

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO RIO SÃO FRANCISCO DURANTE O PERÍODO DE VAZÃO REDUZIDA

CTNE-70.2018.6530.00



EXECUÇÃO:



FUNDAÇÃO APOLÔNIO SALLES
F A D U R P E

RELATÓRIO MENSAL DE MONITORAMENTO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS



JANEIRO. 2020

**PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO RIO SÃO FRANCISCO
DURANTE O PERÍODO DE VAZÃO REDUZIDA**

CTNE-70.2018.6530.00

**RELATÓRIO MENSAL DE MONITORAMENTO DE
MACRÓFITAS AQUÁTICAS**

EXECUÇÃO:



RECIFE, 2020

Equipe Executora

Eng. William Severi – Coordenador (CREA PE 10.942-D)

Eng. Aureliano de Vilela Calado Neto (CREA PE 13.537-D)

Eng. Sérgio Catunda Marcelino (CREA PE 30.659-D)

Biól. Ariadne do Nascimento Moura (CRBIO 11.449-5-D)

Equipe de apoio

Rodrigo Gomes da Silva

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	3
2 – OBJETIVOS	3
3 – METODOLOGIA	4
4 – RESULTADOS	6
5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	11
6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12

1 – INTRODUÇÃO

O objetivo deste Relatório Técnico é atender aos preceitos estipulados pelo Contrato de Prestação de Serviços descritos no Termo de Referência TR-DEPA-11-2018, do Contrato CTNE - 70.2018.6530.00, firmado entre a Fundação Apolônio Salles de Desenvolvimento Educacional – FADURPE e a COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO – CHESF, referentes ao SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS MACRÓFITAS AQUÁTICAS, que integra o PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO RIO SÃO FRANCISCO DURANTE O PERÍODO DE VAZÃO REDUZIDA.

Este Relatório abrange a Campanha de Monitoramento das Macrófitas Aquáticas do mês de **janeiro/2020**, nas áreas de abrangência dos serviços objeto deste contrato, compreendendo o trecho submédio do Rio São Francisco, predeterminadas e aprovadas em conformidade com o Plano de Trabalho Consolidado aprovado pela CHESF.

2 – OBJETIVOS

Os objetivos relativos a este Subprograma é o monitoramento das macrófitas aquáticas na área de abrangência nos ecossistemas aquáticos do Rio São Francisco, definidos no item anterior e discriminados conforme segue:

- a) Monitoramento mensal dos prados definidos quanto à predominância de espécies, estimativas da área total dos prados e suas variações temporais; e
- b) Avaliação da dispersão espacial (área e densidade) das macrófitas através de georeferenciamento nas áreas monitoradas.

3 – METODOLOGIA

A coleta de dados de campo nos prados de macrófitas monitorados foi realizada nos dias 22 e 23 de janeiro de 2020.

As três áreas monitoradas com prados de macrófitas (Figura 1) tiveram seus limites georeferenciados, empregando-se um receptor GPS Garmin Etrex, com o objetivo de delimitação da área ocupada e estimativa da extensão dos bancos. Estes foram mensurados pelo limite externo de cada banco (parte úmida), demarcado através de uma trilha realizada com o GPS, mediante o deslocamento com uma embarcação ao longo da borda da área, enquanto o limite externo (parte seca) através da reconstituição de imagem de satélite disponível no aplicativo GoogleEarth. Os limites de cada área coberta com macrófitas foram transformados em arquivo kmz, a partir dos quais foi calculado o perímetro e a área respectiva empregando o aplicativo GE Path 1.4.6. Os dados do perímetro e da área de cada banco no monitoramento constam na Tabela 1.

A quantificação da biomassa foi amostrada através do uso de quadrados de PVC, com dimensões de 50 x 50 cm (0,25 m²), distribuídos de forma aleatória e hierárquica, em quintuplicata em cada região amostrada, de acordo com o descrito em Pompêo e Moschini-Carlos (2003).

As frações vegetais de cada espécie coletada foram separadas manualmente e lavadas em água corrente para a remoção do sedimento e de outros detritos aderidos, particularmente nas raízes. Após a lavagem e remoção do excesso de água do material vegetal, o mesmo foi inicialmente pesado e submetido a secagem completa em estufa de aeração forçada, a 80 °C por 48 horas ou até peso constante, necessária para a determinação dos pesos úmido e seco da biomassa total, em g/m² de área amostrada, com uso de balança com precisão de 1 g. A pesagem foi realizada com as frações vegetais secas e sob temperatura ambiente.

