

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



NOVEMBRO, 2019

**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, 2019

Equipe Executora

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

Eng. Aureliano de Vilela Calado Neto (CREA PE 013537-D)

Eng. Sérgio Catunda Marcelino (CREA PE 030659)

Biól. Ariadne do Nascimento Moura (CRBIO 11449-5-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 **novembro/2019**, 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 21 e 23 de novembro de 2019.

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 nos 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 2.317 g/m² em MO RM Final a 4.294 g/m² em IT PTL 01 (Tabela 3).

Tabela 2 – Espécies de macrófitas aquática com ocorrência 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
<i>Hydrocotyle verticillata</i>		X	X
<i>Ipomoea carnea</i>	X		
<i>Ludwigia leptocarpa</i>	X	X	X
<i>Oxycaryum</i> sp.		X	X
<i>Pistia</i> sp.		X	X
<i>Polygonum ferrugineum</i>	X	X	X
<i>Salvinia</i> spp.	X	X	X
<i>Typha domingensis</i>		X	
<i>Paspalum</i> sp.	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	8,08	4.294	451
MO RM Inter	21,50	2.742	306
MO RM Final	28,00	2.317	307

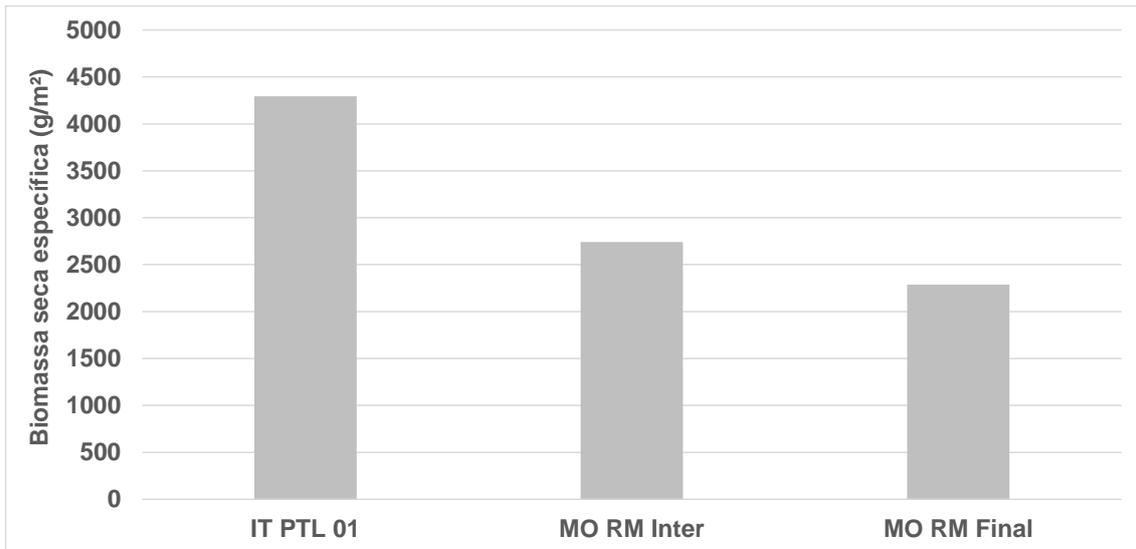


Figura 2 – Biomassa seca específica (g/m²) dos prados de macrófitas monitorados na área de abrangência.

