

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

CTNE-70.2018.6530.00



EXECUÇÃO:



RELATÓRIO MENSAL DE MONITORAMENTO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS



SETEMBRO, 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 **setembro/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 entre os dias 05 e 07 de setembro 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 com dimensões de 50 x 50 cm (0,25 m²) confeccionado em PVC, 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 dezoito (18) 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 3.397 g/m² em MO RM Final a 4.050 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	X
<i>Lemna</i> sp.	X		
<i>Ludwigia leptocarpa</i>	X	X	X
<i>Oxycaryum</i> sp.	X	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	3,78	3.934	414
MO RM Inter	16,00	4.050	451
MO RM Final	22,80	3.397	467

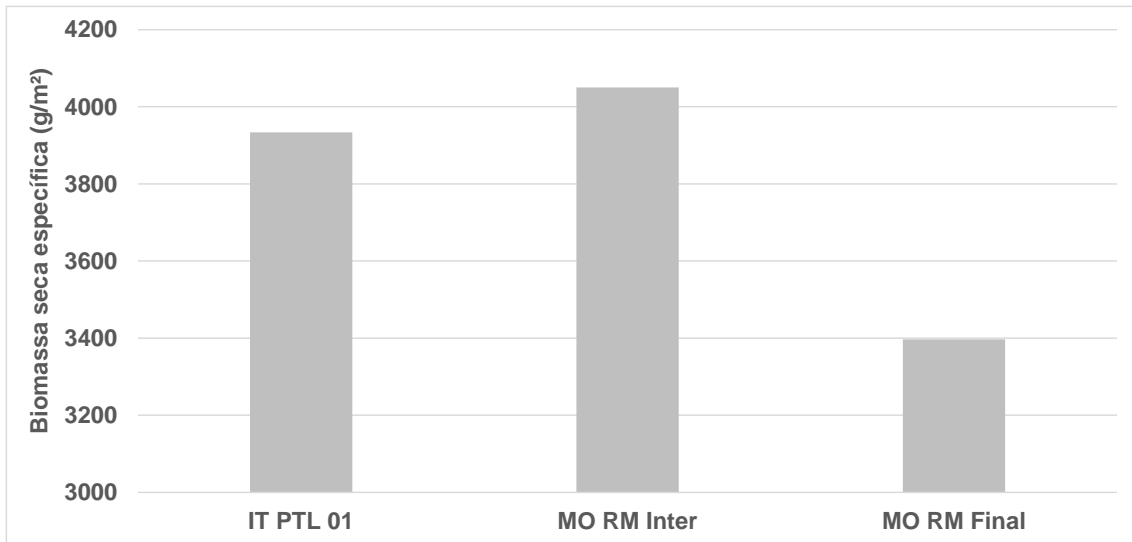


Figura 2 – Biomassa seca específica (g/m²) dos prados de macrófitas monitorados na área de abrangência.

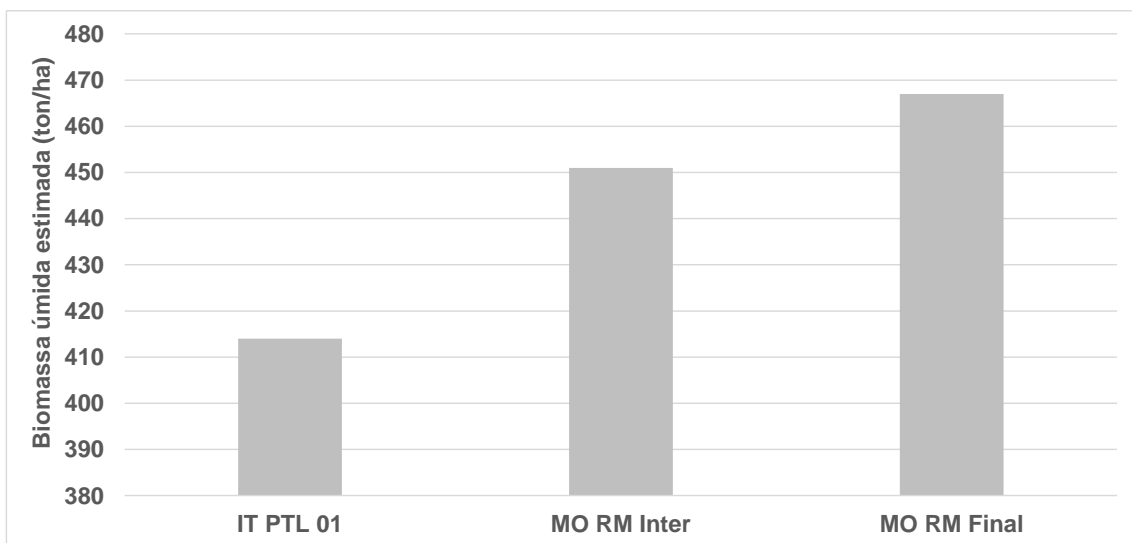


Figura 3 – Biomassa úmida estimada (ton/ha) dos prados de macrófitas monitorados na área de abrangência dos pontos de amostragem.

