

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



JULHO, 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 Aquática do mês de **julho/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. O monitoramento de macrófitas aquáticas não foi realizado nos meses de abril, maio e junho de 2020, devido à decretação da quarentena e do isolamento social determinados pelos governos estaduais, em decorrência da pandemia do SARS COVID-19.

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 04 e 05 de julho 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 dezessete (17) 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 dentre as três áreas monitoradas variou de 3.019 g/m² em MO RM Final a 3.754 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	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</i> sp.	X	X	X
<i>Polygonum ferrugineum</i>	X	X	X
<i>Salvinia</i> spp.	X	X	X
<i>Thelypteris interrupta</i>		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	4,00	3738	393
MO RM Inter	17,90	3754	418
MO RM Final	23,70	3019	415

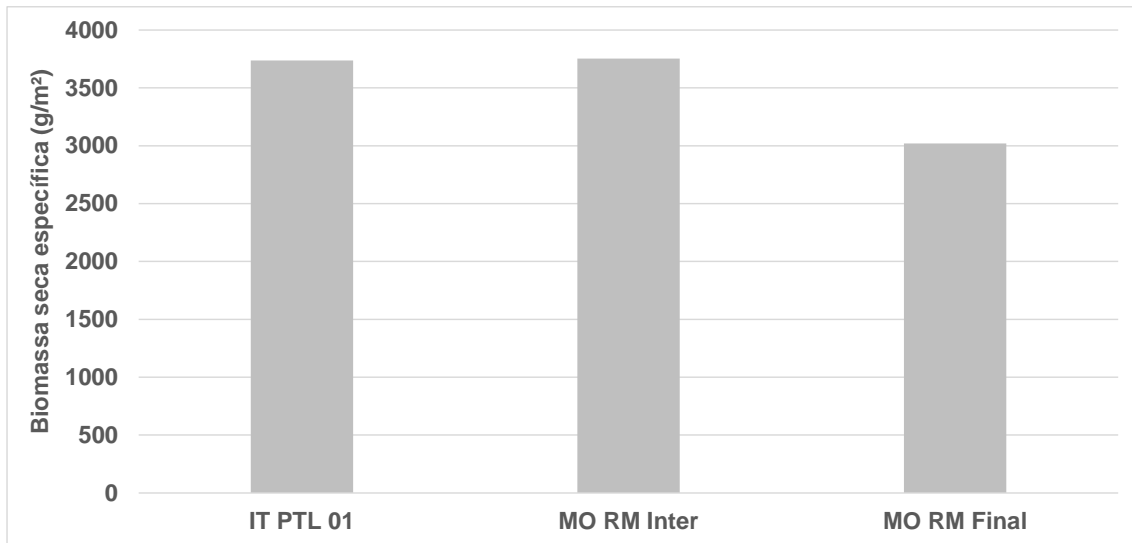


Figura 2 – Biomassa seca específica (g/m²) dos prados de macrófitas monitorados na área de abrangência.