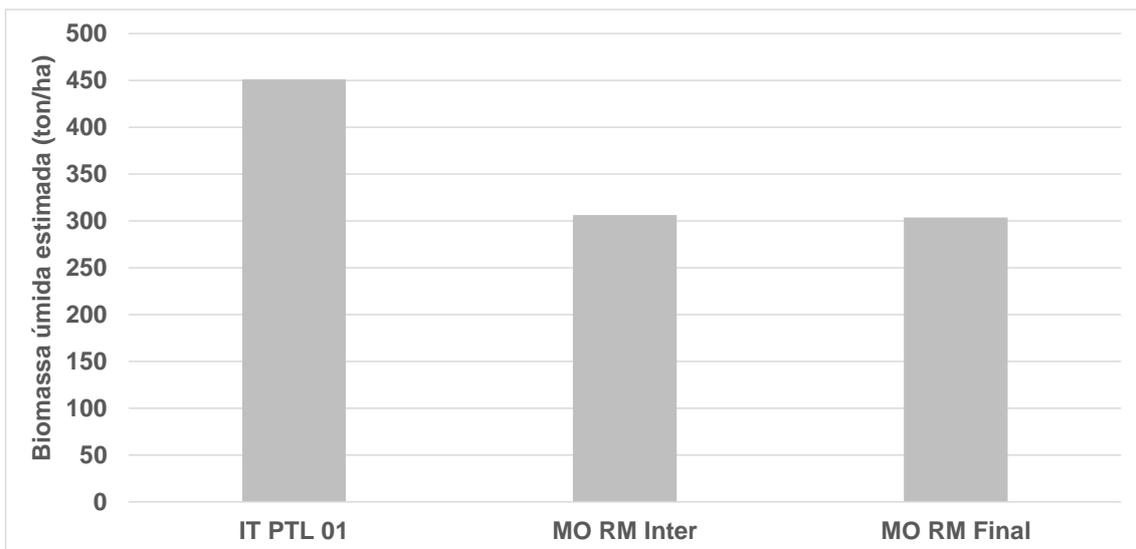


Figura 3 – Biomassa úmida estimada (ton/ha) dos prados de macrófitas monitorados na área de abrangência dos pontos de amostragem.

O prado IT PTL 01 (Figura 4) ocupou uma área estimada em 8,08 hectares em novembro/2019, com dominância das espécies *Eichhornia crassipes* com biomassa seca média de 2.689 g/m² (62,6%) e *Egeria densa* com 1.605 g/m² (37,4%), totalizando biomassa seca estimada total de 4.294 g/m² e uma biomassa úmida total estimada em 3.644 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 outubro/2019 (linha rosa) e novembro/2019 (linha roxa).

O prado MO RM Inter (Figura 5), ocupou uma área estimada em 21,50 hectares em novembro/2019, com dominância de *Eichhornia crassipes* com biomassa seca média de 2.344 g/m² (85,5%), seguida de *Typha domingensis* com 128 g/m² (5,6%), *Salvinia* spp. com 144 g/m² (5,2%), *Egeria densa* com 64 g/m² (2,3%), *Oxycaryum* sp. com 36 g/m² (1,3%), *Hydrocotyle verticillata* com 19 g/m² (0,7%) e *Pistia* spp. com 8 g/m² (0,3%). A biomassa seca total estimada para o prado foi de 2.742 g/m² e uma biomassa úmida total estimada em 6.584 toneladas na área.