Tabela 1 – Localização dos prados de macrófitas aquáticas monitorados na área de abrangência.

Prados	Descrição	Coordenadas de Referência	
		Latitude	Longitude
IT PTL 01#	Meandro na margem esquerda do reservatório de Itaparica, próximo à cidade de Petrolândia – PE	8°59'18,90"S	38°13'47,23"O
MO RM Inter	Porção intermediária do Rio Moxotó, estendendo-se 500 m a montante e a jusante da coordenada de referência	9°16'16,00"S	38°09'58,00"O
MO RM Final#	Porção final do Rio Moxotó, próximo a confluência com o reservatório da UHE Apolônio Sales, estendendo-se 500 m a montante e a jusante da coordenada de referência	9°17'41,90"S	38°11'22,00"S

Coordenadas corrigidas para a área interna do polígono de referência.



Figura 1 – Imagens de localização das áreas de monitoramento das macrófitas aquáticas nos reservatórios de Itaparica - IT PTL 01 (à esquerda) e Moxotó - MO RM Final e MO RM Inter (à direita), com indicação em polígonos de referência de cada área (em vermelho).

4 – RESULTADOS

Foi registrada a ocorrência de dezesseis (16) espécies de macrófitas aquáticas dentre os prados de macrófitas das áreas monitoradas (Tabela 2), caracterizados pela predominância quantitativa de *Egeria densa* e *Eichhornia crassipes*.

As áreas dos prados georeferenciados e a biomassa seca específica nas quais se baseou a estimativa da biomassa úmida total por área constam da Tabela 3 e podem ser visualizadas comparativamente nas Figuras 2 e 3. A biomassa seca de macrófitas aquáticas nas três áreas monitoradas variou de 2.898 g/m² em MO RM Final a 3.874 g/m² em MO RM Inter (Tabela 3).

Tabela 2 – Espécies de macrófitas aquática com ocorrência registradas em cada região amostrada dos prados monitorados.

Macrófitas Aquática	IT PTL 01	MO RM Inter	MO RM Final
<i>Acrostichum</i> sp.		X	X
<i>Azolla</i> sp.	X	X	X
<i>Ceratopteris pteridoides</i>	X	X	X
<i>Cyperus</i> sp.	X	X	X
<i>Egeria densa</i>	X	X	X
<i>Eichhornia crassipes</i>	X	X	X
<i>Eleocharis</i> sp.	X	X	X
<i>Hydrocotyle verticillata</i>		X	X
<i>Ipomoea carnea</i>	X	X	
<i>Ludwigia leptocarpa</i>	X	X	X
<i>Oxycaryum</i> sp.		X	X
<i>Paspalum</i> sp.	X	X	X
<i>Pistia stratiotes</i>		X	X
<i>Polygonum ferrugineum</i>	X	X	X
<i>Salvinia</i> spp.	X	X	X
<i>Typha domingensis</i>	X	X	X

Tabela 3 – Área, biomassa seca específica e biomassa úmida estimada dos prados de macrófitas monitorados na área de abrangência.

Prados	Área (ha)	Biomassa seca específica (g/m ²)	Biomassa úmida estimada (ton/ha)
IT PTL 01	7,55	3180	335
MO RM Inter	25,71	3874	431
MO RM Final	42,40	2898	399

