



Luciene



06 de Maio de 2021

XL Plenária Ordinária do CBHSF

**PROJETO EXECUTIVO DE LIMPEZA
DA LAGOA DE ITAPARICA - BA**



DADOS GERAIS DO PROJETO

- ✓ **Contrato de Gestão nº:** 028/2020/ANA
- ✓ **Ato Convocatório nº:** 012/2020
- ✓ **Contrato nº:** 030/2020
- ✓ **Empresa Executora:** Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental
- ✓ **Assinatura da O.S.:** 03/09/2020
- ✓ **Prazo de Execução:** 06 meses para entregas + 4 meses devido a adaptação no escopo do projeto

PRINCIPAIS ENVOLVIDOS



APOIO:

Comunidade: Peça fundamental



**Grupo
SOS Lagoa de Itaparica**





O PROJETO

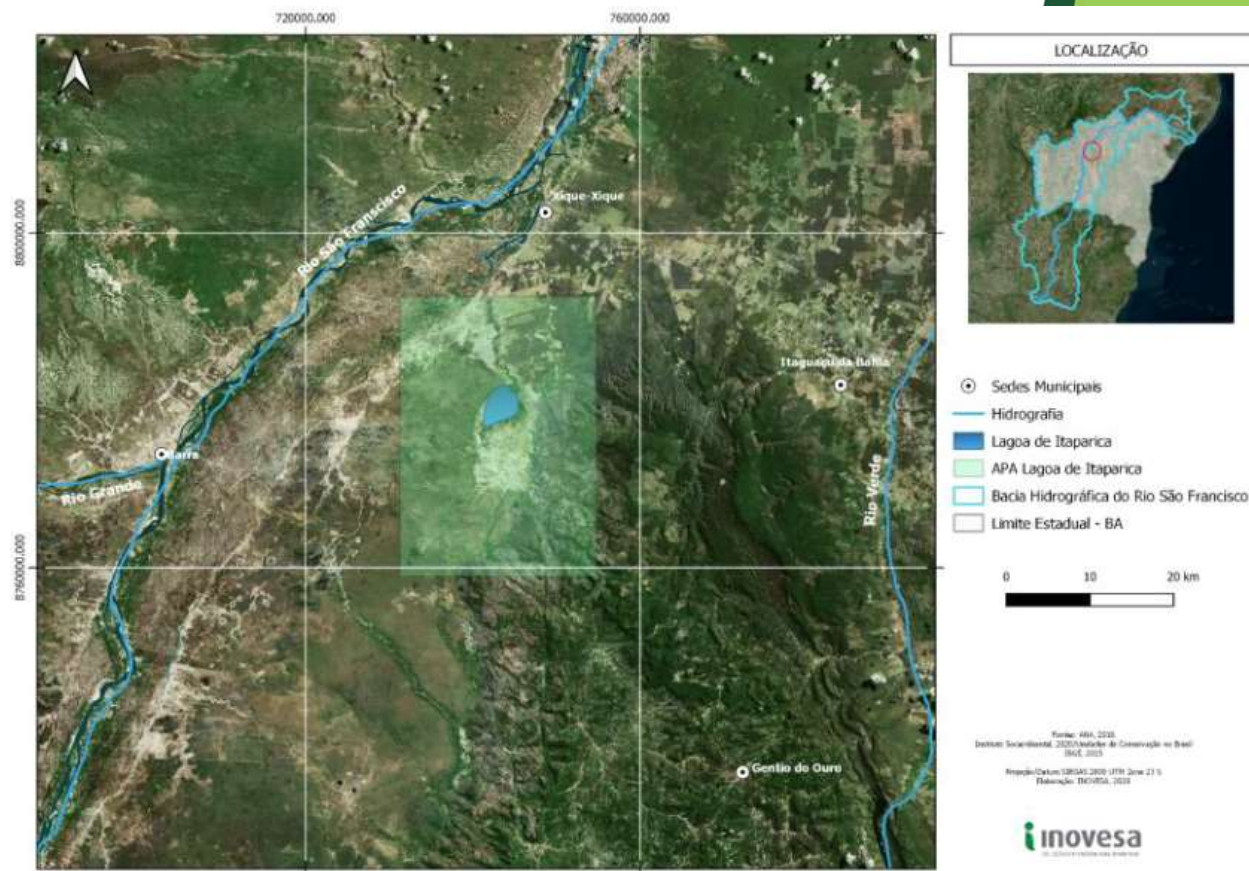
ESCOPO

Elaborar projeto executivo de engenharia destinado à limpeza da Lagoa de Itaparica, em Xique-Xique – BA, principal lagoa marginal do rio São Francisco.

OBJETIVO

Melhoria da Qualidade Ambiental da Lagoa de Itaparica, em Xique-Xique – BA, a qual sofre com secas severas como a de 2017, que acarretou a mortandade de milhares de peixes.