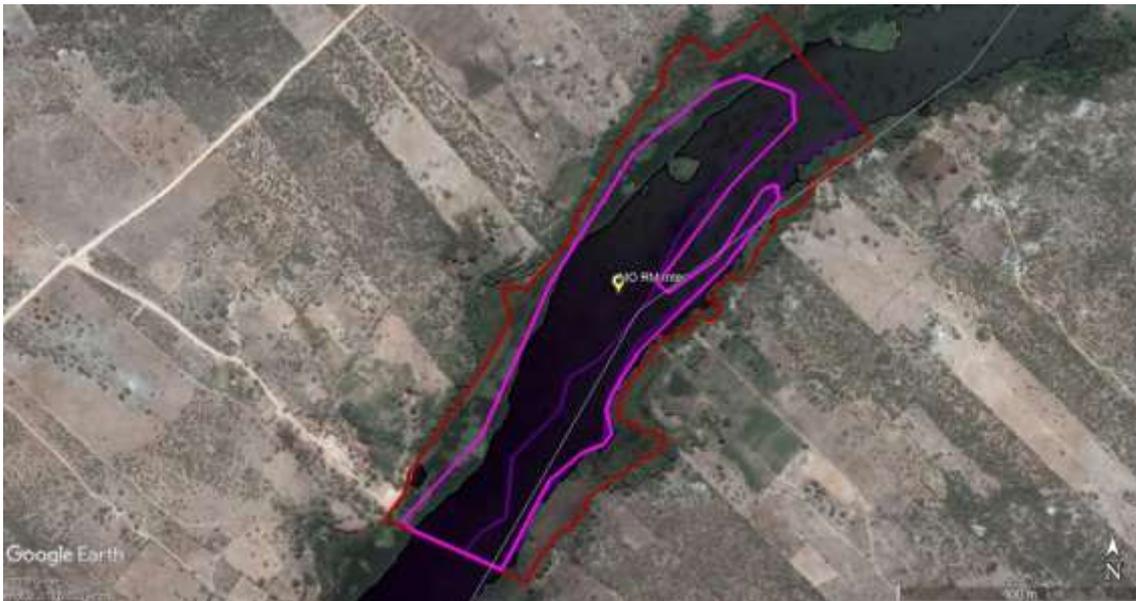


Figura 5 – Delimitação dos perímetros correspondentes ao limite externa (linha vermelha) do prado MO RM Inter e limite da borda interna das macrófitas aquáticas em outubro/2019 (linha rosa) e novembro/2019 (linha roxa).



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 outubro/2019 (linha rosa) e novembro/2019 (linha roxa).

O prado MO RM Final (Figura 6) ocupou uma área estimada em 28,00 hectares em novembro/2019, com dominância de *Eichhornia crassipes* com biomassa seca média de 1.977 g/m² (85,2%), seguida de *Typha domingensis* com 109 g/m² (4,7%), *Polygonum ferrugineum* com 61 g/m² (2,6%), *Salvinia* spp. com 57 g/m² (2,5%), *Egeria densa* com 56 g/m² (2,4%), *Oxycaryum* sp. com 21 g/m² (0,9%), *Hydrocotyle verticillata* com 19 g/m² (0,8%) e *Pistia* sp. com 18 g/m² (0,8%). A biomassa seca total estimada para o prado foi de 2.317 g/m² e uma biomassa úmida total estimada em 8.585 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 setembro, outubro e novembro de 2019. Observou-se um aumento das áreas ocupadas por prados em IT PTL 01, MO RM Inter e MO RM Final, entre os meses de outubro e novembro de 2019, com redução de 5% da biomassa úmida específica apenas no prado MO RM Inter entre os dois últimos meses.

Tabela 4 – Variação temporal da área coberta por macrófitas e da biomassa úmida específica nos prados monitorados e respectivas diferenças entre os meses de setembro, outubro e novembro de 2019.

Prados/Mês	Área (ha)			Diferença (out-nov/19)	
	Set/19	Out/19	Nov/19	(ha)	(%)
IT PTL 01	7,4	6,8	8,1	1,3	19
MO RM Inter	23,4	12,0	21,5	9,5	79
MO RM Final	23,9	25,9	28,0	2,1	8

Prados/Mês	Biomassa (ton/ha)			Diferença (out-nov/19)	
	Set/19	Out/19	Nov/19	(ton/ha)	(%)
IT PTL 01	396	274	451	177,0	65
MO RM Inter	369	322	306	-15,8	-5
MO RM Final	339	304	307	2,9	1