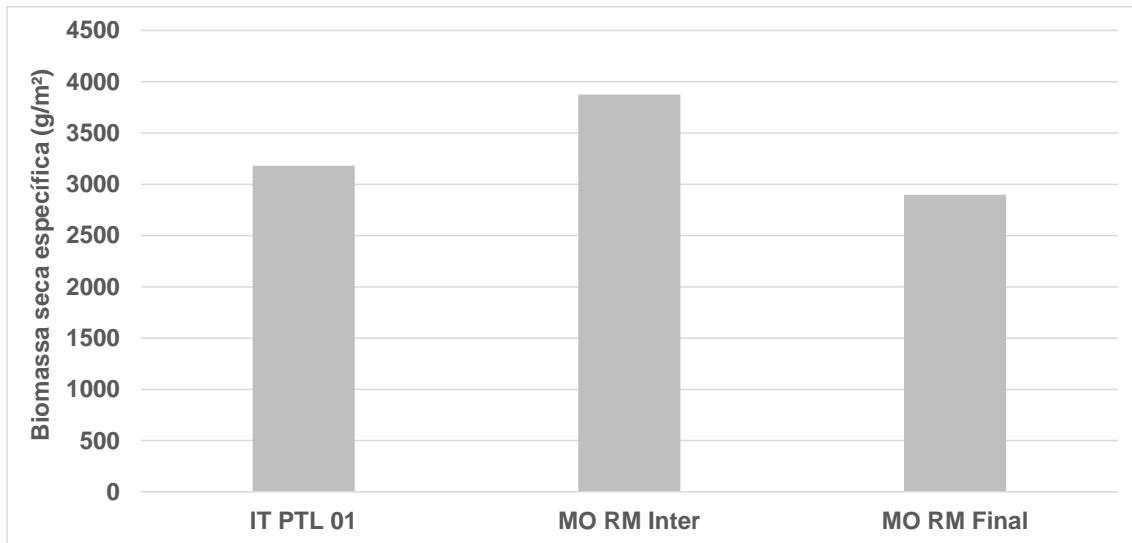


Figura 2 – Biomassa seca específica (g/m²) dos prados de macrófitas monitorados na área de abrangência.

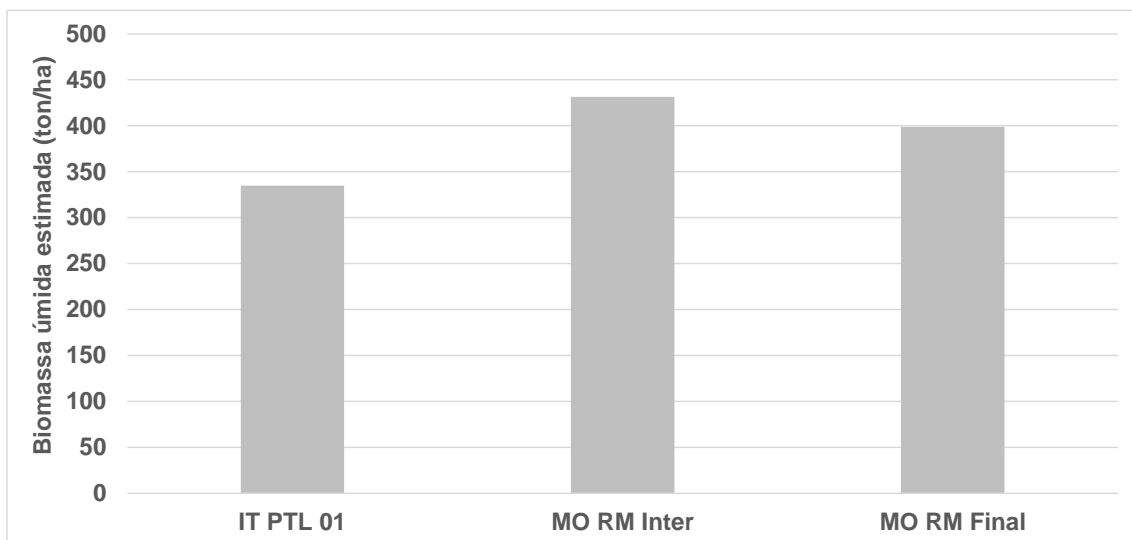


Figura 3 – Biomassa úmida estimada (ton/ha) dos prados de macrófitas monitorados na área de abrangência dos pontos de amostragem.

O prado IT PTL 01 (Figura 4) ocupou uma área estimada em 7,55 hectares neste mês e apresentou dominância das espécies *Eichhornia crassipes*, com biomassa seca média de 3.097 g/m² (97,4%), e *Egeria densa* com 83 g/m² (2,6%), totalizando biomassa seca estimada total de 3.180 g/m² e uma biomassa úmida total estimada em 2.527 toneladas na área.



Figura 4 – Delimitação dos perímetros correspondentes ao limite externo (linha vermelha) do prado IT PTL 01 e limite da borda interna das macrófitas aquáticas em dezembro/2019 (linha laranja) e janeiro/2020 (linha verde).