Luciene

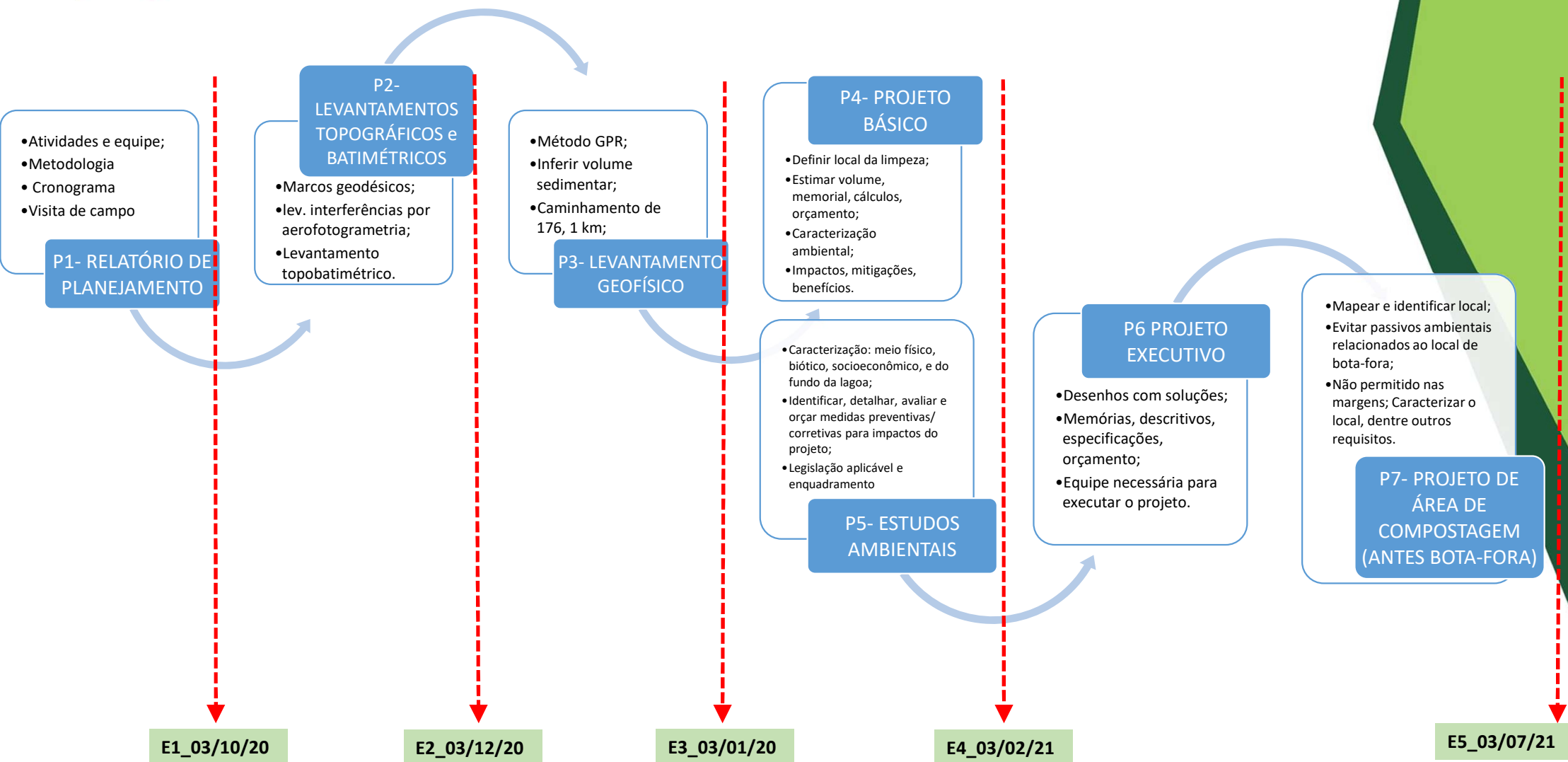




O PROJETO

ESCOPO E CRONOGRAMA

Luciene





PRODUTO 1 RELATÓRIO DE PLANEJAMENTO

PLANO DE INVESTIGAÇÕES

Mapa da Lagoa dos Gómeos, apresentando pontos de amostragem geológica (P1 a P59) e pedogeomorfológica (P6 a P8). O mapa inclui a seguinte legenda:

- Pontos para caracterização geológica do fundo da lagoa, canal e barragem
- Pontos para análises pedogeomorfológicas

Outros elementos visíveis no mapa incluem:

- Localidades: Fazenda de Açurua, Saco dos Bois, Porto de Camarinha, Vila dos pescadores, Pedra Vermelha.
- Medidas de profundidade: 180 cm, 30 cm, 60 cm, > 220 cm, 50 cm.
- Canal e Barragem: Representados por linhas amarelas.

- ❑ 4 equipes de coleta de amostras em campo;
- ❑ 1 profissional da equipe encarregada de realizar a triagem das amostras durante dez. e jan;
- ❑ 6 laboratórios para ensaios (PUC, UFMG, Geosol, Esalq, Água e Terra, Ictiofauna);
- ❑ **GERAÇÃO DE CONHECIMENTO CIENTÍFICO SOBRE A LAGOA E ENTORNO!**

123 GPS
28 GP
42 Elementos Traço
43 Ensaios químicos
10 DRX pó total
7 DRX fração argila
157 Densidade de partícula
6 Impurezas orgânicas

+	Ensaaios na água
---	---------------------

Ensaaios nos sedimentos

Ensaïos
Ictiofauna

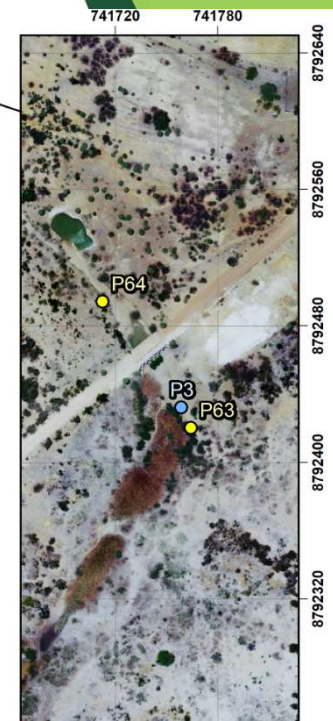
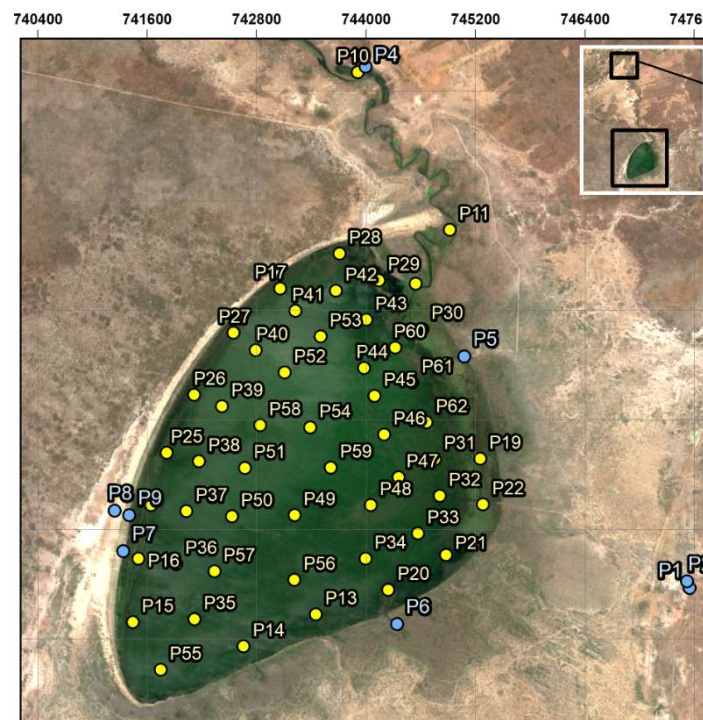
+	Ensaio	na
	fauna	e
	flora	



