

COMPARAÇÃO GEOQUÍMICA ATRAVÉS DA ANÁLISE DE SOLO EM MANGUEZAIS DA FOZ DO ESTUÁRIO DO RIO DAS CONCHAS E ESTUÁRIO DO RIO APODI-MOSSORÓ.

Alicia Gabriele Aquino Pereira ¹
Madson Nascimento Cavalcante ²
Diógenes Félix da Silva Costa ³

INTRODUÇÃO

Os manguezais são áreas costeiras de transição entre ambiente terrestre e marinho, restrito às regiões tropicais e subtropicais com temperaturas acima dos 20°C, deste modo possuem elevada importância pois fornecem uma ampla variedade de serviços ecossistêmicos como a proteção contra inundações, fornecimento de produtos vegetais e animais e entre outras coisas que reforçam o valor deste ecossistema para a fauna estuarina e marinha operando como um berçário natural (Ewel et al., 1998; Schaeffer-Novelli, 1995).

Ademais, a complexidade desses sistemas é dada por suas características únicas e especificidades biológicas que ditam sua espacialidade no globo, seja pela adaptação à salinidade, solos saturados e inundações de marés regulares (Duke, 2011) retratados nos formatos aéreos das raízes de suas árvores, no solo lamoso e na sua fauna única. Ademais, atrelado à problemática das mudanças climáticas atuais, é importante ressaltar que estes também destacam-se pela absorção e estoque de toneladas de dióxido de carbono (CO₂) em todo o planeta (Souza, 2022).

A extensão dos manguezais que ocorrem ao longo do Oceano Atlântico e Caribe correspondem a cerca de 4,8 milhões de hectares (Lacerda et al. 2002), podendo localizar-se até mesmo em planícies flúvio-marinhas hipersalinas que, de acordo com Costa (2013, apud Moreira et al., 1989, p. 76); Mendes et al., 2008), “ocorrem em grandes áreas dos estados do Rio Grande do Norte (RN) e Ceará (CE), conforme atestam algumas pesquisas sobre solos hipersalinos”, onde as parcelas de mangue encontradas nas margens destes estuários tratam-

¹ Graduando do Curso de Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, alicia.gabriele12@gmail.com;

² Graduando do Curso de Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, madsonnascimento70@gmail.com;

³ Professor Orientador: Doutor em Ecologia (Pós-Doutor em Geografia), Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, diogenesfcosta@gmail.com;

se de vestígios de assoreamento natural de antigas planícies estuarinas em níveis mais elevados (Costa, 2013).

Assim, o atual estudo tem como objetivo apresentar uma comparação geoquímica entre amostras de solo de manguezais do estuário do Rio das Conchas (Porto do Mangue/RN) e do estuário do Rio Apodi-Mossoró (Areia Branca/RN), desta maneira evidenciando suas variações geoquímicas que ocorrem devido a diversos fatores e características do local como a presença de atividade salinizada na região, e por conseguinte este busca compreender a complexa dinâmica do ecossistema destes fragmentos de manguezais.

METODOLOGIA

A presente pesquisa tem como área de estudo pontos do manguezal do estuário do Rio das Conchas (Porto do Mangue/RN) e do manguezal localizado no Estuário do Rio Apodi-Mossoró (Areia Branca/RN). Nestes pontos, foram coletadas quatro (4) amostras de solo, sendo duas destas em um fragmento de mangue no estuário do Rio das Conchas, defronte à Salina Miramar (salina NORSAL), de coordenadas $5^{\circ}03'32.76''S$ $36^{\circ}46'02.42''O$ e $5^{\circ}03'30.66''S$ $36^{\circ}46'00.76''O$, e outras duas em uma franja de mangue no estuário do Rio Apodi-Mossoró, localizadas em $4^{\circ}56'55.77''S$ $37^{\circ}08'12.53''O$ e $4^{\circ}56'53.65''S$ $37^{\circ}08'13.55''O$.

A respeito dos fatores climáticos dessa região, esta localiza-se no litoral semiárido brasileiro, com altas temperaturas ($>28^{\circ}C$), baixa precipitação pluviométrica (<800 mm/ano) e altas taxas de evaporação (Costa et al., 2010).

Ademais, com a utilização das geotecnologias, como os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) e fotografias via satélite, foi realizado um mapeamento das áreas a partir da utilização de imagens orbitais disponibilizadas no *Google Earth*, processadas no software *QGIS* versão 3.28 Firenze, onde pôde-se averiguar a configuração da cobertura vegetal e outros aspectos da geodinâmica dos 4 pontos de manguezal designados.