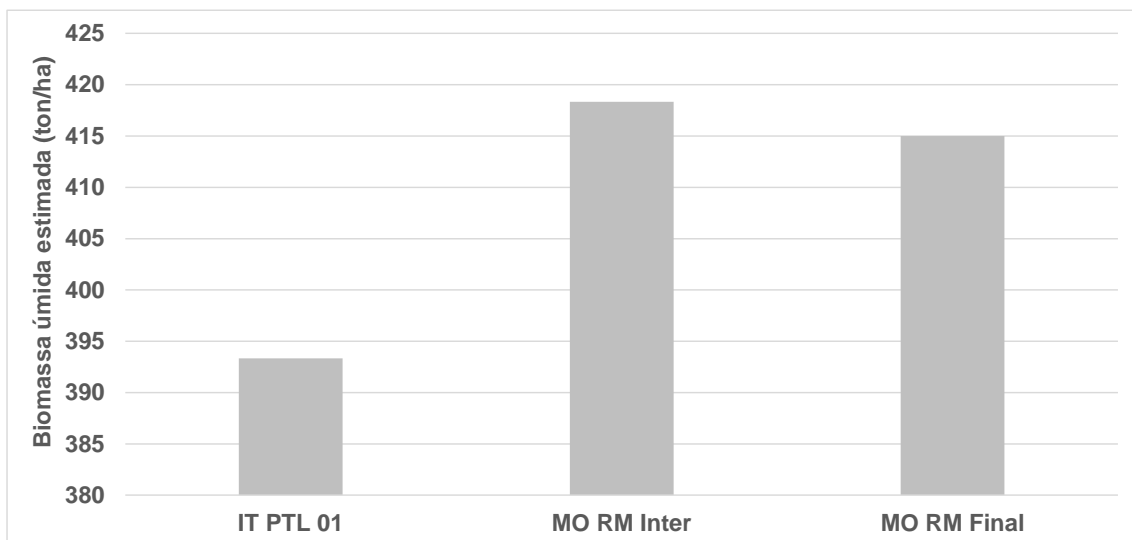


Figura 3 – Biomassa úmida estimada (ton/ha) dos prados de macrófitas monitorados na área de abrangência dos pontos de amostragem.

O prado IT PTL 01 (Figura 4) ocupou uma área estimada em 4,00 hectares neste mês, apresentando dominância das espécies *Eichhornia crassipes* com biomassa seca média de 3.547 g/m² (94,9%) e *Egeria densa* com 191 g/m² (5,1%), totalizando biomassa seca estimada total de 3.738 g/m² e uma biomassa úmida total estimada em 1.573 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 março/2020 (linha marrom) e julho/2020 (linha azul).

O prado MO RM Inter (Figura 5), ocupou uma área estimada em 17,90 hectares neste mês, com dominância de *Eichhornia crassipes* com biomassa seca média de 3.525 g/m² (93,9%), seguida de *Egeria densa* com 118 g/m² (3,1%), *Salvinia* spp. com 89 g/m² (2,4%) e *Oxycaryum* sp. com 22 g/m² (0,6%). A biomassa seca total estimada para o prado foi de 3.754 g/m² e uma biomassa úmida total estimada em 7.488 toneladas na área.



Figura 5 – Delimitação dos perímetros correspondentes ao limite externo (linha vermelha) do prado MO RM Inter e limite da borda interna das macrófitas aquáticas em março/2020 (linha marrom) e julho/2020 (linha azul).