O prado MO RM Inter (Figura 5), ocupou uma área estimada em 25,71 hectares neste mês, com dominância de *Eichhornia crassipes* com biomassa seca média de 3.764 g/m² (97,1%), seguida de *Oxycaryum* sp. com 44 g/m² (1,1%), *Egeria densa* com 36 g/m² (0,9%) e *Salvinia* spp. com 30 g/m² (0,8%). A biomassa seca total estimada para o prado foi de 3.874 g/m² e uma biomassa úmida total estimada em 11.092 toneladas na área.



Figura 5 – Delimitação dos perímetros correspondentes ao limite externa (linha vermelha) do prado MO RM Inter e limite da borda interna das macrófitas aquáticas em dezembro/2019 (linha laranja) e janeiro/2020 (linha verde).



Figura 6 – Delimitação dos perímetros correspondentes ao limite externa (linha vermelha) do prado MO RM Final e limite da borda interna das macrófitas aquáticas em dezembro/2019 (linha laranja) e janeiro/2020 (linha verde).

O prado MO RM Final (Figura 6) ocupou uma área estimada em 42,40 hectares neste mês, com dominância de *Eichhornia crassipes* com biomassa seca média de 2.780 g/m² (95,9%), seguida de *Egeria densa* com 70 g/m² (2,4%), *Salvinia* spp. com 27 g/m² (0,9%) e *Oxycaryum* sp. com 21 g/m² (0,7%). A biomassa seca total estimada para o prado foi de 2.898 g/m² e uma biomassa úmida total estimada em 16.903 toneladas na área.

A Tabela 4 e Figura 7 apresentam dados relativos à área dos prados e da biomassa úmida específica entre os meses de amostragem. Observou-se aumento das áreas ocupadas dos prados em IT PTL 01, MO RM Inter e MO RM Final, entre os meses de dezembro/2019 e janeiro/2020, com acréscimo de 6%, 24% e 62% da área dos prados, respectivamente. Contudo houve aumento da biomassa úmida específica apenas na MO RM Inter de 19%, enquanto nos demais prados diminuição de 51% e 22%, respectivamente em IT PTL 01 e MO RM Final.

Tabela 4 – Variação temporal da área coberta por macrófitas e da biomassa úmida específica nos prados monitorados, demonstrando as respectivas diferenças entre meses de amostragem.

Prados/Mês	Área (ha)						Diferença (dez/19-jan/20)	
	ago/19	set/19	out/19	nov/19	dez/19	jan/20	(ha)	%
IT PTL 01	6,9	7,4	6,8	8,1	7,1	7,6	0,4	6
MO RM Inter	18,0	23,4	12,0	21,5	20,7	25,7	5,0	24
MO RM Final	22,3	23,9	25,9	28,0	26,1	42,4	16,3	62

Prados/Mês	Biomassa (ton/ha)						Diferença (dez/19-jan/20)	
	ago/19	set/19	out/19	nov/19	dez/19	jan/20	(ton/ha)	%
IT PTL 01	443	396	274	451	683	335	-348,0	-51
MO RM Inter	385	369	322	306	362	431	69,6	19
MO RM Final	312	339	304	307	511	399	-111,9	-22