PRODUTO 1

TRABALHOS DE CAMPO

❑ Coletas de P1 ao P9 no entorno da lagoa e canal fluvial de ligação (Setembro)



Luciene



PRODUTO 1

TRABALHOS DE CAMPO

- ❑ Coleta de água e sedimentos (Dezembro)



D) coleta com draga de Van Veen.



PRODUTO 1

TRABALHOS DE CAMPO

Luciene

- ❑ Coletas de P10 ao P64 na lagoa e canal fluvial de ligação (Dezembro)





PRODUTO 2

LEVANTAMENTOS

TOPOGRÁFICOS E

BATIMÉTRICOS

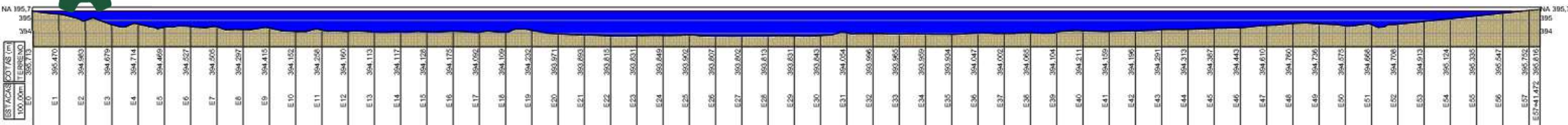


PRODUTO 2

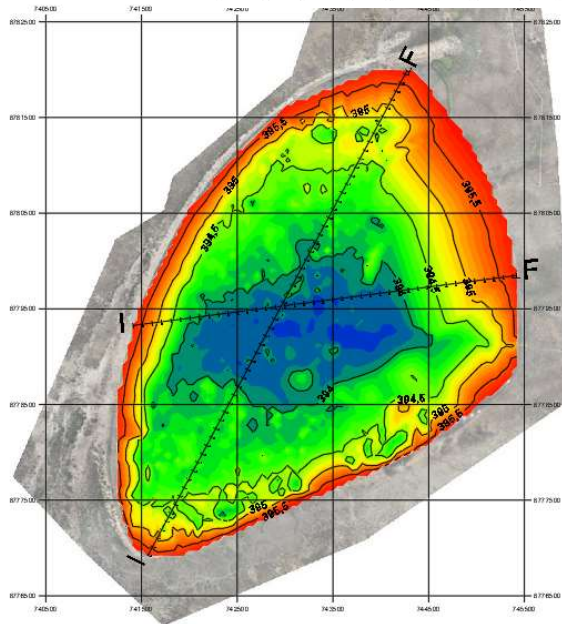
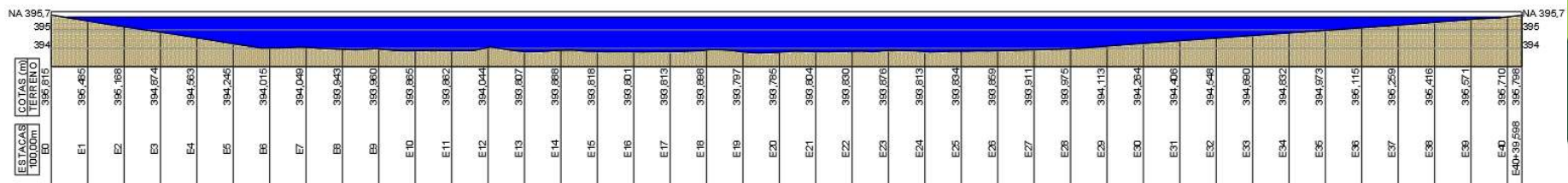
PERFIS BATIMÉTRICOS

Luciene

Perfil Longitudinal



Perfil Transversal



- Para o valor médio de N.A (395,7 m) estima-se um volume de lâmina d'água de aproximadamente, **17.094.541,42 m³** para a Lagoa Itaparica.
- Profundidade máxima de 2,05 m, com média de **1,15 m**.
- As **bordas** com baixas profundidades (cores vermelho e laranja com profundidades de **0 a 80 cm**, aumentando em direção ao centro).