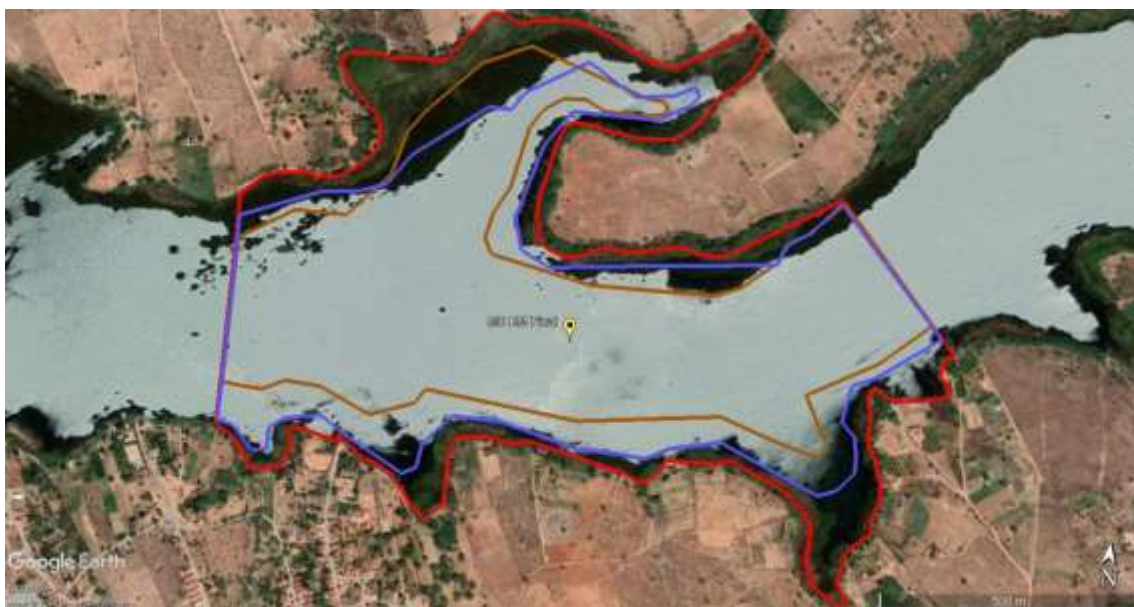


Figura 6 – Delimitação dos perímetros correspondentes ao limite externo (linha vermelha) do prado MO RM Final e limite da borda interna das macrófitas aquáticas em março/2020 (linha marrom) e julho/2020 (linha azul).

O prado MO RM Final (Figura 6) ocupou uma área estimada em 23,70 hectares neste mês, com dominância de *Eichhornia crassipes* com biomassa seca média de 2.881 g/m² (95,4%), seguida de *Salvinia* spp. com 62 g/m² (2,0%), *Egeria densa* com 56 g/m² (1,8%) e *Oxycaryum* sp. com 21 g/m² (0,7%). A biomassa seca total estimada para o prado foi de 3.019 g/m² e uma biomassa úmida total estimada em 9.836 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 de 11% apenas na ocupação da área pelo prado MO RM Inter, entretanto houve uma diminuição em IT PTL 01 (31%) e MO RM Final (33%). Já quanto à biomassa úmida específica, esta apresentou aumento de 4% apenas em MO RM Final e diminuição no prado IT PTL 01 (14%) e MO RM Inter (5%).

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 ocupada (ha)									Diferença (mar-jul/20)	
	Ago/19.	Set/19.	Out/19.	Nov/19.	Dez/19.	Jan/20.	Fev/20.	Mar/20.	Jul/20.	(ha)	%
IT PTL 01	6,9	7,4	6,8	8,1	7,1	7,6	5,4	5,8	4,0	-1,8	-31
MO RM Inter	18,0	23,4	12,0	21,5	20,7	25,7	28,6	16,1	17,9	1,8	11
MO RM Final	22,3	23,9	25,9	28,0	26,1	42,4	36,9	35,6	23,7	-11,9	-33

Prados/Mês	Biomassa úmida (ton/ha)									Diferença (mar-jul/20)	
	Ago/19.	Set/19.	Out/19.	Nov/19.	Dez/19.	Jan/20.	Fev/20.	Mar/20.	Jul/20.	(ton/ha)	%
IT PTL 01	443	396	274	451	683	335	367	459	393	-65,7	-14
MO RM Inter	385	369	322	306	362	431	468	455	418	-36,6	-8
MO RM Final	312	339	304	307	511	399	373	401	415	14,1	4

