

## CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DOS MANGUEZAIS DO ESTUÁRIO DO RIO MARIRICU, LITORAL NORTE DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Cláudia Câmara do Vale<sup>1</sup>

**Resumo:** O presente artigo tem por objetivo apresentar as características estruturais do manguezal do rio Mariricu, bem como identificar suas espécies vegetais. Os resultados apresentados a seguir foram obtidos após o tratamento, análise e interpretação dos dados levantados em campo, nos transectos 1, 2 e 3, no que se refere à estrutura vegetal, mais especificamente altura das árvores e diâmetro à altura do peito (DAP), bem como aos dados de sedimentos tratados em laboratório. Pode-se observar que os manguezais se apresentam de forma exuberante, sobretudo às margens do rio e canais de maré. Quatro espécies de mangue foram encontradas no estuário: *Rhizophora mangle* (L.), *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn, *Avicennia schaueriana* (L.) e *Avicennia germinans* (L.).

**Palavras chave:** Biogeografia. Estuário. Fitossociologia. Mangue.

## STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF THE MANGROVES OF THE RIO MARIRICU ESTUARY, NORTH COAST OF THE STATE OF ESPÍRITO SANTO

**Abstract:** This article aims to present the structural characteristics of the mangrove of the Mariricu River, as well as to identify its plant species. The results presented below were obtained after treatment, analysis and interpretation of data collected in the field, in transects 1, 2, and 3, regarding plant structure, more specifically tree height and diameter at breast height (DBH), as well as data from laboratory-treated sediments. It was observed that the mangroves are exuberant especially on the banks of the river and tidal channels. Four mangrove species were found in the estuary: *Rhizophora mangle* (L.), *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn, *Avicennia schaueriana* (L.) and *Avicennia germinans* (L.).

**Keywords:** Biogeography. Estuary. Phytosociology. Mangroves.

## CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DE LOS MANGUEZALES DEL ESTUARIO RIO MARIRICU, COSTA NORTE DEL ESTADO ESPÍRITO SANTO

**Resumen:** Este artículo tiene como objetivo presentar las características estructurales del manglar del río Mariricu, así como identificar sus especies vegetales. Los resultados que se presentan a continuación se obtuvieron luego del tratamiento, análisis e interpretación de los datos recolectados en campo, en los transectos 1, 2 y 3, con respecto a la estructura de la planta, más específicamente la altura del árbol y el diámetro a la altura del pecho (DAP), así como los datos de sedimentos tratados en laboratorio. Se puede apreciar que los manglares son exuberantes, especialmente a orillas del río y canales de marea. En el estuario se

---

<sup>1</sup> Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil, [camaravale@gmail.com](mailto:camaravale@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0001-9757-0939>

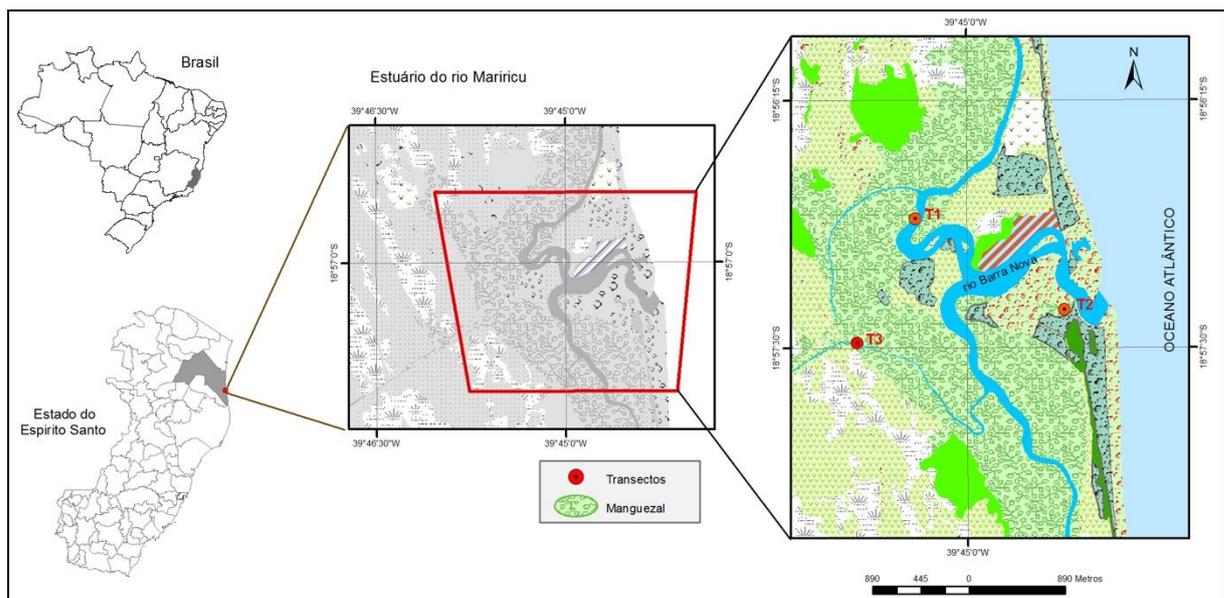
encontraron cuatro especies de manglares: *Rhizophora mangle* (L.), *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn, *Avicennia schaueriana* (L.) y *Avicennia germinans* (L.).  
**Palabras clave:** Biogeografía. Estuario. Fitossociología. Manglares.

## Introdução

O manguezal constitui ecossistema costeiro tropical e subtropical composto por plantas halófilas facultativas que colonizam distintas feições geomórficas deposicionais da costa, como estuários, deltas e lagunas, além de ambientes carbonáticos costeiros, possuindo adaptações que as permitem desenvolver-se em estreita relação com os terrenos morfológicos que ocupam (Cintrón-Molero; Schaeffer-Novelli, 1984; Thom, 1982; 1984; Woodroffe *et al.*, 2016).

Os manguezais do litoral do Espírito Santo distribuem-se de norte a sul, de forma descontínua, estando associados às desembocaduras dos rios que deságuam no oceano Atlântico. Dentre esses rios, encontra-se o rio Mariricu, cuja foz foi escolhida para esta pesquisa por se uma foz com características geomorfológicas que se assemelham aos ambientes morfológicos propostos por Thom (1982; 1984), ou seja, é uma desembocadura que apresenta barra fluvial e uma “laguna estuarina” e, também, por esta foz ser artificial, fato que a coloca em uma situação peculiar frente às inúmeras desembocaduras margeadas por manguezais, existentes ao longo da costa do estado (Figura 1).

**Figura 1** - Localização do estuário do rio Mariricu.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Antes da abertura artificial da foz, o rio Mariricu seguia paralelamente à linha de costa, indo desaguar na Lagoa Suruaca, aumentando a área brejosa da planície costeira do rio Doce. Todavia, com a abertura artificial da foz por bombardeamento do cordão praial, o rio passa a receber grande quantidade de água do mar, cuja mistura com a água doce gera um estuário margeado por mangues.

A morfologia do estuário do rio Mariricu, bem como da sua foz, resultam da associação entre os processos geofísicos, da compartimentação geológico-geomorfológica de seu entorno, bem como das características biológicas dos próprios manguezais.

O ambiente do estuário do rio Mariricu assemelha-se aos ambientais III e IV da proposta de tipologias de foz de Thom (1982; 1984). Os processos flúviomarinhos que caracterizam o ambiente III são ondas de alta energia e pequena quantidade de descarga fluvial, enquanto o ambiente IV, além de ondas de alta energia, também é caracterizado por elevada quantidade de descarga fluvial.

## **Metodologia**

Esta pesquisa deu-se no ano de 2019, como atividade integrante do Projeto de Pesquisa registrado na Pró Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação da Universidade Federal do Espírito Santo, sob o número 107/2010, sob nossa coordenação. Tal pesquisa tem como objetivos reconhecer as espécies de vegetais que ocorrem nos manguezais do estado, bem como seu desenvolvimento estrutural e qualitativo, por meio de transectos, baseados na metodologia proposta por Cintrón-Molero; Schaeffer-Novelli, (1984) e Schaeffer-Novelli *et al.*, (2015).

Foram levantadas bibliografias que abordam diferentes temas sobre estuários e manguezais, tais como ecologia dos manguezais, o papel geomorfológico exercido pelos manguezais nos estuários, botânica dos manguezais, dentre outros. Ainda foram levantadas bibliografias acerca da área em estudo, sobretudo no que se refere ao uso e cobertura da terra, ao longo da bacia hidrográfica do rio São Mateus e baixo Mariricu. Nesta fase foram definidos os critérios para a escolha inicial da posição dos transectos.

Inicialmente, foram escolhidos três pontos para iniciar cada um dos transectos no bosque de mangues do rio Mariricu. Os transectos visavam o conhecimento das espécies vegetais predominantes, a estrutura vegetal, o levantamento das amostras

de sedimento, bem como o conhecimento da estabilidade, zonação e comportamento dos mangues ao longo dos mesmos. O tamanho dos transectos variou ora em função da zonação verificada no bosque, ora em função da largura do próprio bosque, da sua arquitetura e maturidade. O transecto 1 teve a extensão de 85 metros e 3 parcelas, o transecto 2 apresentou extensão de 35 metros com apenas uma parcela, enquanto o transecto 3 foi o mais extenso, com 185 metros e 3 parcelas. Quanto às variáveis que foram utilizadas para medir as características mais frequentes para a descrição da estrutura vegetal do bosque, seguiu-se a metodologia de Schaeffer-Novelli; Cintrón-Molero (1986) e Schaeffer-Novelli *et al*, (2015). Em cada parcela foram coletadas amostras de solo a 5 cm de profundidade, tantas quantas foram as variações da textura e cor do mesmo, seguindo a Tabela de Cores do Solo de Münnssel. O processo para coleta de sedimento seguiu a metodologia proposta por Suguio (1973), conforme segue abaixo.

