Waechter, 2004a; Scherer et al., 2009; Venzke et al., 2012).

A ramificação das árvores na comunidade (46,8% dos indivíduos) é elevada quando comparada com outros estudos (Venzke et al., 2015) e, provavelmente, é o reflexo da influência do pastoreio sobre a regeneração das mudas jovens. As plantas quebradas ou mastigadas rebrotam formando mais de um fuste. Outro fato que contribui para a elevada ramificação é o corte exploratório das árvores feito pelo homem. Normalmente, há coleta de madeira para uso local como lenha, moirões, palanques e piquetes de cercas de arame ou madeiras para acampamentos de turismo no local. Posteriormente, as espécies rebrotam formando mais de um fuste e aumentando a ramificação da comunidade florestal.

Quanto à diversidade, o valor estimado pelo índice de Shannon (H') foi de 2,628 nats ind^{-1} na amostragem da Mata do Umbú. Esse valor é semelhante a outros levantamentos fitossociológicos em matas de restingas arenosas e ciliares: 2,60 nats ind^{-1} (Dorneles & Waechter, 2004a) e 2,58 nats ind^{-1} (Dorneles et al., 2013).

A comparação da densidade de árvores por hectare com trabalhos realizados em matas de restingas arenosas é difícil em função das diferentes metodologias usadas. Contudo, pode-se afirmar que a densidade estimada por hectare na Mata do Umbú (790 ind ha^{-1}) é baixa para matas de restinga arenosas no Rio Grande do Sul. Moraes & Mondin (2001) registraram 1.207 ind ha^{-1}; Dillemburg et al. (1992), 2.119 ind ha^{-1}; Dorneles & Waechter (2004a), 1.031 ind ha^{-1}; Scherer et al. (2009), de 1.520 até 3.830 ind ha^{-1} (DAP = 3cm); Dorneles et al. (2013), 1.794 ind ha^{-1} e Kirsten et al. (2023), 1.660 ind ha^{-1}.

Na Mata do Umbú, as árvores se concentram nos dois primeiros intervalos de classe de diâmetro (30% dos indivíduos inventariados) e não apresenta o característico padrão de "J" invertido para florestas conservadas na estrutura dendrométrica da vegetação. Uma mata de restinga turfosa apresentou 82% dos indivíduos nas classes de até 10 cm de DAP (Venzke et al., 2015). Kirsten et al. (2023) observaram que na mata turfosa ocorreram 57% nas classes de 10 cm de DAP, e no habitat de mata arenosa ocorreram 62% entre 10 e 15 cm de DAP, apresentando o padrão de J invertido, em consonância com outros estudos realizados em matas arenosas na Planície Costeira (Dorneles & Waechter, 2004a; Dorneles et al, 2013; Kirsten et al., 2023). Essa ausência do padrão de "J" invertido na Mata do Umbú evidencia uma vegetação alterada em sua estrutura e representa uma ausência de indivíduos jovens regenerantes, comprometendo a sua regeneração natural ao longo dos anos.

Quanto à estratificação, não se distingue o estrato inferior no sub-bosque. Este é ensolarado em certas partes, esparso em arbustos e plântulas. Formado por densas populações de bromélias terrestres, com muitos espinhos (*Bromelia antiacantha* Bertol.) que toleram o pastoreio e os solos compactados. Com o acesso dos animais de pastoreio ao interior do fragmento florestal, ocorrem esparsas plântulas na regeneração natural, fato já observado a poucos

quilômetros deste estudo por Costa & Venzke (2016) também em mata de restinga arenosa.

Outro aspecto fisionômico é a ausência de *Myrsine umbellata*, espécie pioneira muito comum na vegetação nessa região (Lorenzi, 1998; Venzke, 2012), podendo refletir o efeito da pressão do pisoteio e do pastoreio dos bovinos. Esse fato já foi observado em diferentes fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual de Encosta no município de Pelotas (Venzke et al., 2023), no qual a regeneração natural de *M. umbellata* foi totalmente afetada pela presença dos bovinos em uma paisagem na Bacia Hidrográfica do Arroio de Pelotas.