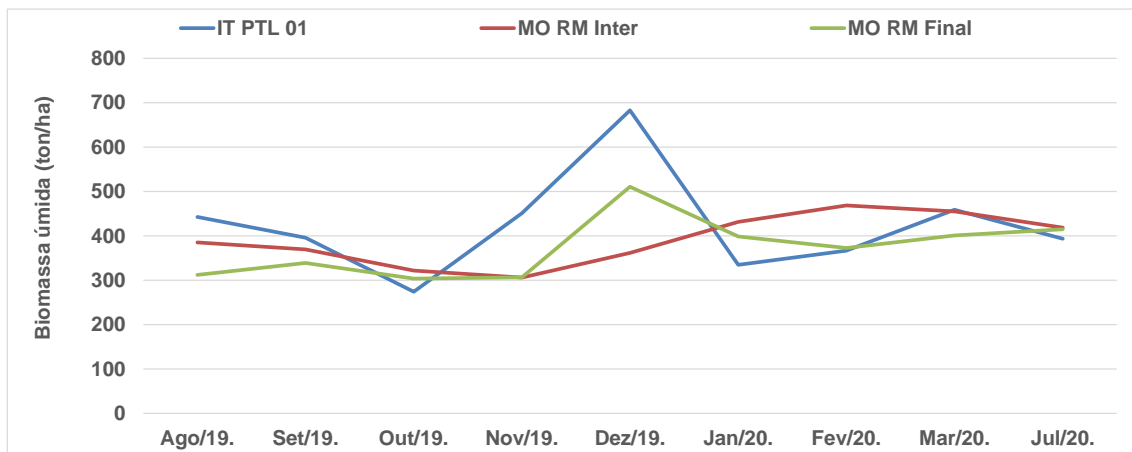
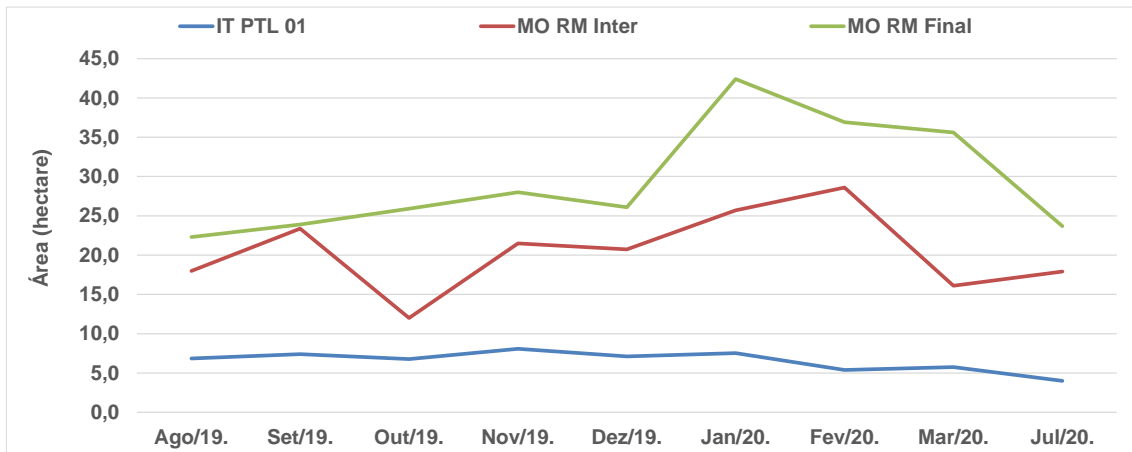


Figura 7 – Variação temporal da área coberta por macrófitas (acima) e da biomassa úmida específica (abaixo) nos prados monitorados, demonstrando as respectivas diferenças entre os meses de amostragem.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na comparação com a campanha anterior (março/2020) foi caracterizada uma diminuição de 31% de ocupação na área do prado em IT PTL 01, junto com a diminuição de 14% da biomassa úmida devido ao menor adensamento populacional, provavelmente decorrente da ação dos ventos e aumento do nível da água no reservatório, ocasionando a dispersão do prado para outra região de Petrolândia (Reservatório Itaparica). Já em MOX RM Inter, na região de Canafístula (Reservatório Moxotó), houve aumento de 11% de ocupação na área

do prado, contrapondo a diminuição de 8% da biomassa úmida, pelo menor adensamento populacional; devido ao fato do deslocamento da vegetação marginal contingenciada do prado para outra região. Enquanto em MOX RM Final, na região de Caixão (Reservatório Moxotó), houve diminuição de 33% na área do prado, mas com maior adensamento populacional representado pelo incremento de 4% da biomassa úmida, possivelmente devido à fixação da vegetação marginal e à dispersão de outros prados adjacentes no reservatório. Provavelmente, ainda, em decorrência do espraiamento das plantas flutuantes associado a uma exportação devido à ação dos ventos nos trechos.

Este resultado indica um adensamento das plantas e/ou maior desenvolvimento fenológico dos indivíduos de *Eichhornia*. Vale salientar, que essas considerações se restringem apenas àquelas áreas do polígono delimitado pela CHESF, embora as macrófitas destas áreas possam se estender a montante e/ou jusante das mesmas.

Estas variações temporais são características das diferentes áreas e são determinadas pela interação entre a ação dos ventos, a variação de cota 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 perífiton: aspectos ecológicos e metodológicos. Rima, São Carlos.