Em sequência, as amostras foram recolhidas em uma atividade de campo realizada no período de 28/02/24 a 03/03/24, onde, das duas amostras de solo que foram coletadas no estuário do Rio das Conchas (**Figura 1**) (P1 e P2), uma destas foi analisada em um fragmento de mangue degradado e outra em um fragmento de vegetação de mangue. Já as amostras do estuário do Rio Apodi-Mossoró (**Figura 2**) (P3 e P4) foram as duas coletadas em um fragmento de vegetação de mangue na margem do estuário do Rio Apodi-Mossoró.

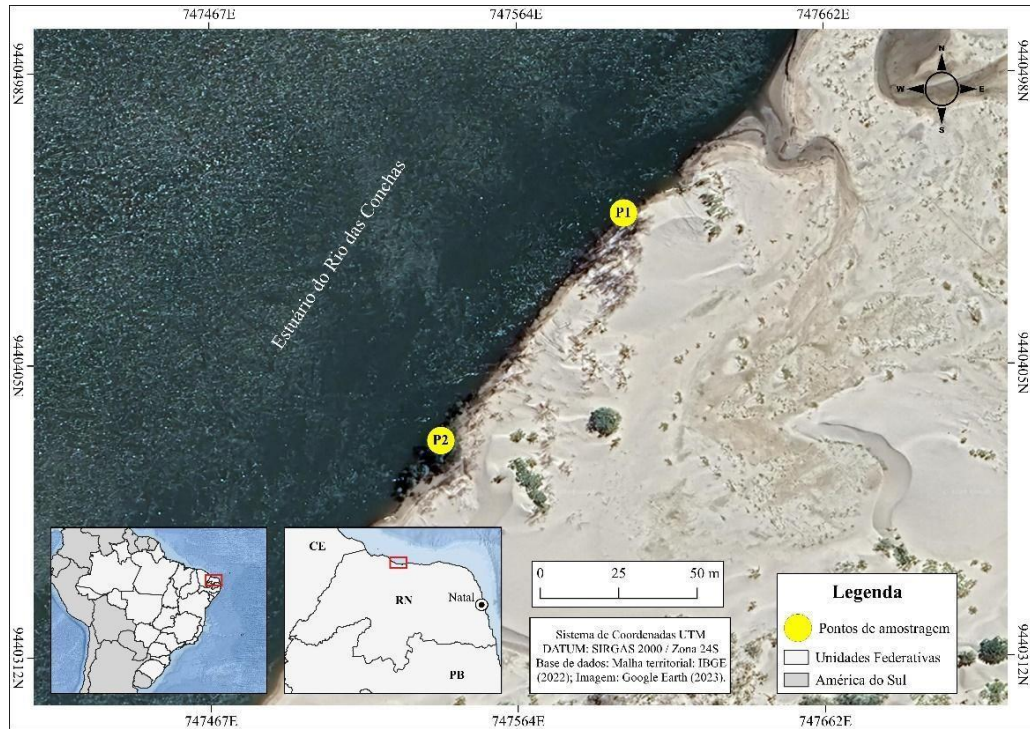


Figura 1: Mapa de localização dos pontos coletados no estuário do Rio das Conchas /Porto do Mangue (RN).
Fonte: Autoria Própria (2024).