O prado IT PTL 01 (Figura 4) ocupou uma área estimada em 3,78 hectares neste mês, apresentando dominância das espécies *Eichhornia crassipes* com biomassa seca média de 3.838 g/m² (97,6%) e *Egeria densa* com 96 g/m² (2,4%), totalizando biomassa seca estimada total de 3.934 g/m² e uma biomassa úmida total estimada em 1.565 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 agosto/2020 (linha azul claro) e setembro/2020 (linha laranja).

O prado MO RM Inter (Figura 5), ocupou uma área estimada em 16,00 hectares neste mês, com dominância de *Eichhornia crassipes* com biomassa seca média de 3.853 g/m² (95,1%), seguida de *Egeria densa* com 86 g/m² (2,1%), *Salvinia* spp. com 67 g/m² (1,6%) e *Oxycaryum* sp. com 4 g/m² (1,1%). A biomassa seca total estimada para o prado foi de 4.050 g/m² e uma biomassa úmida total estimada em 7.216 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 agosto/2020 (linha azul claro) e setembro/2020 (linha laranja).



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 agosto/2020 (linha azul claro) e setembro/2020 (linha laranja).

O prado MO RM Final (Figura 6) ocupou uma área estimada em 22,80 hectares neste mês, com dominância de *Eichhornia crassipes* com biomassa seca média de 3.241 g/m² (95,4%), seguida de *Salvinia* spp. com 79 g/m² (2,3%), *Egeria densa* com 56 g/m² (1,6%) e *Oxycaryum* sp. com 21 g/m² (0,6%). A biomassa seca total estimada para o prado foi de 3.397 g/m² e uma biomassa úmida total estimada em 10.648 toneladas na área.

A Tabela 4 e Figura 7 apresentam dados relativos às áreas de ocupação dos prados e da biomassa úmida específica entre os meses de amostragem. Observou-se aumento em termos de ocupação da área em todos os prados, sendo IT PTL 01 (4%), MO RM Inter (20%) e MO RM Final (11%). De igual modo, observou-se um aumento em termos de biomassa úmida específica em IT PTL 01 (9%), MO RM Inter (13%) e MO RM Final (1%).

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 ago-set/20	
	Ago/19.	Set/19.	Out/19.	Nov/19.	Dez/19.	Jan/20.	Fev/20.	Mar/20.	Jul/20.	Ago/20.	Set/20.	(ha)	%
IT PTL 01	6,9	7,4	6,8	8,1	7,1	7,6	5,4	5,8	4,0	3,6	3,8	0,2	4
MO RM Inter	18,0	23,4	12,0	21,5	20,7	25,7	28,6	16,1	17,9	13,3	16,0	2,7	20
MO RM Final	22,3	23,9	25,9	28,0	26,1	42,4	36,9	35,6	23,7	20,5	22,8	2,3	11

Prados/Mês	Biomassa úmida (ton/ha)											Diferença ago-set/20	
	Ago/19.	Set/19.	Out/19.	Nov/19.	Dez/19.	Jan/20.	Fev/20.	Mar/20.	Jul/20.	Ago/20.	Set/20.	(ton/ha)	%
IT PTL 01	443	396	274	451	683	335	367	459	393	380	414	34,0	9
MO RM Inter	385	369	322	306	362	431	468	455	418	399	451	52,3	13
MO RM Final	312	339	304	307	511	399	373	401	415	464	467	3,3	1