A análise da coleta dos sedimentos visa quantificar o teor de matéria orgânica (MO), bem como o percentual de areia, silte e argila em cada parcela demarcada ao longo dos transectos, a fim de correlacioná-los com as espécies encontradas nas parcelas. Por outro lado, essa análise permite ainda estimar a importância da mesma para a manutenção da riqueza biológica tanto para o estuário, quanto para a costa (plataforma proximal), uma vez que a MO é exportada pelas correntes e marés.

Os passos para a coleta de sedimento e para o processo de análise no laboratório estão descritos a seguir:

- ◆ Coletar amostras de sedimentos do manguezal, aproximadamente 500 g, desde a superfície até aproximadamente 5 cm de profundidade;
- ◆ Armazenar em sacos plásticos previamente marcados com nome do segmento, nº do transecto, da parcela e a data da coleta;
- ◆ Lavagem dos sedimentos para completa retirada do sal;
- ◆ Colocar na estufa à temperatura de 80°C aproximadamente, até a completa secagem;
- ◆ Cada amostra foi separada pelo quarteador de amostras de Jones, até a obtenção da alíquota significativa da amostra;
- ◆ No peneiramento, por se tratarem de amostras de diâmetros diferentes, foram realizados dois processos: peneiramento à seco, no caso das amostras mais grossas e pipetagem, para as amostras de menor diâmetro.

No peneiramento à seco foi adotada a escala de tamanho proposta por Wentworth (1922 *apud* Muehe, 1994), por representar maior simplicidade geométrica

entre os intervalos de classe. Também foi utilizado o conceito “Phi” ( $\Phi$ ), introduzido por Krumbein (1934, *apud* Muehe, 1994), que corresponde ao logaritmo negativo de base 2 (dois) do valor da granulometria expressa em milímetros.

A vantagem da adoção da escala Phi fica evidenciada não apenas na facilidade dos cálculos dos parâmetros estatísticos, mas, também, nos valores dos limites das classes texturais estabelecidas por Wentworth (1922 *apud* Muehe, 1994), onde a progressão geométrica de razão 2 dos intervalos, expressos em milímetros é substituída por uma progressão aritmética de razão 1 para os intervalos expressos na escala Phi (MUEHE, 1994) (Tabela 1).

**Tabela 1** - Classificação granulométrica para valores em Phi ( $\Phi$ ) em milímetros.

CLASSIFICAÇÃO GRANULOMÉTRICA	PHI ( $\Phi$ )	MILÍMETRO (mm)
Areia muito grossa	-1 a 0	2 a 1
Areia grossa	0 a 1	1 a 0,5
Areia média	1 a 2	0,5 a 0,25
Areia fina	2 a 3	0,25 a 0,125
Areia muito fina	3 a 4	0,125 a 0,0625
Silte	4 a 8	0,0625 a 0,0039
Argila	> 8	< 0,0039

Fonte: Muehe, (1994), adaptado de Wentworth, (1922).

No processo de peneiramento foram utilizados 50 g de sedimento e as peneiras apresentavam 0,5 Phi de diferença no diâmetro.

O processo de peneiramento via úmida, ou pipetagem, foi utilizado para quantificar e classificar a fração fina (abaixo de 4 Phi ou 0,0625 mm) das amostras. Esta técnica baseia-se na Lei de Stokes, que relaciona a velocidade de decantação de partículas de pequeno tamanho em suspensão em um fluido, com o diâmetro das mesmas.

Essa prática consiste na lavagem de 50 g da amostra com 1 l (litro) de água destilada, sobre uma proveta de capacidade de 1 l. Para eliminar a possível interferência por floculação são realizados dois procedimentos: a queima da fração de matéria orgânica com Peróxido de Hidrogênio ( $H_2O_2$ ), realizada antes da lavagem, e a adição de um desfloculante (hexametáfosfato de sódio) para evitar a floculação de natureza inorgânica.

Antes de se iniciarem as coletas, que têm tempo e profundidade pré-determinados em função da temperatura (Tabela 2), faz-se necessária uma agitação por 1 (um) minuto para que a amostra fique homogeneizada.

**Tabela 2-** Cronometria e profundidade de coleta.

Φ DOS GRÃOS		PROFUNDIDADE DE COLETA (cm)	CRONOMETRIA DE PIPETAGEM PARA			
Phi	mm		16° C	20° C	24° C	28° C
4	0,062	20	20s	20s	20s	20s
5	0,031	10	2m 09s	1m 57s	1m 46s	1m 37s
6	0,0156	10	8m29s	7m 40s	6m 58s	6m 22s
7	0,0078	10	34m	31m	28m	25m
8	0,0039	10	2h 15m	2h 03m	1h 51m	1h 42m
9	0,0020	5	4h 18m	3h 53m	3h 32m	3h 14m
10	0,00098	7	25h 05m	22h 41m	20h 37m	18h 50m

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

As análises das amostras foram realizadas no Laboratório de Sedimentologia do Departamento de Ecologia e Recursos Naturais da UFES.

### Discussão dos dados levantados

Ao longo do transecto 1, cuja extensão foi de 85 metros, foram observadas três espécies de mangue que ocorrem no litoral espírito-santense: *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* e *Avicennia schaueriana*<sup>2</sup>.

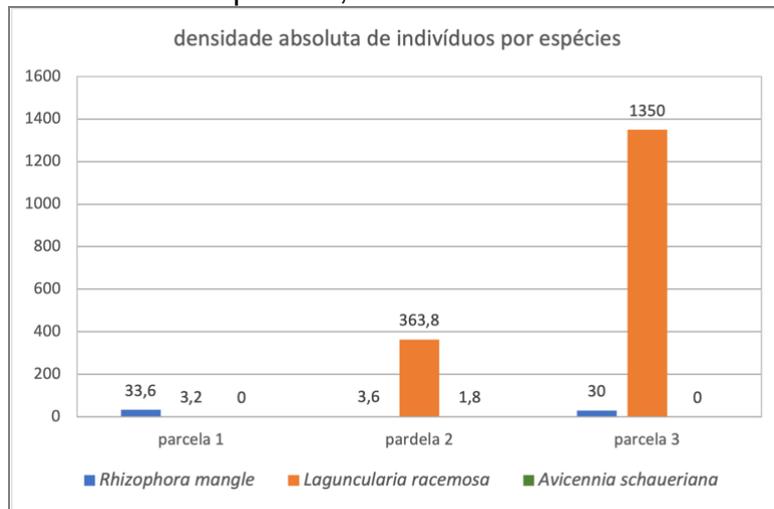
Como pode ser observado na Figura 2, na primeira parcela foram encontrados 33,6 indivíduos por 0.1ha da espécie *R. mangle* e 3,2 indivíduos de *L. racemosa*. Ainda observando a mesma figura, na parcela 2 há predomínio de indivíduos de *L. racemosa* (363,8 indivíduos/0.1ha) e insignificante contribuição de *R. mangle* e *A. schaueriana*, no que se refere ao número de indivíduos, 3,6 e 1,8 por 0.1ha, respectivamente. Na parcela 3 o número de indivíduos de *L. racemosa* é de 1350/0.1 ha, enquanto *R. mangle* contribui apenas com 30 indivíduos por 0.1ha.

Quando se observa a Figura 3, referente a área basal total (%) por espécie na classe diamétrica inferior, na parcela 1, não foi encontrada nenhuma espécie, portanto a área basal nesta classe é zero. Na parcela 2, nessa mesma classe diamétrica (DAP < 2,5 cm) a contribuição de *R. mangle* foi de 26%, enquanto *L.*

<sup>2</sup> A partir daqui referir-se-á às espécies vegetais conforme segue: *Rhizophora mangle* = *R. mangle*, *Avicennia schaueriana* = *A. schaueriana*, *Avicennia germinans* = *A. germinans* e *Laguncularia racemosa* = *L. racemosa*.

*racemosa* contribui com apenas 1,6%. Na parcela 3 apenas *L. racemosa* está presente nesta classe diamétrica com 6,9%.

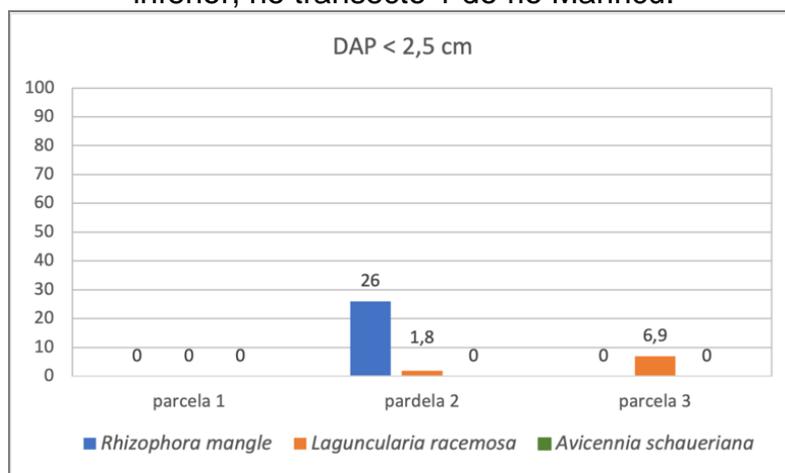
**Figura 2** – Densidade absoluta de indivíduos (nº de ind./0.1ha) por espécie por parcela, no transecto 1.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