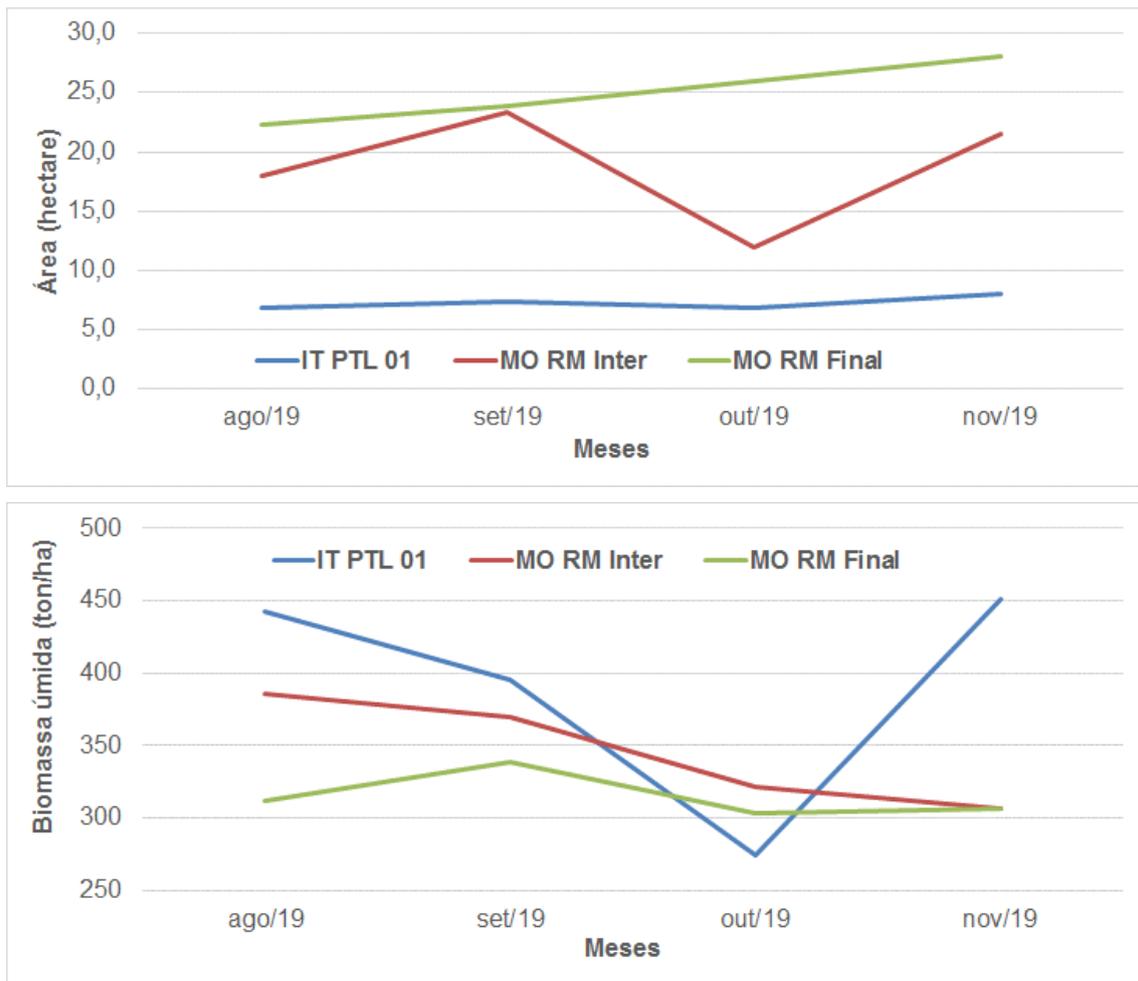


Figura 7 – Variação temporal da área coberta por macrófitas (acima) e da biomassa úmida específica (abaixo) nos prados monitorados e respectivas diferenças entre os meses de agosto, setembro, outubro e novembro de 2019.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A biomassa encontrada em IT PTL 01 região de Petrolândia (Reservatório Itaparica) foi de 3.644 toneladas, de 6.584 toneladas em MOX RM Inter na região de Canafístula (Reservatório Moxotó) e 8.585 toneladas em MOX RM Final na região de Caixão (Reservatório Moxotó). Essa estimativa da área coberta com macrófitas nas regiões citadas acima se restringe apenas àquela do polígono

delimitado pela CHESF, embora as macrófitas destas áreas podem se estender a montante/ou jusante.

A despeito do aumento da área coberta com macrófitas nas três áreas monitoradas, maior em IT PTL 01 e MO RM Inter (19 e 79%) que em MO RM Final (8%), observou-se aumento expressivo da biomassa úmida específica apenas em IT PTL 01, da ordem de 65%. Este resultado indica um possível adensamento das plantas e/ou maior desenvolvimento fenológico dos indivíduos de *Eichhornia*.

Por sua vez, apesar da área de cobertura em MO RM Inter ter aumentado, houve uma redução da biomassa úmida específica, possivelmente em decorrência do espriamento das plantas flutuantes associado a uma exportação para trechos a jusante. Já em MO RM Final, não houve diferença significativa no aumento da área (8%) ou da biomassa úmida (1%).

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 perifíton: aspectos ecológicos e metodológicos. Rima, São Carlos.