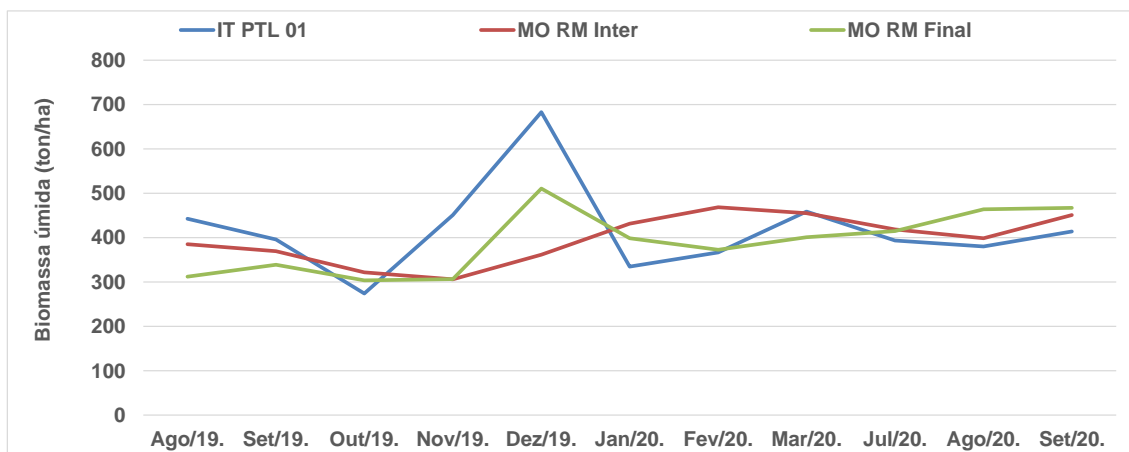
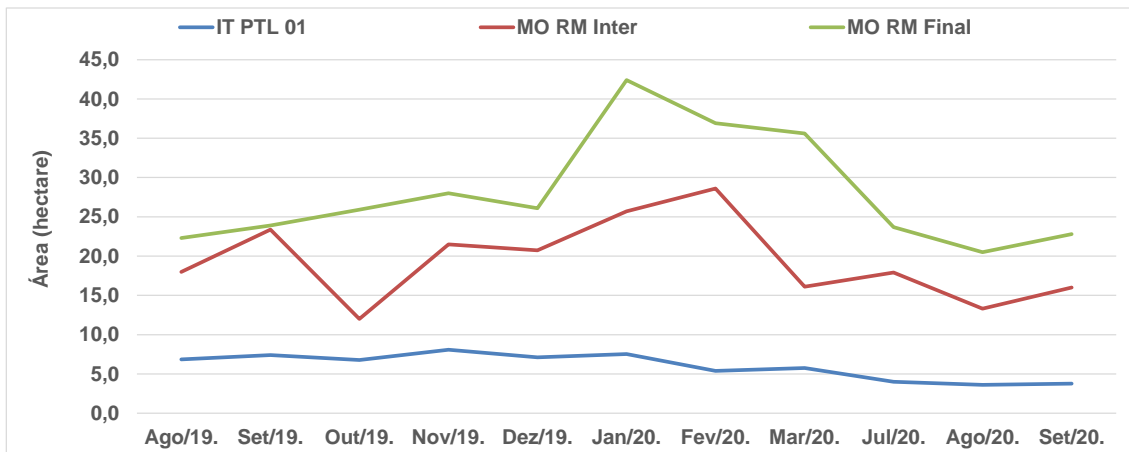


Figura 7 – Variação temporal da área coberta por macrófitas (acima) e da biomassa úmida específica (abaixo) nos prados monitorados, demonstrando as respectivas diferenças entre os meses de amostragem.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na comparação com a campanha anterior (agosto/2020) foi caracterizado aumento na área de ocupação dos três prados em setembro/2020, variando de 4% (IT PTL 01) a 20% (MOX RM Inter). O aumento de área foi acompanhado de um aumento da biomassa úmida nos prados, variando de 1% em MOX RM Final a 13% em MOX RM Inter, refletindo diferenças espaciais no adensamento populacional dos prados nas diferentes áreas. Este adensamento é, provavelmente, resultante da ação dos ventos e da alteração no nível água nos

reservatórios de Itaparica e Moxotó. No caso de Moxotó, pode ainda ter ocorrido uma dispersão de prados flutuantes entre as duas áreas monitoradas neste reservatório, desde montante (MOX RM Inter) na região de Canafístula para jusante (MOX RM Final) na região de Caixão. Vale mencionar que essas considerações se restringem apenas às áreas dos polígonos delimitados pela CHESF, não levando em consideração possíveis deslocamentos dos prados para montante ou jusante dos mesmos.

Este resultado indica um possível adensamento das plantas e/ou maior desenvolvimento fenológico, predominantemente de *Eichhornia crassipes*, principal espécie que compõe os prados flutuantes que costumam ser deslocados nos reservatórios. Ainda, variações temporais distintas entre as áreas em função do grau de desenvolvimento fenológico dos estandes, sobretudo das espécies dominantes em cada uma delas, são determinadas pela interação entre a ação dos ventos, a variação de nível dos reservatórios e o aumento da vazão em trechos meândricos, como no braço do rio Moxotó.

6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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