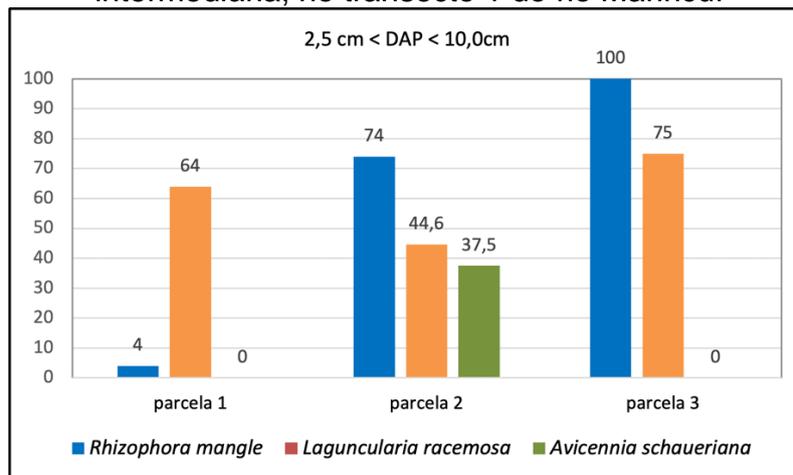
Na Figura 4, que apresenta o percentual de área basal total (%), por espécie, na classe diamétrica intermediária, ou seja,  $2,5 \text{ cm} < \text{DAP} < 10,0 \text{ cm}$ , na parcela 1 a contribuição de *L. racemosa* é de 64%, enquanto a de *R. mangle* é de apenas 4%. Na parcela 2, *R. mangle*, *L. racemosa* e *A. schaueriana* contribuem com 74%, 44,6% e 37,5%, respectivamente. Entretanto, toda contribuição de *R. mangle* na parcela 3 em área basal está na classe diamétrica intermediária, ou seja 100%. A contribuição de *L. racemosa* nesta parcela é de 72%.

**Figura 3** – Contribuição em área basal total (%), por espécie, na classe diamétrica inferior, no transecto 1 do rio Mariricu.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

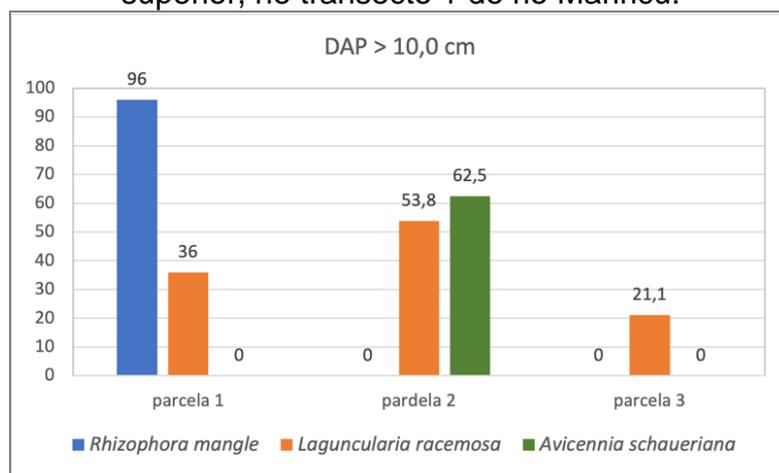
**Figura 4** - Contribuição em área basal total (%), por espécie, na classe diamétrica intermediária, no transecto 1 do rio Mariricu.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Quando se observa a Figura 5, que se refere à contribuição em área basal total (%), por espécie, na classe diamétrica superior (DAP > 10,0 cm), vê-se que na parcela 1, *R. mangle* contribui com 96% de área basal, *L. racemosa* com 36% e não foi constatada a presença de *A. schaueriana*. Na parcela 2, *A. schaueriana* e *L. racemosa* dividem a contribuição em área basal nessa classe diamétrica, com 62,5% e 53,8%, respectivamente. Na parcela 3 há o domínio de *L. racemosa* com 21,1% de contribuição em área basal total.

**Figura 5** – Contribuição em área basal total (%), por espécie, na classe diamétrica superior, no transecto 1 do rio Mariricu.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

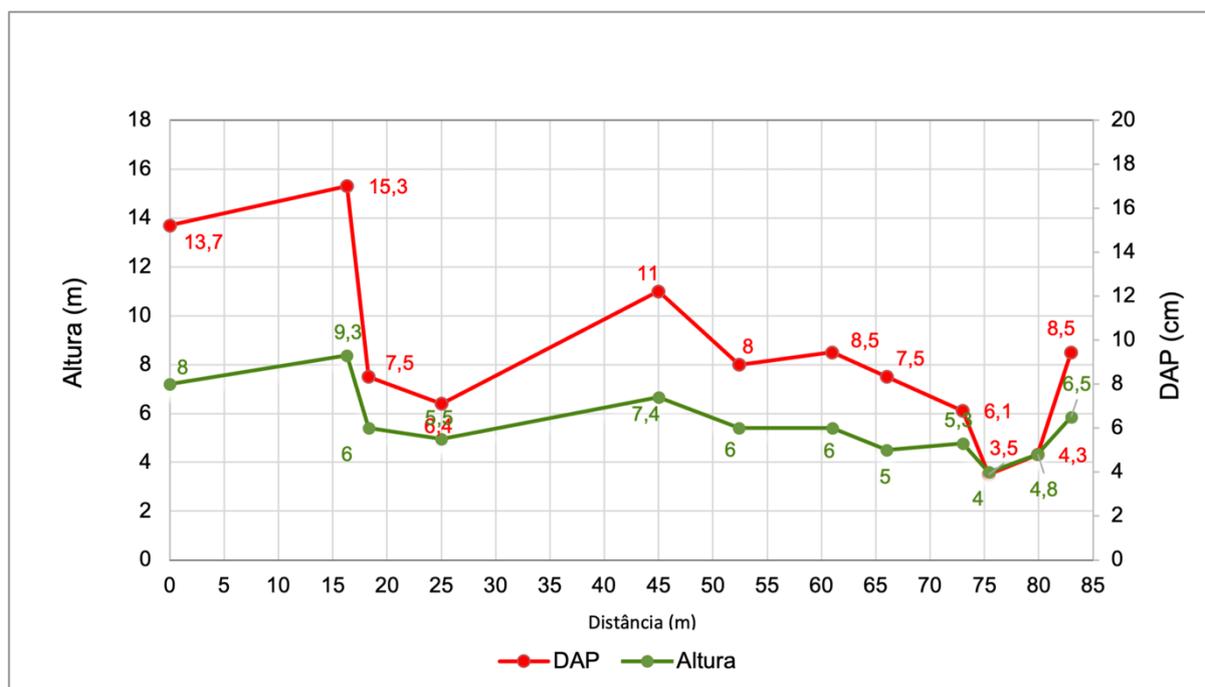
Comparando as Figuras 2, 3, 4 e 5, pode-se dizer que, no que se refere à densidade absoluta de indivíduos por espécie por 0.1 ha, *L. racemosa* predomina nas parcelas 2 e 3. Entretanto, em área basal total (%) nas três classes, *R. mangle* contribui muito mais que *L. racemosa*.

Observa-se também que, ao longo do transecto em questão, o número de indivíduos de *R. mangle* diminui consideravelmente da parcela 1 para a parcela 2, e, proporcionalmente ao número de indivíduos de *L. racemosa* (1350) na parcela 3, o número de indivíduos de *R. mangle* (30) na parcela é quase insignificante.

A presença de *A. schaueriana* ocorre apenas na parcela 2, com 1,8 indivíduos, mas observando as figuras 4 e 5, vê-se que os indivíduos são mais maduros, pois a contribuição em área basal está na classe diamétrica intermediária e superior.

Na Figura 6 observa-se a correlação da altura com o DAP dos indivíduos ao longo da linha central do transecto que, neste caso, apresenta 3 marcadas parcelas, estando na primeira indivíduos mais altos e com maiores valores de diâmetro à altura do peito. Entre os 45 e 70 metros do transecto observa-se uma segunda parcela, com indivíduos de menor estatura. E, finalmente, notam-se valores baixos de diâmetro à altura do peito e indivíduos baixos. Isto se explica pelo fato de a parcela 1 está localizada na borda do rio, constituindo um bosque do tipo *ribeirinho*, no qual predomina *R. mangle* adultas.

**Figura 6** – Correlação da altura (m) e do DAP (cm) dos indivíduos localizados ao longo da linha central do transecto 1 do rio Mariricu.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

De fato, segundo Schaeffer-Novelli *et al.* (2000), a intrusão vertical da maré é mais sentida nas franjas, que facilita a ventilação do sistema radicular e remove o

material tóxico que se deposita sob o substrato. As franjas estão também submetidas a ampla variação de salinidade, tornando-as áreas menos oligotróficas e, portanto, com maior desenvolvimento estrutural, apesar da grande variação na recepção de nutrientes.

Ainda observando a Figura 6 e correlacionando-a com as Figuras 3, 4 e 5, percebe-se claramente três marcadas zonas ao longo do transecto, nas parcelas 1, 2 e 3. A parcela 2 é uma zona de transição para a parcela 3, onde a *L. racemosa* passa a dominar completamente a arquitetura do bosque.

Retomando a observação da Figura 6 percebe-se a relação direta da altura dos indivíduos com seu respectivo DAP, medido ao longo da linha central do transecto. A altura do bosque, no transecto em questão, varia de 9,3 metros, na primeira parcela, a 6,5 metros na última, apresentando um gradiente de altura no bosque em direção ao seu interior, já no contato com a vegetação de restinga.

Embora *L. racemosa* domine na parcela 2 em número de indivíduos, eles estão distribuídos nas três classes diamétricas, sendo que 46,2% estão nas duas primeiras classes e 53,8% estão na classe diamétrica superior.

Do total de indivíduos (%) na parcela 2, 98,5% são de *L. racemosa*, dos quais 41,2% apresentam morte apical<sup>3</sup> e 12,7% estão mortos (Tabela 3). Isto pode ser explicado pela competição intraespecífica, já que nesta parcela os indivíduos apresentam altura e DAP menores que os da parcela anterior, se tratando de um bosque jovem, conforme pode ser observado na Figura 8. Também se observa ausência de plântulas, o que pode indicar que os indivíduos estejam no mesmo estágio de desenvolvimento. Segundo Schaeffer-Novelli; Cintrón-Molero (1986) quanto mais jovem é o bosque, maior é o número de indivíduos com DAP reduzido.