Assim como a espécie pioneira *M. umbellata*, outras espécies secundárias tardias são igualmente prejudicadas pela atividade pecuarista no interior da mata. No sub-bosque de mata arenosa preservada, a poucos quilômetros do local deste estudo, ocorrem muitos indivíduos das secundárias tardias *Sorocea bonplandii* e *Gymnanthes concolor*, em conjunto com densas populações de indivíduos da família Rubiaceae, principalmente de arbustos do gênero *Psychotria* spp. (Venzke et al., 2012). Porém, esse padrão do sub-bosque com diversos indivíduos de *S. bonplandii, G. concolor* e densas populações de *Psychotria* spp., não foi observado na Mata do Umbú. Isso indica que a pecuária praticada na área afeta a regeneração natural da floresta, reduzindo a riqueza e a estrutura do sub-bosque. Esse sub-bosque originalmente deveria ser formado por muitas espécies esciófitas de pequeno porte (adaptadas a viver e se desenvolver em ambientes com baixa luminosidade ou sombra) e que são comuns para formar o padrão de "J" invertido de florestas nativas conservadas.

A Mata do Umbú mostra que, em uma pequena elevação do terreno (menos de 3 m acima do nível do mar), árvores de solos bem drenados se desenvolvem e dominam a estrutura da vegetação. Esse solo não encharcado reflete na ausência de espécies comuns na estrutura de mata turfosa de solo encharcado permanentemente, como *Myrcia multiflora*, *Psidium cattleianum*, *Ocotea pulchella*, *Myrsine lorentziana* e *Citharexylum myrianthum* (Venzke et al., 2015). Esses dados indicam o habitat preferencial dessas espécies, podendo ser opções de espécies para plantios de reflorestamento e restauração ecológica.

Inventários florestais de composição florística e diversidade permitem melhor conhecimento de ecossistemas de referência para licenciamentos ambientais e, também, para incentivar e balizar a criação de Unidade de Conservação no estuário da Lagoa de Patos, Rio Grande do Sul. Os dados fitossociológicos das espécies permitem auxiliar no planejamento dos modelos de reflorestamento e de restauração ecológica (Venzke, 2005), a serem adotados e possibilitam a marcação de árvores-matrizes para coleta de sementes para a produção futura de mudas florestais.

Conclusões

A estrutura da floresta foi constituída por espécies não adaptadas ao excesso de umidade, oposto do esperado do local, rodeado de banhados e na margem da Lagoa dos Patos. A riqueza de espécies e de famílias ficou abaixo do esperado para matas arenosas na Planície Costeira do Brasil, provavelmente pela pressão do pastoreio no interior de todo o fragmento. Em contrapartida, salienta-se que também foi amostrada uma população da espécie *Sideroxylon obtusifolium*, ameaçada de extinção. Com a constatação da presença da espécie *Vasconcellea quercifolia*, nota-se nova ocorrência de espécie até então não identificada para a Planície Costeira do Rio Grande do Sul.

Os parâmetros fitossociológicos mostram uma floresta impactada pelo uso da terra, com estrutura degradada, formada por poucas espécies e densidade abaixo do normal. As principais espécies são comuns em outras matas arenosas no Rio Grande do Sul como *Trichilia claussenii*, *Chrysophylum marginatum*, *Allophylus edulis* e *Ficus organensis*. Contudo, espécies importantes para a dinâmica florestal como arbustos da família Rubiaceae e arvoretas de sub-bosque estavam praticamente ausentes na estrutura da floresta.

A Mata do Umbú, entre outras na região, é provavelmente o limite da distribuição geográfica para alguns táxons tropicais, encontrados facilmente a poucos quilômetros ao norte do local (Mata das Dunas do Laranjal e Mata Ciliar do Arroio Pelotas).