Nível	Cota	Área (m²)	Volume (m³)
1	393,50	3121,98	465,08
2	394,00	2816034,60	348497,06
3	394,50	8285766,25	3258950,39
4	395,00	11236548,91	8232403,94
5	395,50	13284177,63	14373173,36
6	396,00	14087674,94	21317181,48



PRODUTO 3 INVESTIGAÇÕES GEOFÍSICAS



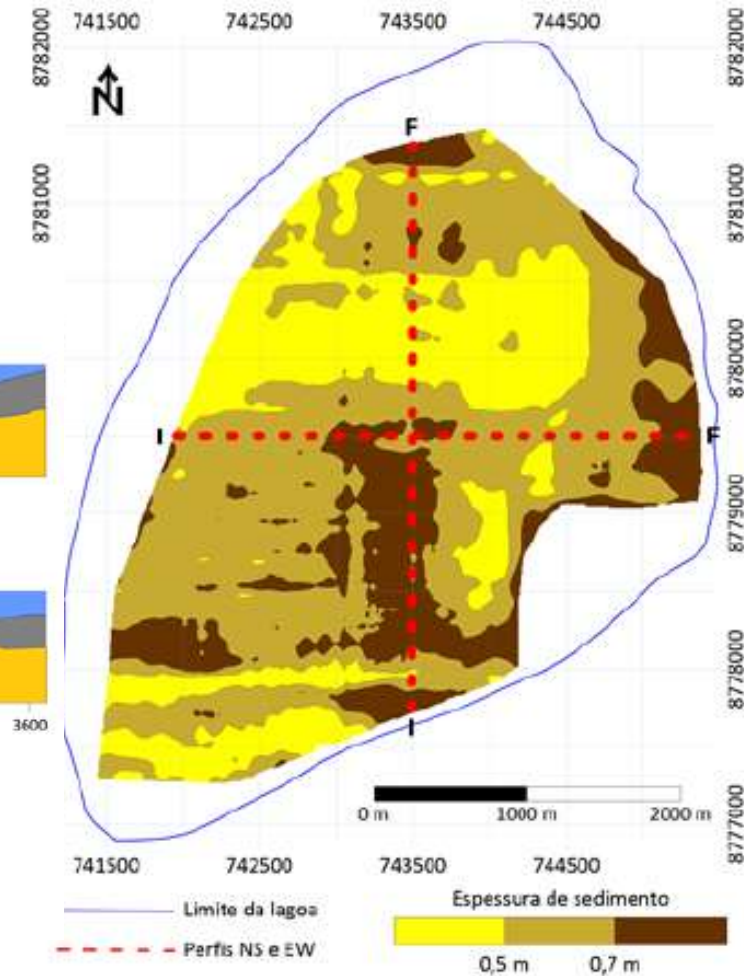
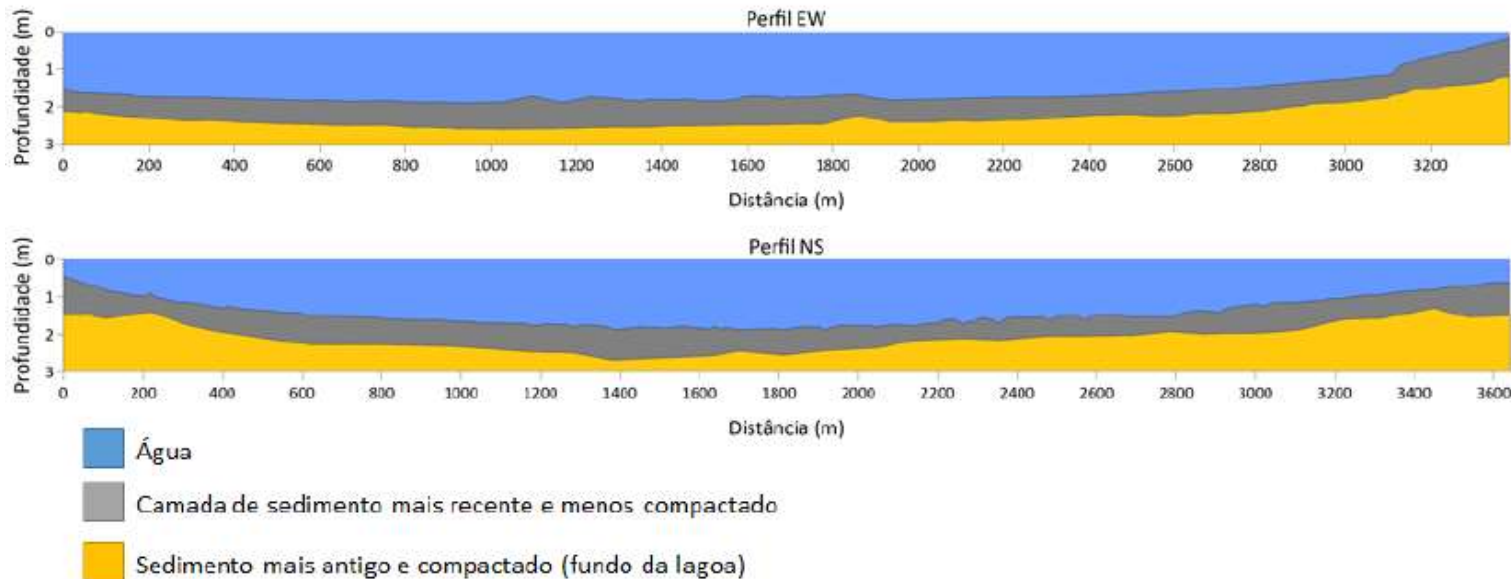
PRODUTO 3

INVESTIGAÇÕES GEOFÍSICAS

Luciene

MAPA E PERFIS DA ESPESSURA DE SEDIMENTO POR GPR

- Média de **52 cm** de profundidade de sedimentos recentes.
- Um total de 99 perfis individuais foram levantados.
- **176 km** de percurso de aquisição de GPR.