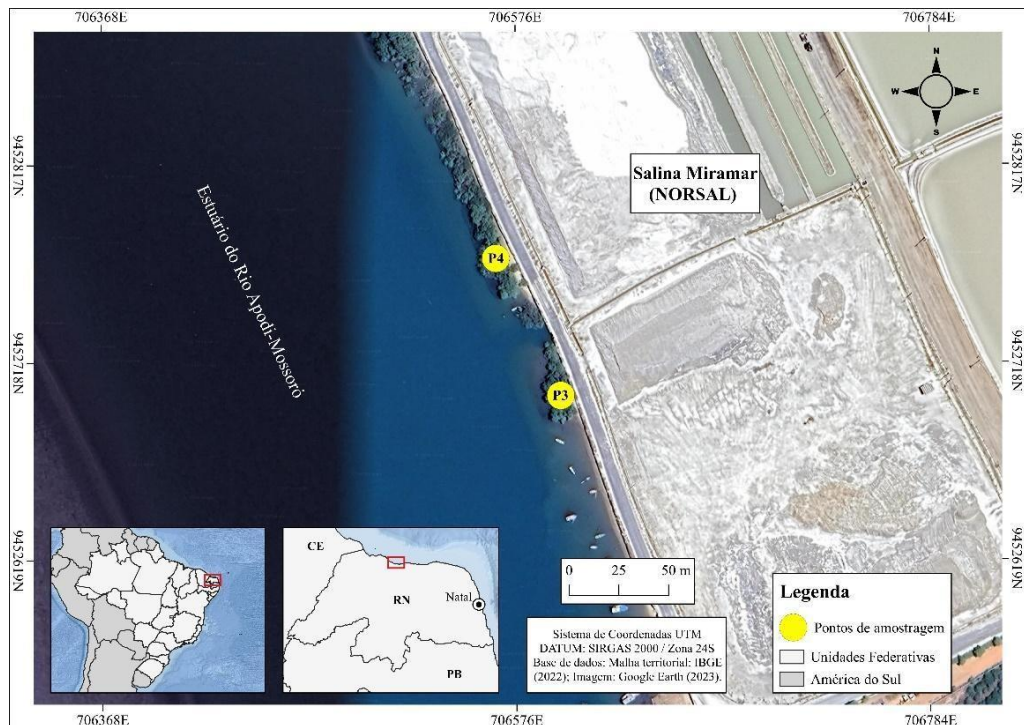


Figura 2: Mapa de localização dos pontos coletados no estuário do Rio Apodi-Mossoró/Areia Branca (RN).
Fonte: Autoria Própria (2024)

Posteriormente, estas respectivas amostras foram enviadas para análise geoquímica no Laboratório de Análise de Solo da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do

Norte (EMPARN) nos seguintes parâmetros, baseados os métodos e as classificações descritos pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa (1997): pH, Condutividade Elétrica – C.E., e Teor de Sódio - NaT. Assim, as análises descrevem parâmetros consolidados na literatura mundial sobre solo de áreas de manguezal, inclusive com as especificidades da costa semiárida do Brasil (Lacerda *et al.*, 2022; Ferreira *et al.*, 2023).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A respeito dos valores dos parâmetros das amostras do estuário do Rio das Conchas e do estuário do Rio Apodi-Mossoró, na devida ordem, foi registrado o valor médio de pH de 8,6 ($\pm 0,0$) para as amostras do estuário do Rio das Conchas e 8,7 e 8,8 ($\pm 0,1/0,8\%$) para as amostras do estuário do Rio Apodi-Mossoró (**Tabela 1**), expressando uma certa alcalinidade de seu substrato. Com relação aos valores de Condutividade Elétrica foi apontado o valor médio de 3,4 dS.m⁻¹ ($\pm 2,3/68\%$) e 4,9 ($\pm 0,8/15,7\%$) (**Tabela 2**), o que reflete o fato das amostras serem coletadas de planícies flúvio-marinhas hipersalinas. Entretanto, observa-se que a amostra do fragmento de mangue degradado (P1) apresenta uma menor condutividade elétrica em relação ao fragmento (P2), retratado no parâmetro CE ECo, apontando a diferença de 3,2 dS.m⁻¹ de uma parcela para a outra.

Tabela 1: Valores de pH nas amostras de solo analisadas.

PONTOS	pH ECO	PONTOS	pH EAM
P1	8,6	P3	8,7
P2	8,6	P4	8,8

Fonte: Autoria Própria (2024). Abreviações: pH ECO (pH do Estuário do Rio das Conchas); pH EAM (pH do Estuário do Rio Apodi-Mossoró).

Tabela 2: Valores de Condutividade Elétrica (C.E. - dS.m⁻¹) nas amostras de solo analisadas.

PONTOS	CE ECO	PONTOS	CE EAM
P1	1,8	P3	4,3
P2	5,0	P4	5,4

Fonte: Autoria Própria (2024). Abreviações: CE ECO (Condutividade Elétrica no estuário do Rio das Conchas); CE EAM (Condutividade Elétrica no estuário do Rio Apodi-Mossoró).

Por sua vez, para reiterar a hipersalinidade das áreas de análise, o Teor de Sódio (Na) das amostras de solo apresentou valor médio de 1.277,2 mg.dm⁻³ ($\pm 602/ 47,1\%$) ao Rio das Conchas em comparação com 1.824,5 mg.dm⁻³ ($\pm 172/9,4\%$) do Apodi-Mossoró (**Tabela 3**). Entretanto, apresenta uma diferença significativa entre as parcelas P1 e P2 coletadas no estuário do rio das Conchas, assim como no parâmetro de Condutividade Elétrica, apresentando uma diferença de 851,5 mg.dm⁻³ entre ambos, onde a parcela da franja de mangue degradado, aponta um menor teor de sódio.

Tabela 3: Valores de Teor de Sódio (Na - mg.dm⁻³) nas amostras de solo analisadas.

