

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



OUTUBRO, 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	12
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 **outubro/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 11 e 12 de outubro 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 3.135 g/m² em MO RM Final a 4.248 g/m² em IT PTL 01 (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	5,14	4.248	447
MO RM Inter	9,20	3.947	439
MO RM Final	34,20	3.135	432

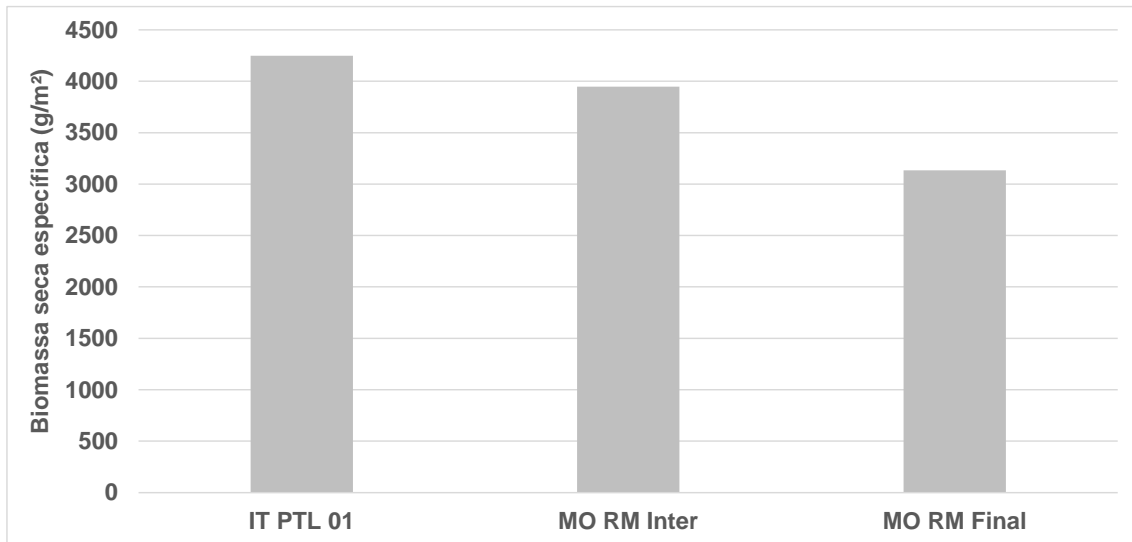


Figura 2 – Biomassa seca específica (g/m²) dos prados de macrófitas monitorados na área de abrangência.

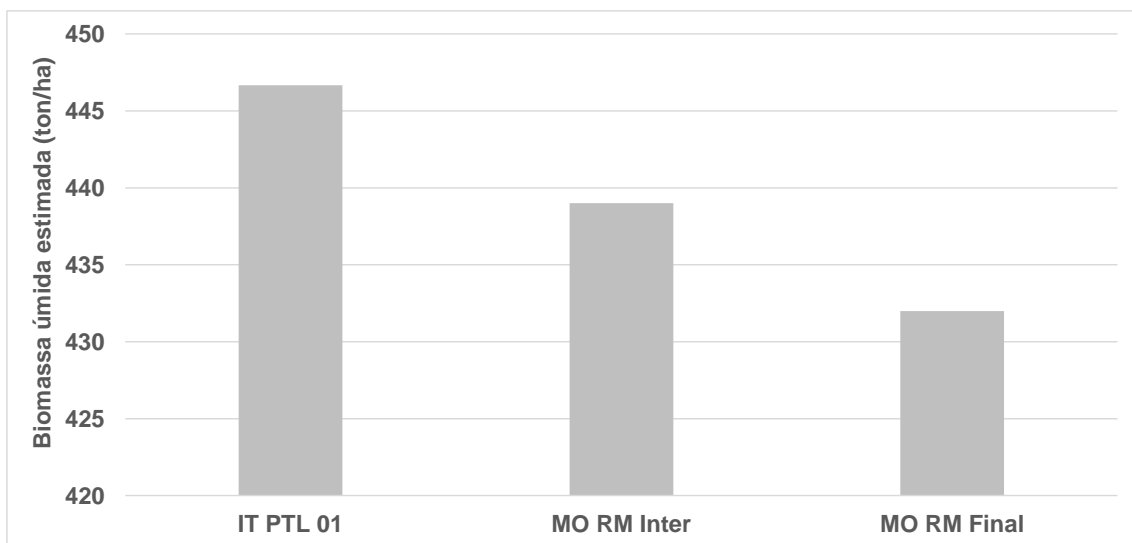


Figura 3 – Biomassa úmida estimada (ton/ha) dos prados de macrófitas monitorados na área de abrangência dos pontos de amostragem.