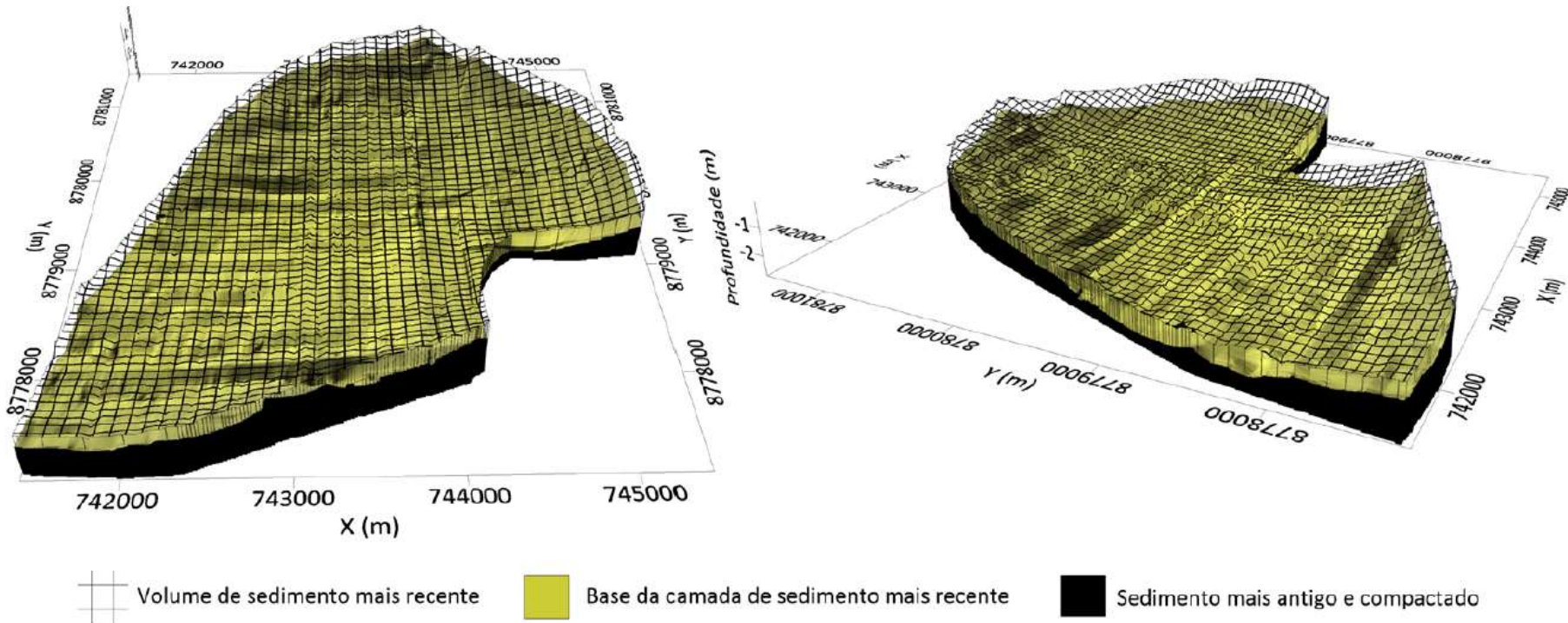
PRODUTO 3

INVESTIGAÇÕES GEOFÍSICAS

Luciene

MODELO 3D DO VOLUME DE SEDIMENTO POR GPR

- É estimado um volume de material de aproximadamente **6.170.508 m³** para a camada de sedimento mais recente, dentro da região navegável.