PONTOS	Na ECO	PONTOS	Na EAM
P1	851,5	P3	1.946
P2	1.703	P4	1.703

Fonte: Autoria Própria (2024). Abreviações: Na ECO (Teor de Sódio do estuário do Rio das Conchas); Na EAM (Teor de Sódio do estuário do Rio Apodi-Mossoró).

Assim, conclui-se que ao analisar os devidos resultados, observa-se uma variação considerável nos parâmetros de Condutividade Elétrica e Teor de Sódio que reflete a diferente dinâmica ecossistêmica que passou estes diferentes ambientes de mangue em seus devidos estuários que, em termos de vegetação, tratam-se apenas de estratos de vegetação herbácea halófito (Costa, 2013), devido ao fato de que a vegetação de manguezal não se desenvolve completamente em consequência desse alto teor de sódio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido à alta especificidade das condições bioquímicas para a ocorrência de um ecossistema de manguezal, este dispõe-se unicamente nas regiões tropicais e subtropicais do globo, devido às suas condições climáticas, geomorfológicas, geológicas e pedológicas. No litoral semiárido do Rio Grande do Norte, localizado na porção norte do estado, os manguezais estão localizados nos estuários e fozes de rios, nas planícies flúvio-marinhas.

O presente trabalho, que teve como área de estudo 4 pontos de coleta de amostras - duas na Foz do Estuário do Rio das Conchas e duas no Estuário do Rio Apodi-Mossoró -, apontou que, nas franjas de mangue selecionadas, os parâmetros geoquímicos de pH, Condutividade Elétrica (C.E.) e Teor de Sódio (Na) reiteram a hipersalinidade destas parcelas, identificando também que a parcela de mangue degradada (P1), apresenta menores valores de Condutividade Elétrica e Teor de Sódio ao realizar uma comparação às demais parcelas.

Reitera-se que, apesar da análise dos parâmetros descritos na pesquisa, há uma necessidade de investigações geoquímicas da área designada mediante com mais parâmetros de análise para que haja uma devida caracterização desta com base em suas características naturais e no impacto de atividades antrópicas sobre estes ecossistemas, uma vez que esta região apresenta grande ocorrência da atividade salineira.

Palavras-chave: Manguezal; Estuário do rio das Conchas; Estuário do rio Apodi-Mossoró; Parâmetros; Hipersalinas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à equipe do grupo de pesquisa em Biogeografia de Ecossistemas Tropicais (TRÓPIKOS) e ao Setor de Estudos Ambientais do Museu Câmara Cascudo pertencente a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) pela parceria e pelo apoio logístico e instrumental.

REFERÊNCIAS

COSTA, D. F. S. **Caracterização ecológica e serviços ambientais prestados por salinas tropicais**. 2013. 206f. Tese (Doutorado em Ecologia, Biodiversidade e Gestão de Ecossistemas) - Programa de Pós-graduação em Biologia, Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro. Aveiro – Portugal, 2013. p. 76-78.

COSTA, D. F. S. et al. Perfil de sustentabilidade e uso dos recursos naturais em salinas solares no estuário do Rio Apodi-Mossoró (RN). In: Cândido, G. A. (Org.). **Desenvolvimento Sustentável e Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade: formas de aplicações em contextos geográficos diversos e contingências específicas**. Campina Grande - PB: Editora da Universidade Federal de Campina Grande, 2010.

DUKE, N. C. Mangroves. In: Hopley, D. (eds.). **Encyclopedia of modern coral reefs: structure, form and process**. Amsterdã: Springer Netherlands, ed. 1. 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Manual of methods for soil analysis**. 2. ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solo/EMBRAPA, 1997.

EWEL, et.al. Different Kinds of Mangrove Forests Provide Different Goods and Services. **Global Ecology And Biogeography Letters**, [S.L.], v. 7, n. 1, p. 83, jan. 1998.

FERREIRA, et.al. Mangroves along the Brazilian Coast. In: SCHAEFER, C.E.G.R. (Ed.). **The Soils of Brazil**. World Soils Book Series. Cham: Springer; 2023. p. 411-421.

LACERDA, et.al. American Mangroves. **Mangrove Ecosystems**, [S.L.], p. 1-62, 2002.

LACERDA, et.al. Mangroves of Brazil. In: DAS, et.al (eds.). **Mangroves: Biodiversity, Livelihoods and Conservation**. 1. ed. Singapura: Springer Nature Singapore, 2022. p. 521-563.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar. São Paulo: **Caribbean Ecological Research**, 1995. 64p.

SOUZA, Y. G. **O manguezal como indicador natural de mudanças de paisagens entre terra-mar: um estudo no complexo estuarino do Rio Piranhas-Açu (RN/Brasil)**. 2022. 138 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.