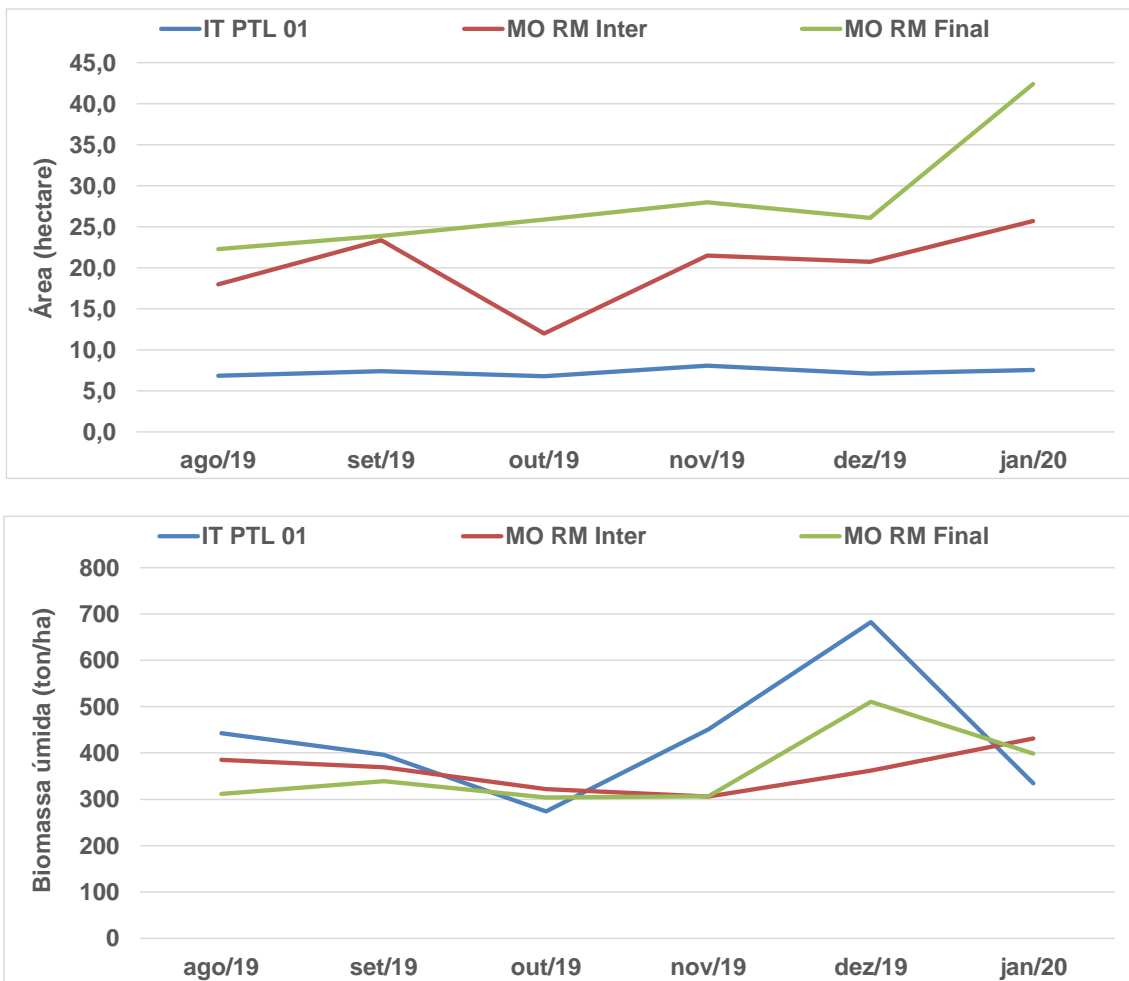


Figura 7 – Variação temporal da área coberta por macrófitas (acima) e da biomassa úmida específica (abaixo) nos prados monitorados, demonstrando as respectivas diferenças entre os meses de amostragem.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A biomassa úmida encontrada em IT PTL 01 na região de Petrolândia (Reservatório Itaparica) foi de 2.527 toneladas, de 11.092 toneladas em MOX RM Inter na região de Canafístula (Reservatório Moxotó) e 16.903 toneladas em MOX RM Final na região de Caixão (Reservatório Moxotó). As áreas consideradas como cobertas com macrófitas nas regiões citadas acima restringem-se apenas àquelas do polígono delimitado pela CHESF, embora as macrófitas destas áreas possam se estender a montante e/ou jusante.

A despeito do aumento da área coberta com macrófitas nos três prados monitorados no último bimestre, IT PTL 01 (6%), MO RM Final (24%) e MO RM Inter (62%), foi observado que apenas MO RM Inter apresentou aumento de 19% na biomassa úmida específica. As demais áreas em PTL 01 (- 51%) e MO RM Final (- 22%) apresentaram diminuição. Possivelmente, isto ocorreu devido ao espriamento das plantas flutuantes associado a uma exportação decorrente da ação dos ventos nos trechos. Este resultado indica um possível adensamento das plantas e/ou maior desenvolvimento fenológico dos indivíduos de *Eichhornia*.

Estas variações temporais são características das diferentes áreas e são determinadas pela interação entre a ação dos ventos, a variação de nível dos reservatórios, o aumento da vazão em trechos meândricos (como em Moxotó) e o grau de desenvolvimento fenológico dos estandes, sobretudo das espécies mais abundantes (*Eichhornia* e *Egeria*).

6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

POMPÊO, M.L.M. & MOSCHINI-CARLOS, V. 2003. Macrófitas aquáticas e perífíton: aspectos ecológicos e metodológicos. Rima, São Carlos.