**Tabela 3** – Dominância em densidade por indivíduos (%) por espécies por estado de estresse por parcela ao longo do transecto 1 do rio Mariricu.

	indivíduos vivos	%	Indivíduos com morte apical	%	Indivíduos mortos	%	Total %
Parcela 1	<i>R. mangle</i>	75,0	<i>R. mangle</i>	8,1	<i>R. mangle</i>	8,1	100,0
	<i>L. racemosa</i>	3,4	-	-	-	-	
Parcela 2	<i>L. racemosa</i>	44,6	<i>L. racemosa</i>	41,2	<i>L. racemosa</i>	12,7	100,0
	-	-	-	-	<i>A. schaueriana</i>	0,5	
Parcela 3	<i>L. racemosa</i>	97,2	-	-	<i>L. racemosa</i>	0,6	100,0
	<i>R. mangle</i>	2,2	-	-	-	-	

Fonte: Organizado pelo autor, 2019.

<sup>3</sup>Por morte apical entende-se a perda acentuada da biomassa aérea (Comunicação pessoal, Yara Schaeffer-Novelli).

Outro dado a ser acrescentado sobre o estado dos indivíduos de *L. racemosa* na parcela 2, é que a maioria dos indivíduos vivos e daqueles que apresentavam morte apical, estava com rebrotamento, que é outro indício de estresse vegetativo.

Na parcela 3 há predomínio de *L. racemosa*, cujo número de indivíduos é de 1350, isto equivale a 97,8% do total de indivíduos existentes na parcela. Os outros 2,2%, ou seja, 30 indivíduos, são de *R. mangle*, todos vivos. Dos 97,8% de indivíduos de *L. racemosa*, apenas 0,6% estão mortos (Tabela 3).

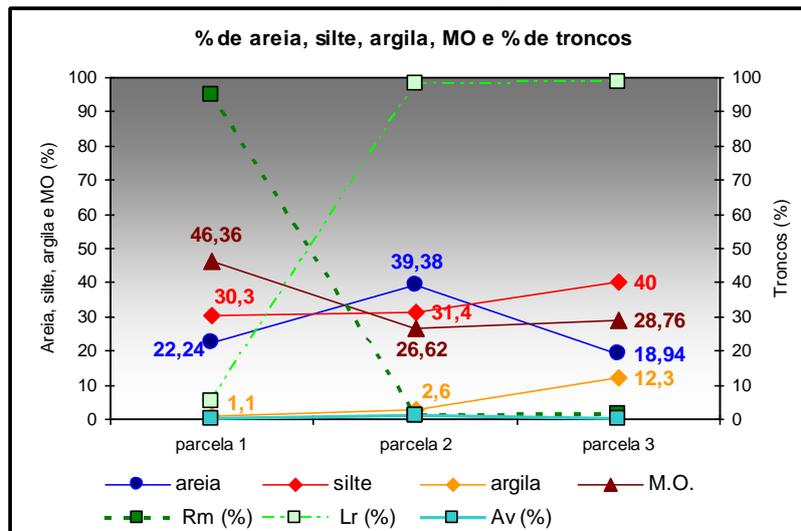
A parcela 3 apresenta-se em bom estado vegetativo. A partir do final do transecto 1, *L. racemosa* domina todo o bosque em linha reta com a linha do transecto, em direção ao continente, até a transição com a vegetação de restinga, onde o solo já é muito arenoso. Próximas ao cordão arenoso aparecem as espécies de transição *Acrostichum aureum* (L.) e *Hibiscus tiliaceus* (L.).

Analisando os gráficos que relacionam a porcentagem de areia, silte, argila e MO (matéria orgânica) com a porcentagem de troncos por espécie, em cada parcela, podem ser extraídas diversas informações.

Na parcela 1 os percentuais de MO, silte, areia e argila estão em ordem decrescente, respectivamente (Figura 7). Constata-se, também, que na parcela 1 há predomínio de troncos de *R. mangle* (95%), seguido por *L. racemosa*, cujo percentual é de apenas 5%. A maior ocorrência de *R. mangle* pode estar associada aos sedimentos mais fluidos. Na parcela 2 há predomínio de areia, seguido de silte e MO, observando-se, ainda, um aumento no percentual de argila quando comparado ao da parcela 1. Nota-se que *L. racemosa* é a espécie predominante seguida de *R. mangle* e *A. schaueriana*. Este predomínio pode estar relacionado com o elevado percentual de areia, uma vez que *L. racemosa* é a espécie mais tolerante a sedimentos mais arenosos. Na parcela 3 os maiores percentuais são de silte e MO, enquanto os menores são areia e argila, respectivamente (Figura 7).

Comparando os percentuais de sedimentos e MO da parcela 3 com aqueles da parcela 2, observa-se que houve um decréscimo significativo da fração areia (20,44%) e um aumento da fração argila (9,7%). Todavia, *L. racemosa* continua a predominar a despeito da queda do sedimento de fração maior.

**Figura 7** – Correlação entre % de areia, silte, argila e MO (matéria orgânica) e % de troncos de cada espécie por parcela ao longo do transecto 1 – rio Mariricu.



Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

Diante das informações acima mencionadas e observando a Figura 7, percebe-se que há um acréscimo da fração argila da parcela 1 em direção à parcela 3. Isto parece estar associado a dois fatores: o primeiro refere-se à grande densidade de troncos na parcela 3 (Figura 2), que funciona como armadilha para retenção dos sedimentos terrígenos, uma vez que grande parte dos sedimentos fluviais é retida no estuário; o segundo, à inundação do bosque pelas marés, uma vez que a parcela 3 está mais distante da borda do canal e parece ser inundada apenas pelas marés mais altas, de sizígia, ficando retido o sedimento mais fino por mais tempo, assim como acontece com os nutrientes e com o sal, o que caracteriza essa parcela ao tipo fisiográfico *bacia*, segundo preconizam Lugo; Snedaker (1974).

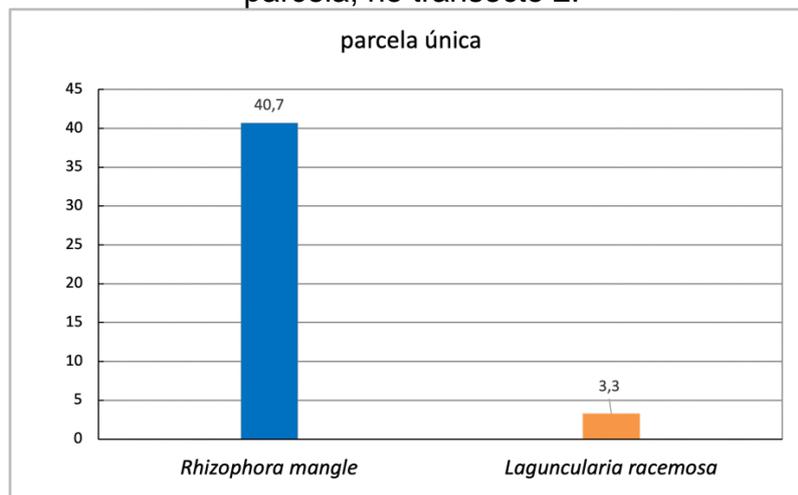
Estes fatores estão relacionados também com a energia que circula no estuário. Parece que a parcela 3 está mais protegida da energia dos processos marinhos e fluviais, daí a deposição da argila, embora o predomínio dos sedimentos depositados, quanto à origem, não tenha sido comprovado, uma vez que para isso necessitaria de análise morfoscópica.

O transecto 2, cuja extensão foi de 35 m, foi realizado à margem direita do rio Mariricu, próximo à foz, em um bosque tipo fisiográfico *franja*, defronte a uma área sob processo de sedimentação com colonização recente por *R. mangle*, *L. racemosa*, *A. schaueriana* e *A. germinans*. Foi realizada apenas uma parcela, uma vez que o bosque era estreito, estando em contato com um canal de maré na parte da frente e com um cordão arenoso na parte de trás.

Neste transecto foram encontradas apenas duas espécies: *R. mangle* e *L. racemosa*. Na parcela única foram encontrados 40,7 indivíduos de *R. mangle*/0.1ha (92,5%) e apenas 3,3 de *L. racemosa*/0.1ha (7,5%), o que comprova a dominância da primeira espécie (Figura 8).

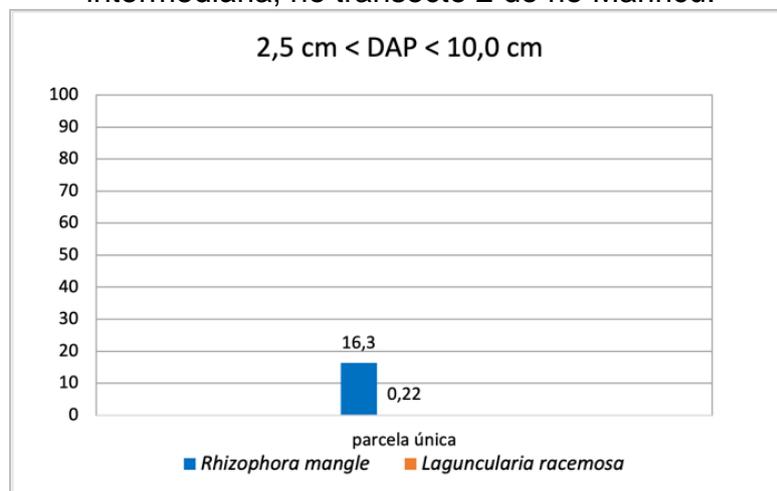
Foram encontrados poucos indivíduos de ambas as espécies na classe diamétrica inferior, sendo a contribuição em área basal (%) é 0,02 e 0,004 de *R. mangle* e *L. racemosa*, respectivamente. Na classe diamétrica intermediária, a contribuição de *L. racemosa* em área basal (%) é menor do que a de *R. mangle*, que é de 0,22% e 16,3%, respectivamente (Figura 9). Na classe diamétrica superior *R. mangle* representa praticamente toda a área basal da parcela (83,36%), sendo a contribuição em área basal de *L. racemosa* de apenas 0,1% (Figura 10).