O prado IT PTL 01 (Figura 4) ocupou uma área estimada em 5,14 hectares neste mês, apresentando dominância das espécies *Eichhornia crassipes*, com biomassa seca média de 3.420 g/m² (80,5%), e *Egeria densa*, com 828 g/m² (19,5%), totalizando uma biomassa seca estimada total de 4.248 g/m² e uma biomassa úmida total estimada em 2.296 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 setembro/2020 (linha laranja) e outubro/2020 (linha amarela).

O prado MO RM Inter (Figura 5), ocupou uma área estimada em 9,20 hectares neste mês, com dominância de *Eichhornia crassipes* com biomassa seca média de 3.809 g/m² (96,5%), seguida de *Egeria densa* com 600 g/m² (1,6%), *Oxycaryum* sp. com 4 g/m² (1,1%) e *Salvinia* spp. com 30 g/m² (0,7%). A biomassa seca total estimada para o prado foi de 3.947 g/m² e uma biomassa úmida total estimada em 4.039 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 setembro/2020 (linha laranja) e outubro/2020 (linha amarela).



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 setembro/2020 (linha laranja) e outubro/2020 (linha amarela).

O prado MO RM Final (Figura 6) ocupou uma área estimada em 34,20 hectares neste mês, com dominância de *Eichhornia crassipes* com biomassa seca média de 3.025 g/m² (96,5%), seguida de *Salvinia* spp. com 71 g/m² (2,2%), *Oxycaryum* sp. com 21 g/m² (0,7%) e *Egeria densa* com 19 g/m² (0,6%). A biomassa seca total estimada para o prado foi de 3.135 g/m² e uma biomassa úmida total estimada em 14.774 toneladas na área.

A Tabela 4 e a 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 nos prados IT PTL 01 (36%) e MO RM Final (50%) e diminuição em MO RM Inter (43%). Já em termos de biomassa úmida específica, observou-se aumento no prado IT PTL 01 (8%), e diminuição em MO RM Inter (3%) e MO RM Final (7%).