PRODUTO 5

ESTUDOS

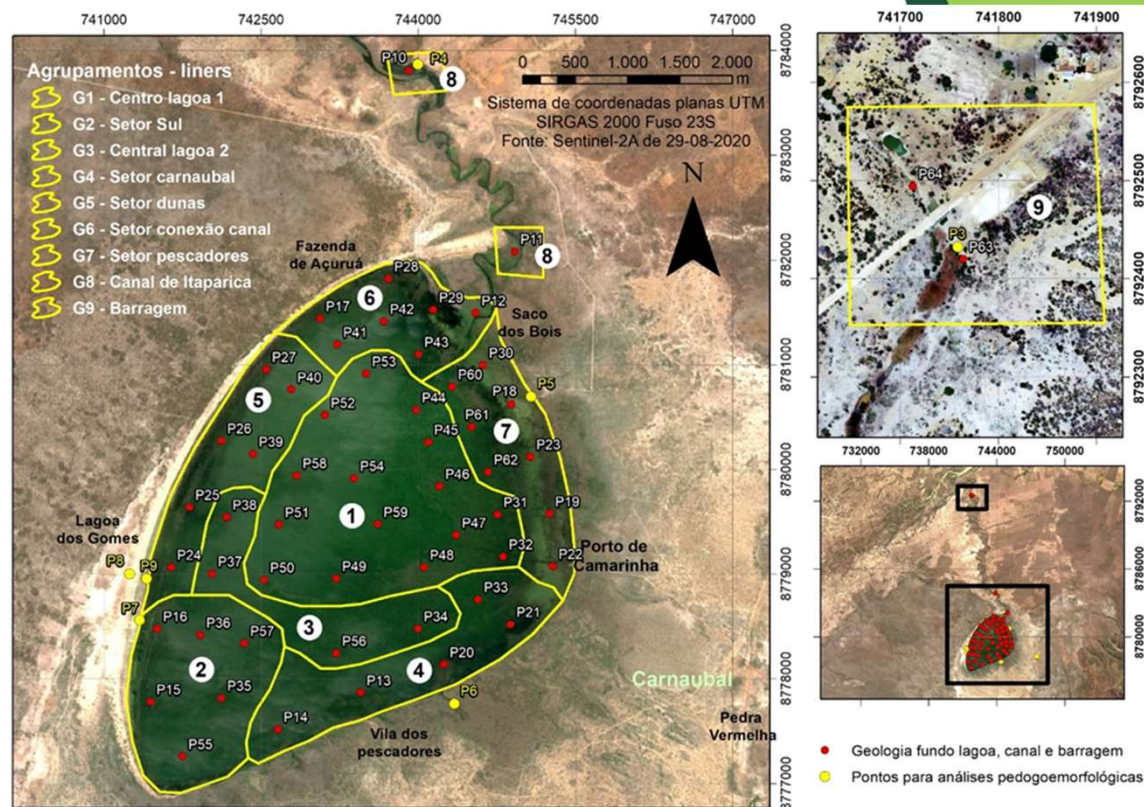
AMBIENTAIS



PRODUTO 5

ESTUDOS AMBIENTAIS - MEIO FÍSICO

❑ P10 a P64 - análises sedimentares do fundo da lagoa e canal de conexão



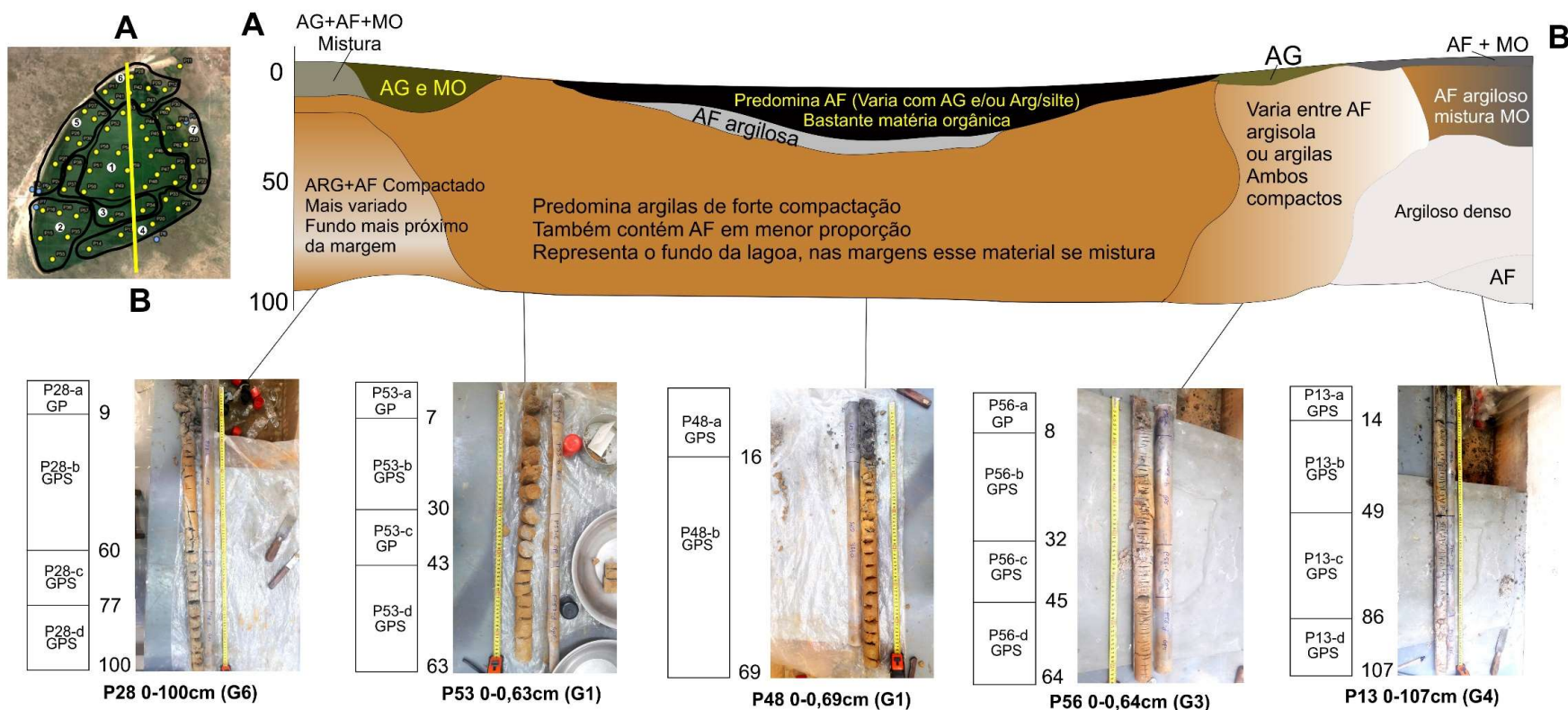


PRODUTO 5

ESTUDOS AMBIENTAIS - MEIO FÍSICO

Renata

❑ P10 a P64 - análises sedimentares do fundo da lagoa e canal de conexão



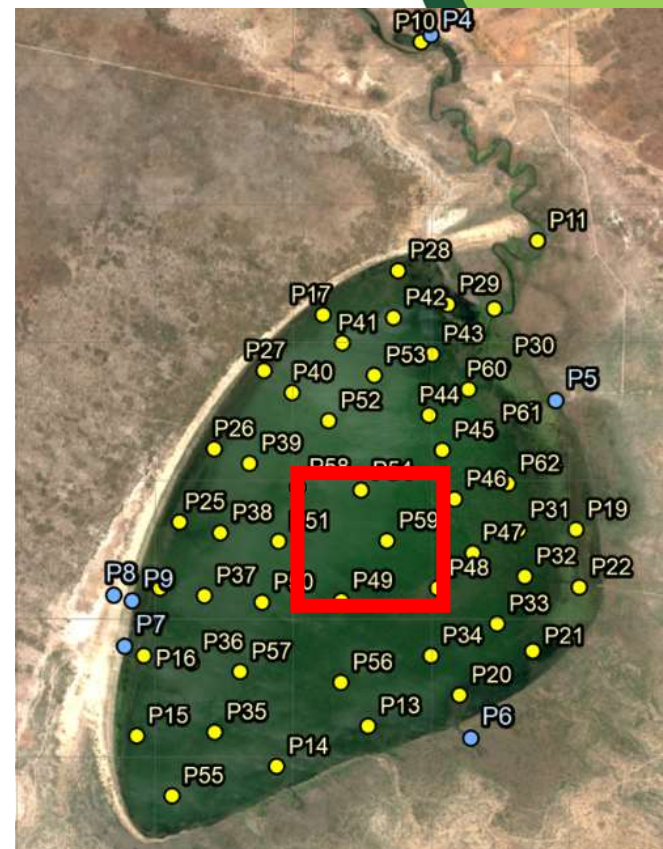


PRODUTO 5

ESTUDOS AMBIENTAIS - MEIO FÍSICO

Renata