**Figura 8** – Densidade absoluta de indivíduos (nº de ind./0.1ha) por espécie por parcela, no transecto 2.



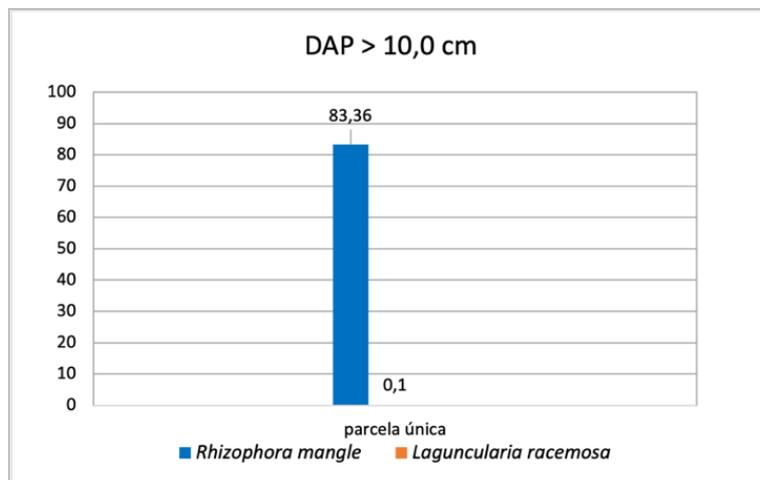
Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

**Figura 9** – Contribuição em área basal total (%), por espécie, na classe diamétrica intermediária, no transecto 2 do rio Mariricu.



Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

**Figura 10** – Contribuição em área basal total (%), por espécie, na classe diamétrica superior, no transecto 2 do rio Mariricu.

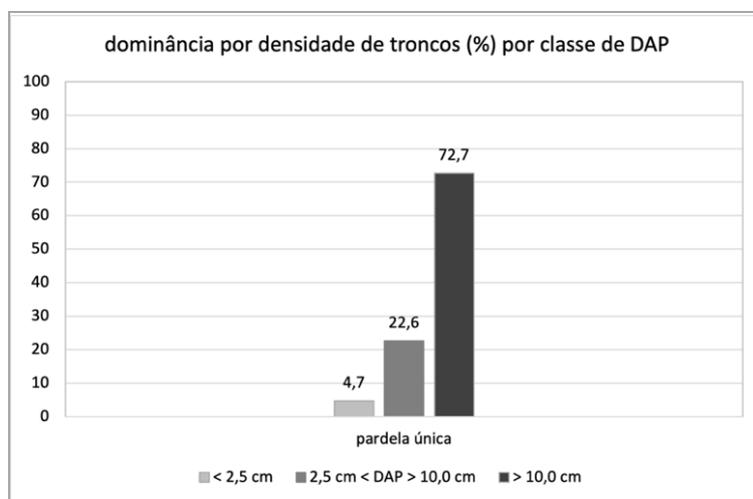


Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

Analisando as Figuras 8, 9 e 10, pode-se dizer que, tanto no que se refere à densidade absoluta de indivíduos por espécie/0.1ha, quanto em contribuição de área basal (99,6%), *R. mangle* é predominante na parcela.

Examinando a Figura 11 vê-se que a maior porcentagem de troncos se encontra na classe de DAP > 10,0 cm (72,7%), seguida pela classe intermediária (22,6%) e com poucos troncos na classe inferior (4,7%). Estes dados evidenciam um bosque maduro, com árvores de grande porte. A altura média do bosque é de 18 metros (Figura 12).

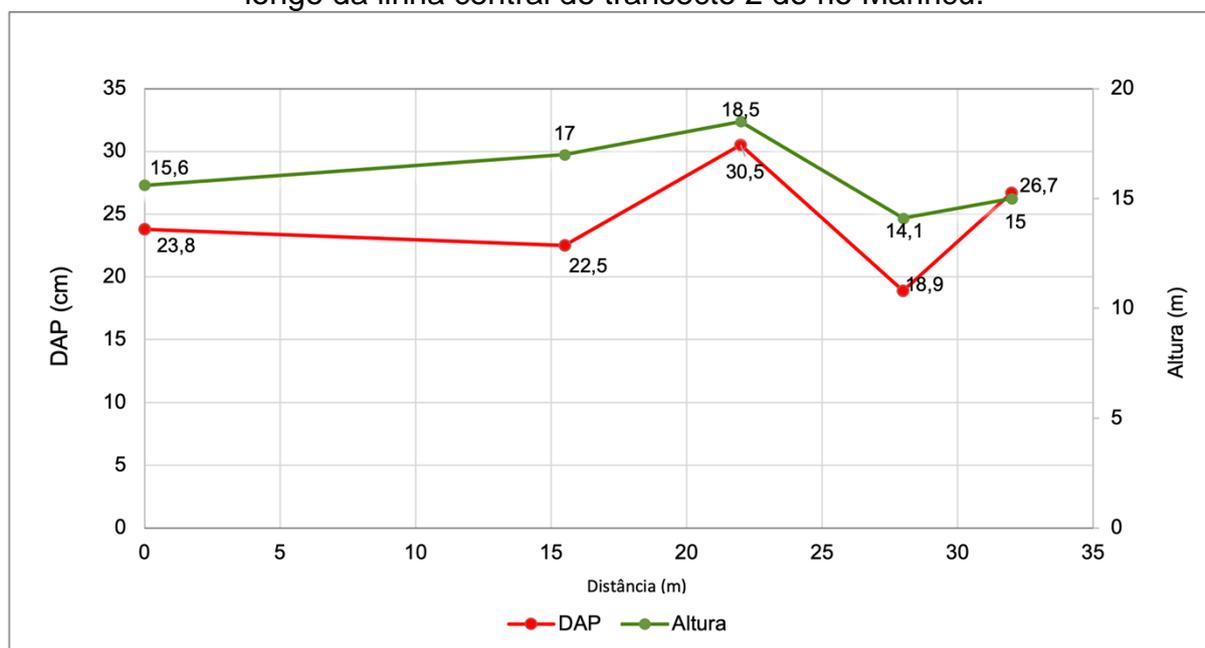
**Figura 11** – Dominância em densidade de troncos (%) por classe de DAP no transecto 2 do rio Mariricu.



Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

Parece ter havido um processo de erosão à frente do bosque no qual está localizado o transecto 2. Isto pode ser afirmado pela ausência de um gradiente na altura dos indivíduos em direção à linha d'água, bem como em direção ao cordão. Por outro lado, a existência de um abrupto declive na frente do canal de maré, parece resultar de um processo erosivo flúviomarinho não muito recente. Conforme se verifica na Figura 12, na qual relaciona-se a altura com o DAP dos indivíduos ao longo da linha central do transecto, não há uma diminuição significativa nem da altura nem do DAP, fato que corrobora com um bosque adulto.

**Figura 12** – Correlação da altura (m) e do DAP (cm) dos indivíduos localizados ao longo da linha central do transecto 2 do rio Mariricu.



Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

Quanto ao estado de estresse dos indivíduos distribuídos na parcela, observa-se que dos indivíduos de *R. mangle* presentes, 88% estão em bom estado vegetativo e apenas 4,5% estão mortos. Quanto a *L. racemosa*, 5,2% estão em bom estado vegetativo e 2,3% estão mortos (Tabela 4). A causa mais provável para justificar a mortandade das plantas é a senescência, uma vez que não foram observados impactos no bosque, exceto pela erosão acima mencionada, a qual não se pode precisar exatamente quando ocorreu.

**Tabela 4** – Dominância em densidade de indivíduos (%) por estado de estresse na parcela ao longo do transecto 2 do rio Mariricu.

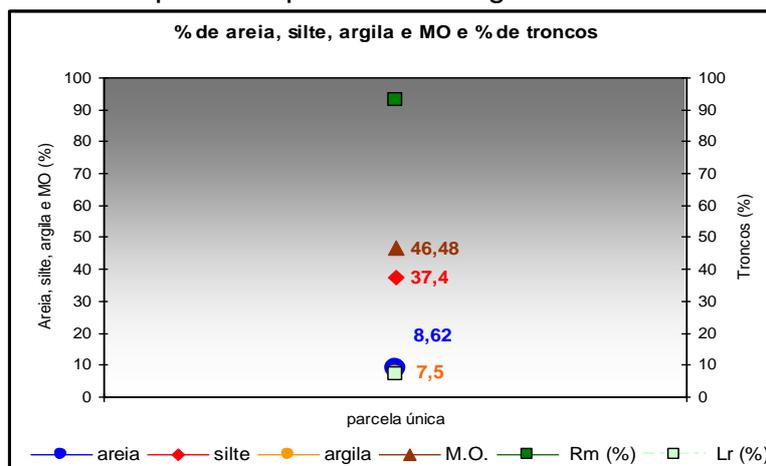
	indivíduos vivos	%	Indivíduos com morte apical	%	Indivíduos mortos	%	Total %
Parcela única	<i>R. mangle</i>	88,0	<i>L. racemosa</i>	2,3	<i>R. mangle</i>	4,5	100,0
	<i>L. racemosa</i>	5,2	-	-	-	-	

Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

O processo erosivo que porventura tenha ocorrido no passado, não ocorre mais atualmente e, por outro lado, hoje o bosque encontra-se saudável. Durante os trabalhos de campo foram observadas incontáveis plântulas de *R. mangle* e *L. racemosa* espalhadas pelo bosque. É interessante verificar que, à frente deste bosque, conforme mencionado, há uma área de sedimentação recente sendo colonizada pelas quatro espécies de mangue existentes no Espírito Santo. Se o processo de colonização persistir, há uma tendência clara de que estas duas áreas venham a se unir, uma vez que o canal que os separa apresenta, durante a preamar, aproximadamente 1 metro de profundidade, podendo ser rapidamente preenchido por sedimentos flúviomarinhas, auxiliado, inclusive pelas plântulas e sistema radicular dos mangues, compondo um bosque misto com indivíduos em diferentes estágios de desenvolvimento.