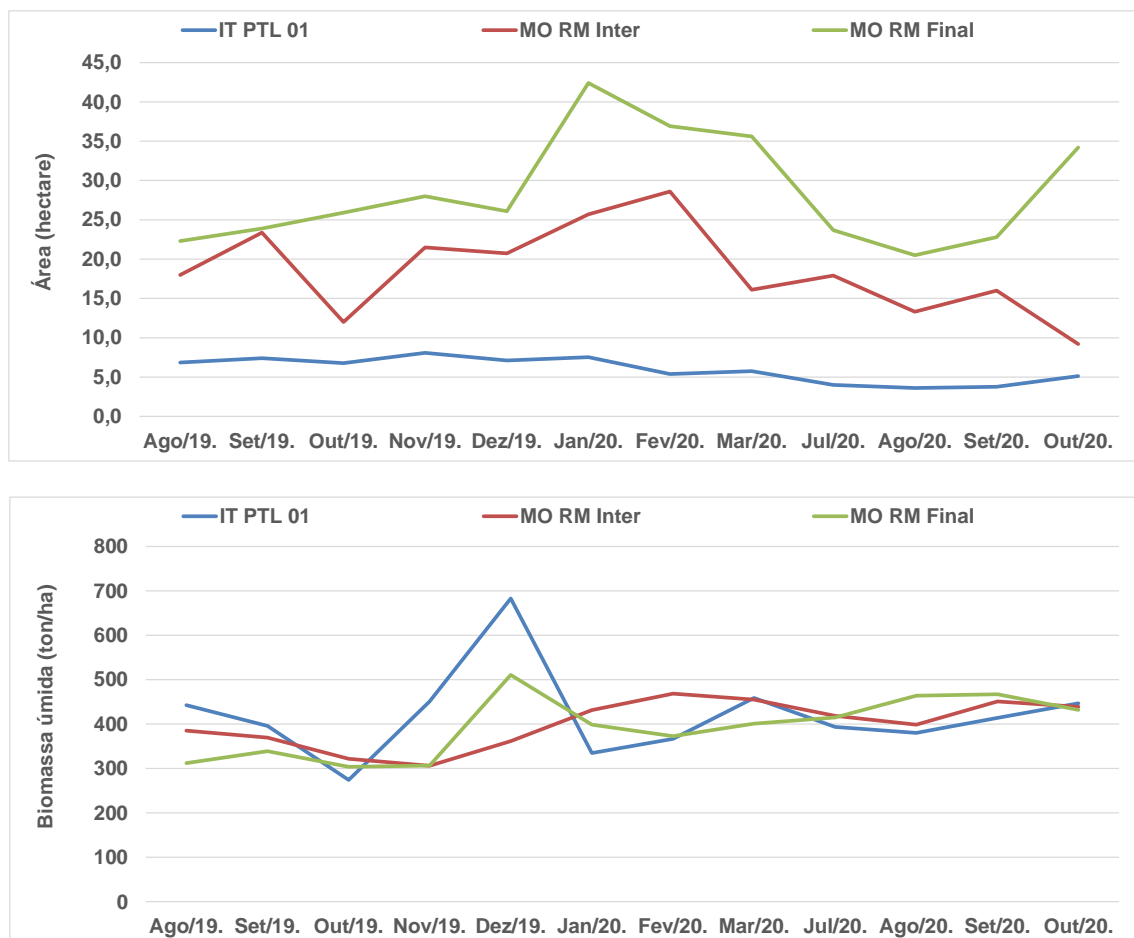


Figura 7 – Variação temporal da área coberta por macrófitas (acima) e da biomassa úmida específica (abaixo) nos prados monitorados, demonstrando as respectivas diferenças entre os meses de amostragem.

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 set-out/20	
	Ago/19.	Set/19.	Out/19.	Nov/19.	Dez/19.	Jan/20.	Fev/20.	Mar/20.	Jul/20.	Ago/20.	Set/20.	Out/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	5,1	1,4	36
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	9,2	-6,8	-43
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	34,2	11,4	50

Prados/Mês	Biomassa úmida (ton/ha)												Diferença set-out/20	
	Ago/19.	Set/19.	Out/19.	Nov/19.	Dez/19.	Jan/20.	Fev/20.	Mar/20.	Jul/20.	Ago/20.	Set/20.	Out/20.	(ton/ha)	%
IT PTL 01	443	396	274	451	683	335	367	459	393	380	414	447	32,7	8
MO RM Inter	385	369	322	306	362	431	468	455	418	399	451	439	-12,0	-3
MO RM Final	312	339	304	307	511	399	373	401	415	464	467	432	-35,0	-7

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na comparação com a campanha anterior (setembro/2020), foi caracterizado um aumento na área de ocupação dos prados, variando de 36% (IT PTL 01) a 50% (MOX RM Final), mas com diminuição de 43% em MOX RM Inter. Tal variação de área foi acompanhado pelo aumento da biomassa úmida nos prados IT PTL 01 (8%) e MOX RM Inter (3%), mas contrariamente a uma diminuição em MOX RM Final (7%). Estas refletem diferenças espaciais no adensamento populacional dos prados nas diferentes áreas.

O adensamento observado é, provavelmente, resultante da ação de ventos e de alterações 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 sobre a área de cobertura pelos estandes de macrófitas se restringem apenas às áreas dos polígonos delimitados pela CHESF, não levando em consideração possíveis deslocamentos dos prados para montante ou jusante dos mesmos.

O resultado observado na atual campanha 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 de 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 perifíton: aspectos ecológicos e metodológicos. Rima, São Carlos.