- ❑ P10 a P64 - análises sedimentares do fundo da lagoa e canal de conexão



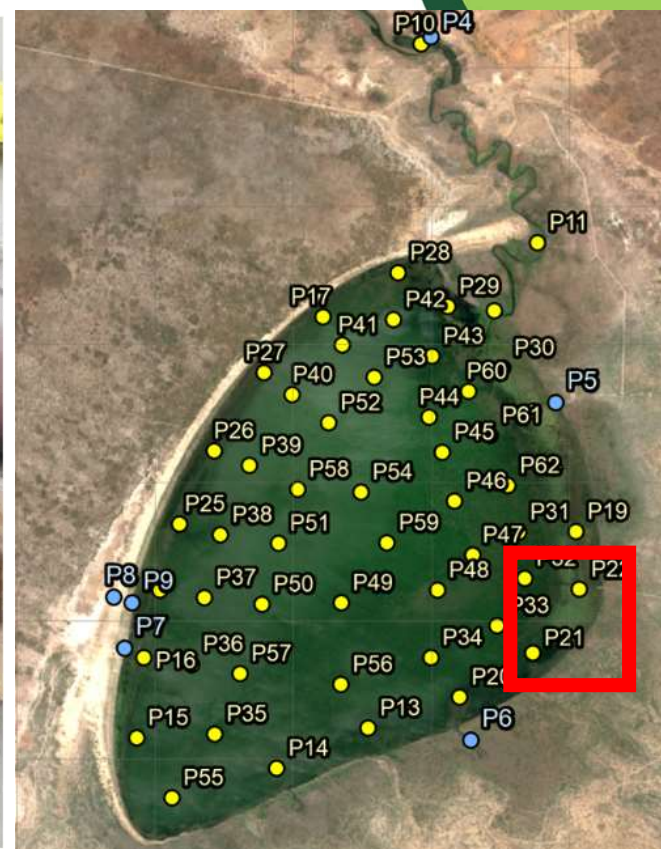


PRODUTO 5

ESTUDOS AMBIENTAIS - MEIO FÍSICO

Renata

- ❑ P10 a P64 - análises sedimentares do fundo da lagoa e canal de conexão





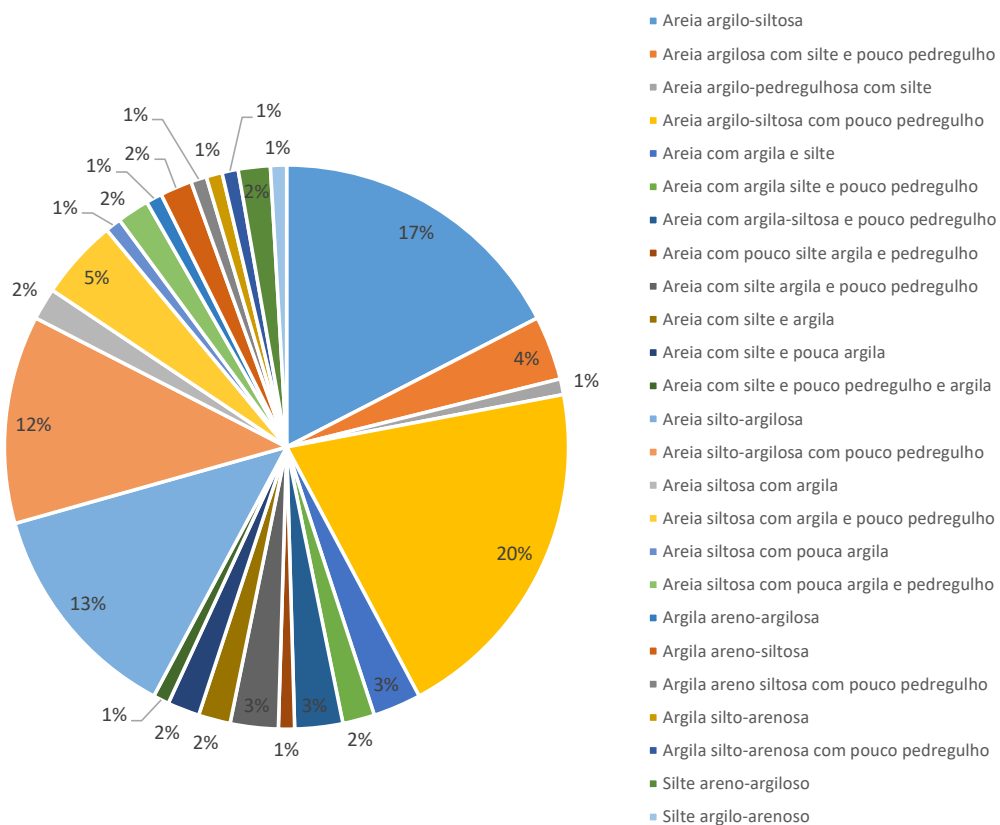
PRODUTO 5

ESTUDOS AMBIENTAIS - MEIO FÍSICO

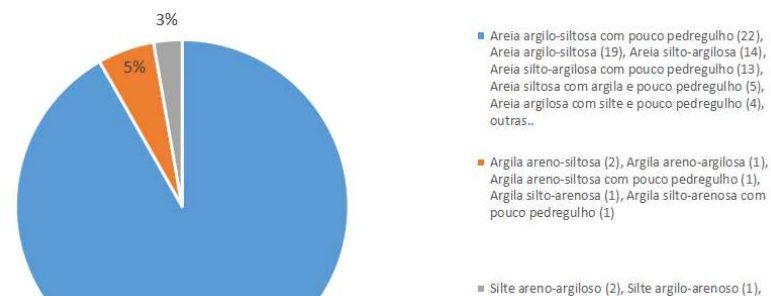
Luciene

☐ Análise granulométrica quantitativa

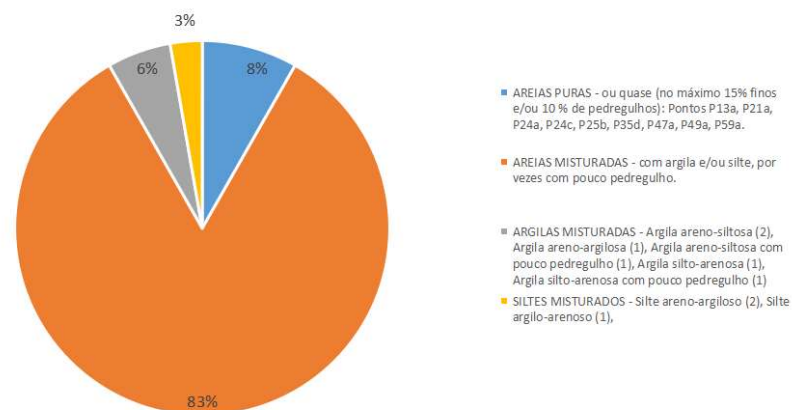
Distribuição Textural dos Sedimentos da Lagoa de Itaparica