Analisado o gráfico que correlaciona o percentual de areia, silte, argila e MO com o percentual de troncos das espécies existentes na parcela (Figura 13) observa-se que, apesar do bosque estar muito próximo à foz, o percentual de areia encontrado na amostra foi de apenas 8,62%. No entanto este percentual pode ser explicado justamente pela presença da área de sedimentação recente à frente do bosque, que funciona como uma proteção à maior energia marinha que normalmente ocorre mais próxima à foz. Isto também pode ser aplicado ao baixo percentual da fração argila uma vez que, morfológicamente, este bosque encontra-se protegido e os sedimentos fluviais mais finos quase não se depositam lá. A elevada percentagem de MO, pode ser atribuída também a morfologia e à hidrodinâmica, cujo ambiente protegido retém a MO, fato observado por Vale *et al.*, (2020) também no estuário do rio São Mateus.

**Figura 13** - Correlação entre % de areia, silte, argila e MO (matéria orgânica) e % de troncos de cada espécie na parcela ao longo do transecto 2 – rio Mariricu.

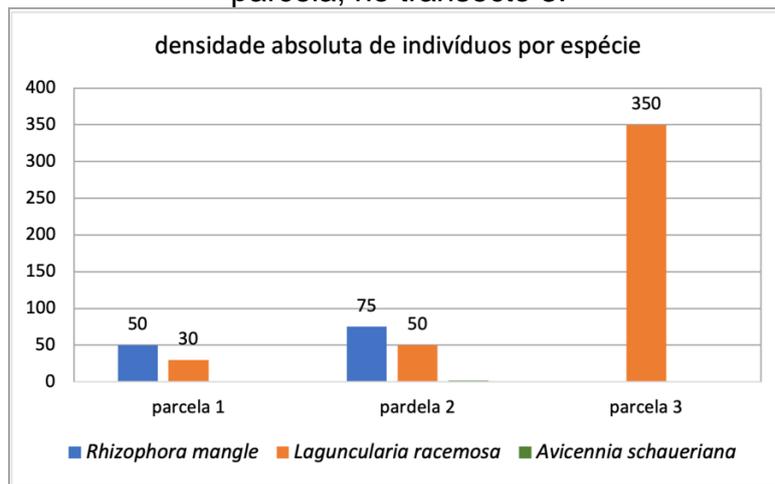


Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

O transecto 3 foi escolhido de acordo com os critérios mencionados anteriormente, mas também visando a localização próxima ao canal da Petrobrás, que drena a área brejosa do entorno do estuário do rio Mariricu. O interesse particular para a realização do transecto 3 nesta posição foi confirmada em campo quando observou-se, do ponto de vista fitogeográfico, uma condição diferenciada, com a presença de algumas espécies vegetais de restinga no início do transecto, como *Dalbergia sp.*, bem como da vegetação de transição *Acrostichum aureum*, *Hibiscus tiliaceus* e da *Typha sp.*, vegetação típica de brejo.

O transecto 3, cuja extensão foi de 185 metros, teve início a partir do canal que separa a Ilha da Barra Nova do continente. Observou-se a presença das espécies *R. mangle* e *L. racemosa* ao longo de todo o transecto. A presença das espécies vegetais atípicas do manguezal, mencionadas acima, ocorre no contato entre o canal e o início da ilha da Barra Nova, notadamente sob um substrato bem arenoso. Conforme se observa na Figura 14, na primeira parcela foram encontrados 50 indivíduos de *R. mangle* e 30 indivíduos de *L. racemosa* por 0.1ha. Na segunda parcela ainda há o predomínio de *R. mangle* com 75 indivíduos, seguidos por 50 indivíduos de *L. racemosa*. Na terceira parcela há o domínio de *L. racemosa*, contando com 350 indivíduos.

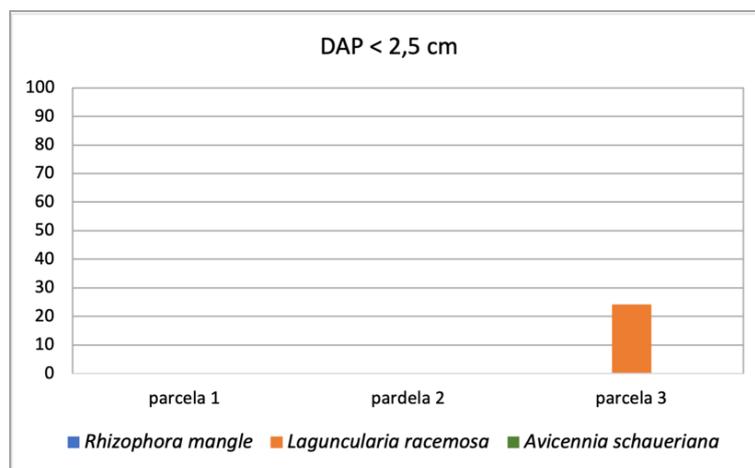
**Figura 14** - Densidade absoluta de indivíduos (nº de ind./0.1ha) por espécie por parcela, no transecto 3.



Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

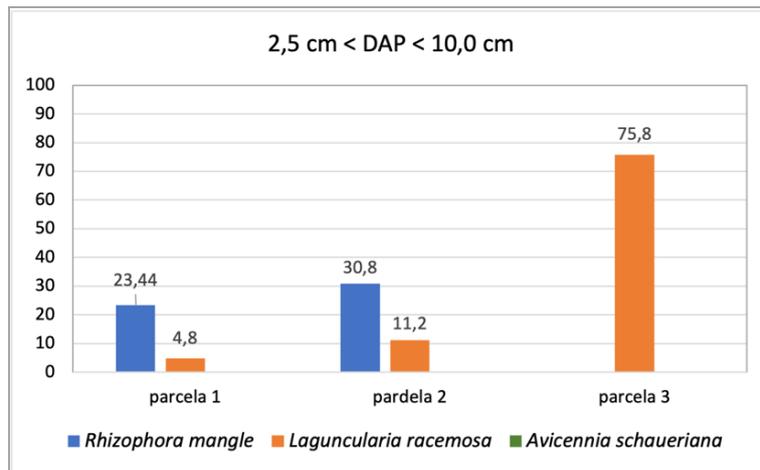
Examinando as figuras 15, 16 e 17, logo abaixo, referentes à contribuição em área basal nas três classes diamétricas, observa-se que na classe diamétrica inferior (DAP < 2,5 cm) apenas *L. racemosa* contribui com 24,2% na parcela 3. Na classe diamétrica intermediária (2,5 cm < DAP < 10,0 cm), na parcela 1 *R. mangle* e *L. racemosa* participam com 23,44% e 4,8%, respectivamente. Na parcela 2 observa-se que *R. mangle* ainda contribui mais do que *L. racemosa* em área basal, cujos percentuais são de 30,8% e 11,2%, fato que ocorre também com o número absoluto de indivíduos. Tratando ainda da mesma classe diamétrica, na parcela 3 apenas *L. racemosa* está presente, com 75,8% da área basal total da parcela (Figura 17).

**Figura 15** - Contribuição em área basal total (%), por espécie, na classe diamétrica inferior, no transecto 3 do rio Mariricu.



Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

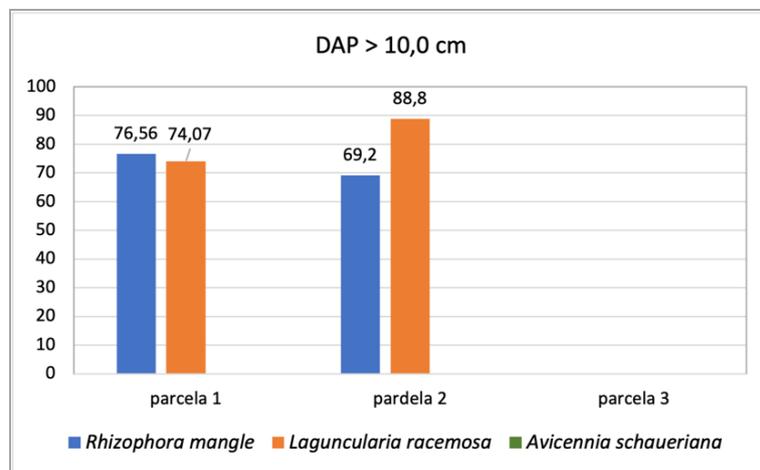
**Figura 16** - Contribuição em área basal total (%), por espécie, na classe diamétrica intermediária, no transecto 3 do rio Mariricu.



Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

Na classe diamétrica superior as parcelas 1 e 2 contam com 76,56% e 69,2% de área basal de *R. mangle* e 74,07% e 88,8% de área basal de *L. racemosa*, respectivamente. Na parcela 3, para esta classe diamétrica, não ocorreu nenhuma espécie.

**Figura 17** - Contribuição em área basal total (%), por espécie, na classe diamétrica superior, no transecto 3 do rio Mariricu.