A conservação dos fragmentos nas margens do estuário da Lagoa dos Patos é relevante, ainda mais pela existência da atividade turística náutica entre os banhados. Para minimizar os impactos ambientais nessa pequena praia de águas rasas, é necessário o isolamento da área como uma unidade de conservação. O local tem uma paisagem bela e perfeitamente adaptada para a atividade turística da população com a conservação deste remanescente de mata de restinga no estuário da Lagoa dos Patos, desde que criada em categoria

de unidade de conservação que permita o uso sustentável da paisagem.

Conflito de interesses

Os autores não têm conflitos de interesses a declarar.

Contribuição de autoria

Tiago Schuch Lemos Venzke: conceitualização, análise formal, investigação, metodologia, supervisão, escrita – primeira redação, escrita – revisão & edição.

Referências

Brasil. **Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências [...] e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm. Acesso em: 19 jul. 2026. Publicada originalmente no Diário Oficial da União, 22 dez. 2006.

Brasil. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa [...] e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651compilado.htm. Acesso em: 21 dez. 2023. Publicada originalmente no Diário Oficial da União, 28 maio 2012.

Conama. **Resolução CONAMA nº 7, de 23 de julho de 1996**. Aprova os parâmetros básicos para análise da vegetação de restinga no Estado de São Paulo. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=206. Acesso em: 21 dez. 2023. Publicada originalmente no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, n. 165, p. 16386-16390, 26 ago. 1996.

Costa, T. V. & Venzke, T. S. L. Regeneração natural em Mata de Restinga em área de pecuária extensiva no Município de Pelotas, extremo Sul do Brasil. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 36, n. 88, p. 339-345, 2016. http://doi:10.4336/2016.pfb.36.88.922.

Dillemburg, L. R. et al. Species composition and structure of a sand coastal plain forest in northern Rio Grande do Sul, Brazil. In: Seeliger, U. (ed.). **Coastal plant communities of Latin America**. New York: Academic Press, 1992. p. 349-366.

Dorneles, L. P. P. et al. Estrutura do componente arbóreo de uma floresta ribeirinha da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**: Série Botânica, v. 68, n. 1, p. 37-46, 2013.

Dorneles, L. P. P. & Waechter, J. L. Estrutura do componente arbóreo da Floresta Arenosa de Restinga do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul. **Hoehnea**, v. 31, n. 1, p. 61-71, 2004a.

Dorneles, L. P. P. & Waechter J. L. Fitossociologia do componente arbóreo na floresta turfosa do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 4, p. 815-824, 2004b. https://doi.org/10.1590/S0102-33062004000400012.

Filgueiras, T. S. et al. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos e qualitativos. **Cadernos de Geociências**, v. 12, p. 39-43, 1994.

Gentry, A. Patterns of neotropical plant species diversity. In: Hecht, M. K. et al. (ed.). **Evolutionary biology**, Boston: Springer, 1982. v. 15, p. 1-84. 1982. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-6968-8_1.

IBGE. **Manual técnico da vegetação Brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2012. 274 p. (IBGE. Série manuais técnicos em Geociências, 1).

Kindel, A. **Diversidade e estratégias de dispersão de plantas vasculares da floresta paludosa do Faxinal, Torres - RS**. 2002. 102 f. Tese (Doutorado em Botânica) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Kirsten, I. et al. Florística e fitossociologia da vegetação arbórea no Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos, Viamão, RS, Brasil. **Balduinia**, v. 71, p. 6-21, 2023. https://doi.org/10.5902/2358198074683.

Köppen, W. P. **Climatologia**: con un estudio de los climas de la Tierra. Mexico: Fondo de Cultura Economica, 1948. 478 p.

Lorenzi, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1998, v. 2, 352 p.

Magnusson, W. E. et al. Rapeld: a modification of the Gentry Method for biodiversity surveys in long-term ecological research sites. **Biota Neotropica**, v. 5, n. 2, p. 1-6, 2005. https://doi.org/10.1590/S1676-06032005000300002.

Martins, R. et al. Estrutura de uma floresta brejosa em substrato turfoso, sul de Santa Catarina, Brasil. **Revista Árvore**, v. 37, n. 2, p. 299-309, 2013. https://doi.org/10.1590/S0100-67622013000200011.