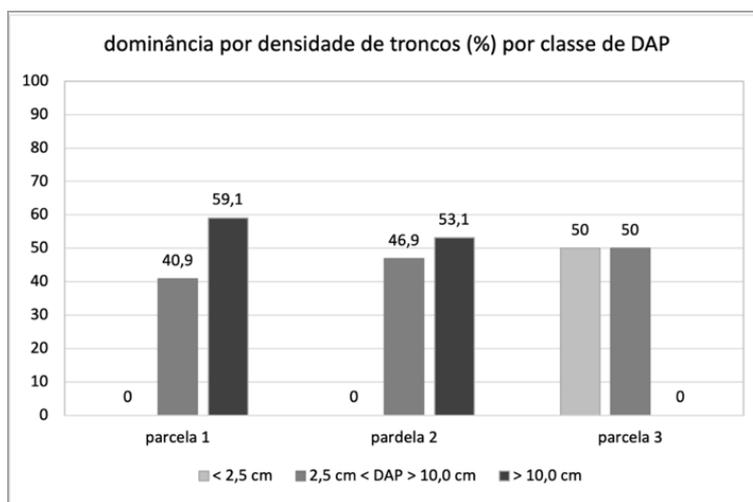


Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

Na figura 18, que se refere à dominância em densidade por troncos por classe diamétrica em porcentagem, observa-se que as duas primeiras parcelas têm um comportamento muito semelhante. Os troncos de *R. mangle* e *L. racemosa* encontram-se nas duas classes diamétricas maiores, com percentuais de 40,9% e 46,9% na intermediária e 59,1% e 53,1% na superior, respectivamente. Tais dados

demonstram um bosque mais maduro nos primeiros 120 metros da linha do transecto. Entretanto, nos últimos metros percebe-se um bosque mais jovem, dominado por *L. racemosa*, concentrada nas classes diamétricas inferior e intermediária.

**Figura 18** - Dominância em densidade de troncos (%) por classe de DAP no transecto 3 do rio Mariricu.

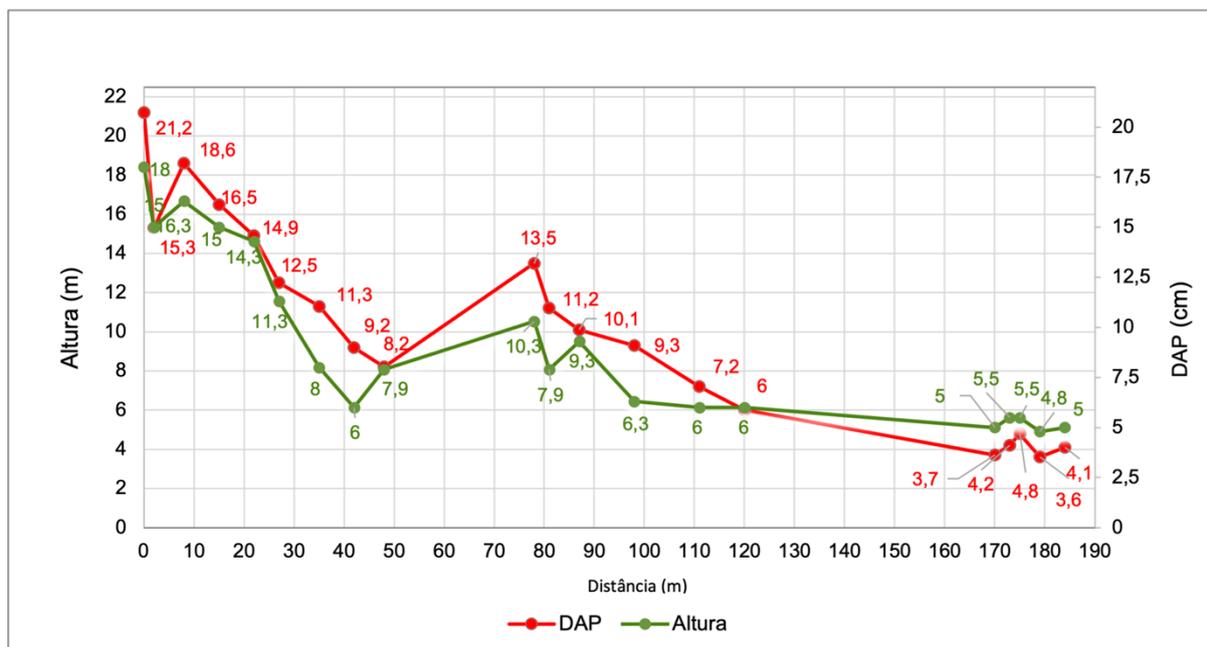


Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

De fato, quando se examina a Figura 19, que relaciona a altura e o DAP dos indivíduos encontrados ao longo da linha central do transecto, vê-se claramente um bosque de porte estrutural maior na primeira parcela, diminuindo em direção a última. Embora a segunda parcela tenha apresentado um comportamento semelhante na mensuração dos dados gerais, na linha central do transecto ela não se apresentou da mesma forma. Portanto, apenas a última parcela representa um verdadeiro bosque jovem, com indivíduos em elevada competição intraespecífica.

A distribuição da vegetação encontra-se em duas faixas de desenvolvimento estrutural, uma vez que, caminhando até aproximadamente 250 metros a partir do ponto inicial do transecto 3, foi observado que *L. racemosa* domina o bosque com indivíduos cada vez menores e em maior quantidade, até às proximidades de um apicum. Distingue-se, neste transecto, duas marcadas zonas, cuja primeira constitui um bosque misto de *R. mangle* e *L. racemosa* maduro e a segunda um bosque monoespecífico, composto por *L. racemosa* jovem.

**Figura 19** – Correlação da altura (m) e do DAP (cm) dos indivíduos localizados ao longo da linha central do transecto 3 do rio Mariricu.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Observando a Tabela 5, que trata do estado de estresse dos indivíduos, vê-se que na parcela 1 *R. mangle* apresenta 27,5% de indivíduos vivos, 25,0% de indivíduos com morte apical e apenas 10,0% de indivíduos mortos. *L. racemosa* apresenta apenas 15,0% de indivíduos vivos, 13,75% com morte apical e 8,75% mortos. A parcela 2 apresenta-se mais estressada, com 30,64% de indivíduos de *R. mangle* vivos, 14,96% com morte apical e 14,4% de mortos; enquanto *L. racemosa* apresenta 32,64% de indivíduos vivos, 4,8% dos indivíduos vivos e 2,64 estão com morte apical. Todavia, na parcela 3, onde há o domínio de *L. racemosa*, 100,0% dos indivíduos estão vivos.

**Tabela 5** – Dominância em densidade de indivíduos (%) por estado de estresse nas parcelas ao longo do transecto 3 do rio Mariricu.

	Indivíduos vivos	%	Indivíduos com morte apical	%	Indivíduos mortos	%	Total %
Parcela 1	<i>R. mangle</i>	27,5	<i>R. mangle</i>	25,0	<i>R. mangle</i>	10,0	100,0
	<i>L. racemosa</i>	15,0	<i>L. racemosa</i>	13,75	<i>L. racemosa</i>	8,75	
Parcela 2	<i>R. mangle</i>	30,64	<i>R. mangle</i>	14,96	<i>R. mangle</i>	14,4	100,0
	<i>L. racemosa</i>	32,64	<i>L. racemosa</i>	4,8	<i>L. racemosa</i>	2,64	
Parcela 3	<i>R. mangle</i>	.	<i>R. mangle</i>	-	<i>R. mangle</i>	-	100,0
	<i>L. racemosa</i>	100,0	<i>L. racemosa</i>	-	<i>L. racemosa</i>	-	

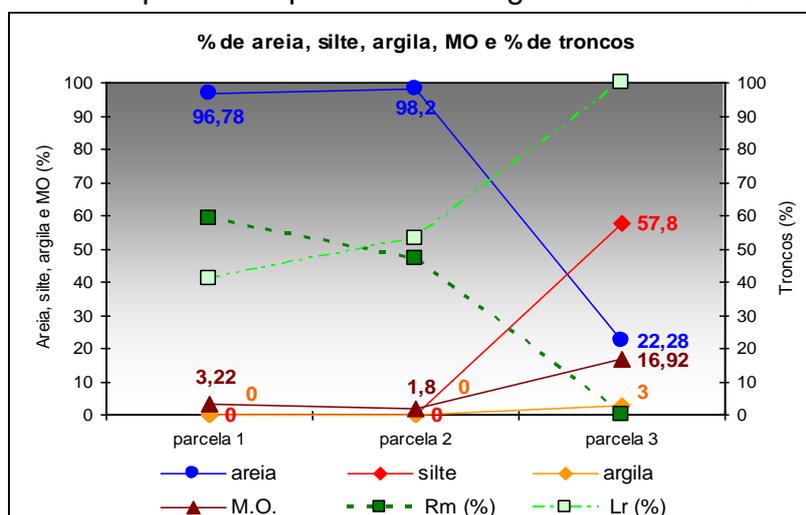
Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

Ao longo do transecto foi observada apenas no início da parcela 1, durante a maré baixa, uma micro falésia onde se encontravam as espécies atípicas ao manguezal. Foi observada mudança topográfica ao longo do transecto, nos seus 185 metros, em direção ao apicum, a partir do qual percebeu-se uma elevação do terreno.

Analisando o gráfico que relaciona o percentual de areia, silte, argila e MO com o percentual de troncos por espécie, observa-se que a fração areia predomina nas duas primeiras parcelas, cujos percentuais são de 96,78% e 98,2% e na parcela 3 o percentual cai para 22,28%. Argila e silte não aparecem nas amostras das duas primeiras parcelas e o percentual de MO é pequeno, sendo de 3,22% e 1,8%, respectivamente (Figura 20).

Na parcela 3, crescem os percentuais de silte e MO, que são, respectivamente, de 57,8% e 16,92%. Parece que os percentuais das frações arenosas das amostras dos sedimentos, bem como da MO não estão em concordância com o que geralmente ocorre. Bosques densos de *R. mangle* normalmente apresentam elevado teor de MO e finos e bosques de *L. racemosa* estão mais adaptados a substratos mais arenosos.

**Figura 20** - Correlação entre % de areia, silte, argila e MO (matéria orgânica) e % de troncos de cada espécie nas parcelas ao longo do transecto 3 – rio Mariricu.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Do ponto de vista morfológico, antes da abertura da foz artificial, bem como antes da abertura do canal da Petrobrás, não se sabe se existia a ilha da Barra Nova, ou seja, se sua origem está ligada a estes fatos. Por outro lado, antes da abertura da foz, a vegetação aí dominante era a vegetação brejosa e a vegetação de

restinga, as quais se adaptam a terrenos alagadiços e arenosos, respectivamente. Dessa forma, a amostragem dos sedimentos, segundo a metodologia adotada, não corroborou para esclarecer a distribuição das espécies vegetais nesse transecto. Provavelmente um testemunho de sondagem seria o mais indicado para conhecer e comprovar a origem dos sedimentos depositados ao longo dos últimos 5.100 anos, pelo menos.

### Considerações finais

Os dados fitossociológicos dos bosques, associados às informações abióticas, sobretudo quanto aos sedimentos, refletem as condições ambientais do ambiente geomórfico do estuário do rio Mariricu. Conforme foi observado, o padrão de comportamento dos manguezais é uma resposta à precipitação e consequente descarga fluvial que ocorre na área da bacia, aos condicionantes oceânicos, tais como o regime de micromaré (< 2m) e às correntes de deriva litorânea que transportam e deposição sedimentos costeiros no estuário.

O resultado dos parâmetros estruturais encontrados nos transectos estudados demonstraram ser uma resposta às variações da frequência e da periodicidade das energias subsidiárias, como a variação das marés, o aporte de nutrientes, a salinidade da água e do solo, a composição mineralógica que, juntos, conferem a cada manguezal sua *impressão digital* (Schaeffer-Novelli *et al.*, 1990; Twilley, 1995).

Parece haver uma tendência a zonação dos bosques na maioria das áreas de ocorrência, conforme apontam Macnae, (1968) e Chapman, (1975). Dessa forma, parece também ser muito particular aos sítios de ocorrência dos mangues do rio Mariricu. Em alguns lugares *Rhizophora* compõe a zona mais larga em direção a linha de costa, ou na *franja*, conforme apontam Carter, (1988) e Thom, (1982; 1984); em outras, *Avicennia* aparece primeiro, como observado por Semeniuk, (1980), com *Laguncularia* no contato com a hinterlândia.

Contudo, conforme afirma Thom (1982; 1984), o ambiente em questão é uma resposta à interação dos componentes geofísicos e geomórficos que, em última análise, se reflete nas possibilidades de estabelecimento e manutenção que os mangues encontram nos diferentes habitats do estuário. O componente biológico, associado aos processos abióticos, representado não só, mas sobretudo pelos mangues, também participa do processo de estabilidade, competição e diversidade

de zonação da comunidade. O estuário do rio Mariricu enquadra-se nas tipologias III e IV de Thom (1982), quais sejam: *dominada por ondas* e *dominada por ondas e rio*.

O levantamento fitossociológico, neste sentido, foi fundamental para caracterizar o ambiente do estuário do rio Mariricu e comparar com os demais ambientes nos quais os manguezais podem estabelecer-se, de acordo com a proposição de Thom (1982; 1984) ao longo da costa espírito-santense. Conforme observado por Vale (2010; 2017) nos estuários dos rios São Mateus e Benevente, os manguezais do estuário do rio Mariricu apresentam-se distintos quanto ao estado de estresse e não tão bem desenvolvidos quando nos primeiros, fato que se reflete na paisagem costeira.

Quanto aos tipos fisiográficos, os transectos foram realizados tanto em bosque do tipo *franja* quanto em tipo *bacia*, segundo a classificação de Lugo; Snedaker (1974).

Embora ocorram as 4 espécies de mangue do estuário do rio Mariricu, *Avicennia sp*, quase não apareceu nos transectos e nas suas respectivas parcelas. Foi observado predomínio de *R. mangle* seguido por *L. racemosa*.

## REFERÊNCIAS

- CINTRÓN-MOLERO, G.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Methods for studying mangrove structure. In: SNEDAKER, S. C.; SNEDAKER, J. G. (eds.), *The mangrove ecosystem: Research Methods*. Bungay: **UNESCO**. 1984.
- CARTER, R. W. **An introduction to the physical, ecological, and cultural systems of coastlines**. In: *Coastal Environments*. 1988.
- CHAPMAN, V. J. Mangrove biogeography. In: **International Symposium on Biology and Management of Mangroves**. (Eds.) G.E. Walsh, S.C. Snedaker; H. J. Teas. East-West Center, Honolulu, Hawaii, 1975, p.3-22.
- LUGO, A. E.; SNEDAKER, S. C. The ecology of mangroves. **Annu. Rev. Ecol. System** 5. 1974. p.39-64.
- MACNAE, W. A general account of the fauna e flora of mangrove swamps and forests in the Indo-West Pacific region. **Adv. Mar. Bio.**, 6, 1968. 73-270.
- MUEHE, D. Geomorfologia costeira. In: **Geomorfologia: exercícios, técnicas e aplicações**. (Org.) Sandra Baptista da Cunha e Antônio José Teixeira Guerra, (Eds.) Bertrand Brasil, Rio de Janeiro. 1994. pp. 191-238.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN-MOLERO, G. **Guia para estudo de áreas de Manguezal. Estrutura, função e flora**. Caribbean Ecological Research, São Paulo, 1986.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y., CINTRON-MOLERO, G., ADAIME, R.R., CAMARGO, T.M. Variability of mangrove ecosystems along the Brazilian coast. **Estuaries**, Columbia, v. 13, 1990. p.204-218.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN-MOLERO, G.; SOARES, M.L.G.; DE-ROSA, M.T.

Brazilian Mangroves. **Aquat. Ecosyst. Health Manag.** v.3, 2000. p.561–570.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; VALE, C. C.; CINTRÓN-MOLERO, G. **Monitoramento do Eossistema Manguezal: Estrutura Características Funcionais.** In: Alexander Turra; Marcia Denadai. (Org.). Protocolos de campo para o monitoramento de habitats bentônicos costeiros - Rede de Monitoramento de Habitats Bentônicos Costeiros - ReBentos. 1ed. São Paulo – SP: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. v. 1, 2015. p. 59-76.

SEMINIUK, V. Mangrove zonation along an eroding coastline in King Sound North-Western Australian. **Blakwell Scientific Publication**, 1980. pp.789-812.

SUGUIO, K. **Introdução à sedimentologia.** EDUSP: São Paulo. 1973.

THOM, B. G. **Mangrove ecology: a geomorphological perspective.** In: CLOUGH, B. F. Mangrove ecosystems in Australia: structure, function, and management. Australian National University Press, Canberra, 1982. p. 3-17.

THOM, B. G. **Coastal landforms, and geomorphic processes.** In: SNEDAKER, S. C.; SNEDAKER, J. G. (Ed.). The Mangrove Ecosystem: research methods. UNESCO, Paris, 1984. pp. 3-17.

THOM, B. G.; WRIGHT, L. D.; COLEMAN J. M. Mangrove ecology and deltaic- estuarine geomorphology. Cambridge Gulf-Ord River, Western Australia. In: **Journal Ecology 63:** 1975. pp.203-232.

TWILLEY, R. R. Properties of mangrove ecosystems related to the energy signature of coastal environments. In: HALL, C. (Ed.). **Maximum Power.** Boulder: University of Colorado Press. 1995. p. 43-61.

VALE, C.C. Correlação entre os processos erosivos e sedimentares e o comportamento das espécies vegetais dos manguezais da foz do rio São Mateus, litoral norte do Estado do Espírito Santo. **GEOUSP - Espaço e Tempo.** São Paulo, Nº 27, 2010. pp. 113-134.

VALE, C. C. Ambientes geomórficos do estuário do rio Benevente, Espírito Santo, e o desenvolvimento dos manguezais. **Anais da Academia Cearense de Ciências**, v. 2, 2017. pp. 146-154.

VALE, C. C.; ROSS, J. L. S.; OLIVER-BATALHA, M. L.; WANDERLEY, T. C. **A Dinâmica geomorfológica e fitogeográfica do estuário do rio São Mateus (ES): estudo de caso.** In: MUEHE, D.; LINS-DE-BARROS, F. M.; PINHEIRO, L.S. (Orgs.) Geografia Marinha: oceanos e costas na perspectiva de geógrafos. Rio de Janeiro: PGGM, 2020. p. 104-128.

WOODROFFE, C.; ROGERS, K.; MACKEE, K.L.; LOVELOCK, C.E.; MENDELSSOHN, I.A.; SAINTILAN, N. Mangrove sedimentation and response to relative sea-level rise. **Annual Review of Marine Science.** v.8, 2016. p.243-266.

## NOTAS DE AUTOR

### CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

**Cláudia Câmara do Vale** - Concepção. Coleta de dados, Análise de dados, Elaboração do manuscrito, revisão e aprovação da versão final do trabalho.

### FINANCIAMENTO

Não se aplica.

### CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica

**APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**

Não se aplica.

**CONFLITO DE INTERESSES**

Não se aplica

**LICENÇA DE USO**

Este artigo está licenciado sob a [Licença Creative Commons CC-BY](#). Com essa licença você pode compartilhar, adaptar, criar para qualquer fim, desde que atribua a autoria da obra.

**HISTÓRICO**

Recebido em: 15-06-2021

Aprovado em: 23-05-2022