Moraes, D. & Mondin, C. A. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo em mata arenosa no balneário do Quintão, Palmares do Sul, Rio Grande do Sul. **Pesquisas, Série Botânica**, n. 51, p. 87-100, 2001.

Moro, M. F. & Martins, F. R. Métodos de levantamento do componente arbóreo-arbustivo. In: Felfini, J. M. et al. (ed.). **Fitossociologia no Brasil**: métodos e estudos de caso. Viçosa, MG: Ed. da UFV, 2011. p. 174-212.

Pelotas (Prefeitura Municipal). **Lei Municipal nº 4.119, de 08 de Janeiro de 1996.** Declara Flora Ameaçada de Extinção no Município de Pelotas (RS), Brasil. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a/rs/p/pelotas/lei-ordinaria/1996/412/4119/lei-ordinaria-n-4119-1996-dispoe-sobre-as-especies-da-flora-nativa-de-ocorrencia-regional-consideradas-ameacadas-de-extincao-e-da-outras-providencias. Acesso em: 29 set. 2023. Publicada originalmente no Diário Oficial do Município de Pelotas, RS, em 16 out, 1996.

Rambo, P. B. **A fisionomia do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Porto Alegre: Livraria Selbach, 1956. 473 p.

Reflora. **Flora e Funga do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2023. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/. Acesso em: 16 ago. 2023.

Rio Grande do Sul. **Decreto nº 52.109, de 19 de dezembro de 2014**. Espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul. 2014. Disponível em: https://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/DEC%2052.109.pdf. Acesso em: 21 dez. 2023. Publicado originalmente no Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul, 1 dez. 2014.

Santos, R. et al. Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de Mata de Restinga Arenosa no Parque Estadual de Itapeva, Rio Grande do Sul. **Revista Árvore**, v. 36, n. 6, p.1047-1059, 2012. https://doi.org/10.1590/S0100-67622012000600006.

Scherer, A. et al. Estrutura do componente arbórea em remanescentes florestais nas restingas sul brasileiras. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 7, n. 4, p. 354-363, 2009.

Scherer, A. et al. Florística e estrutura do componente arbóreo de Matas de Restinga Arenosa no Parque Estadual de Itapuã, RS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, n. 4, p. 717-726, 2005. https://doi.org/10.1590/S0102-33062005000400006.

Shepherd, G. J. **Fitopac 1**: manual do usuário. Campinas: Ed. da Unicamp, 1995. 17 p.

Venzke, T. S. L. et al. A regeneração natural de floresta nativa é influenciada pela pecuária bovina leiteira? **Ciência Florestal**, v. 33, n. 3, p. 1-17, 2023. https://doi.org/10.5902/1980509869370.

Venzke, T. S. L. et al. Fitossociologia em uma Mata de Restinga Paludosa na Mata do Totó, Pelotas, RS. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 35, n. 82, p. 101-110, 2015. https://doi.org/10.4336/2015.pfb.35.82.648.

Venzke, T. S. et al. Florística e análise de similaridade de espécies arbóreas da Mata da Praia do Totó, Pelotas, RS, Brasil. **Ciência Florestal**, v. 22, n. 4, p. 655-668, 2012. https://doi.org/10.5902/198050987548.

Venzke, T. S. Florística de comunidades arbóreas no Município de Pelotas, Rio Grande do Sul, extremo sul do Brasil. **Rodriguesia**, v. 63, n. 3, p. 571-578, 2012. https://doi.org/10.1590/S2175-78602012000300008.

Venzke, T. S. L. Modelo para a recuperação de ambientes ciliares na Floresta Estacional Semidecidual do RS. In: Strohschoen, A. A. G. & Rampel, C. (org.) **Reflorestamento e recuperação ambiental**: ambiente e tecnologia: o desenvolvimento sustentável em foco. Lageado: UNIVATES, 2005. p. 116-125.

Waechter, J. L. Aspectos ecológicos da vegetação de Restinga no Rio Grande do Sul. **Comunicação do Museu de Ciências**, v. 33, p. 49-68, 1985.