Proporção Granulométrica Areia-Silte-Argila do Leito da Lagoa de Itaparica



Proporção Granulométrica do Leito da Lagoa de Itaparica Areias Puras, Areias Misturadas, Siltes e Argilas





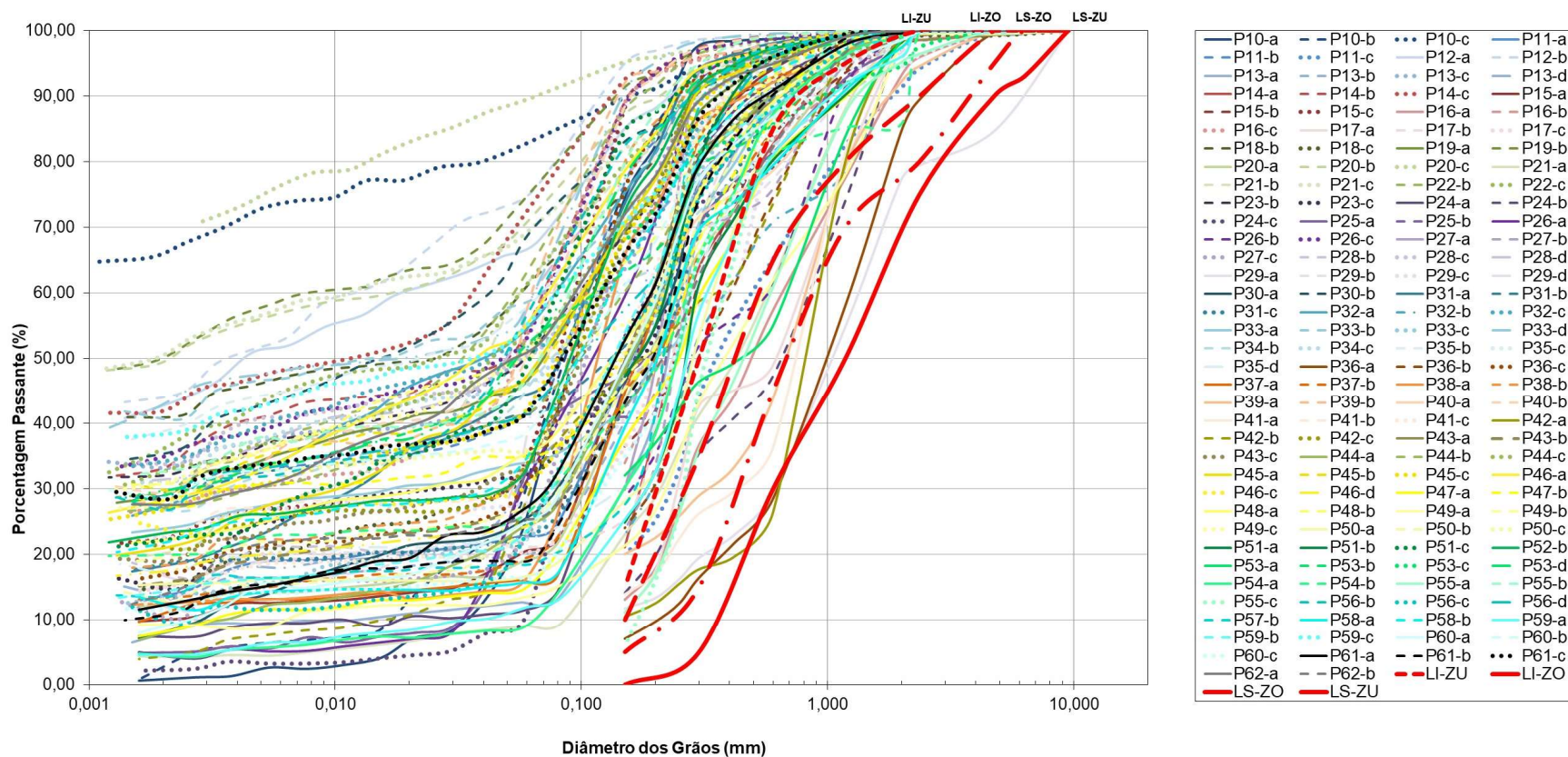
PRODUTO 5

ESTUDOS AMBIENTAIS - MEIO FÍSICO

Luciene

☐ Análise granulométrica quantitativa

CURVAS GRANULOMÉTRICAS DE TODAS AS AMOSTRAS DA LAGOA DE ITAPARICA E CURVAS DE LIMITES DE UTILIZAÇÃO COMO AGREGADO MIÚDO CONFORME NBR 7211



ABNT
NBR 6502/95

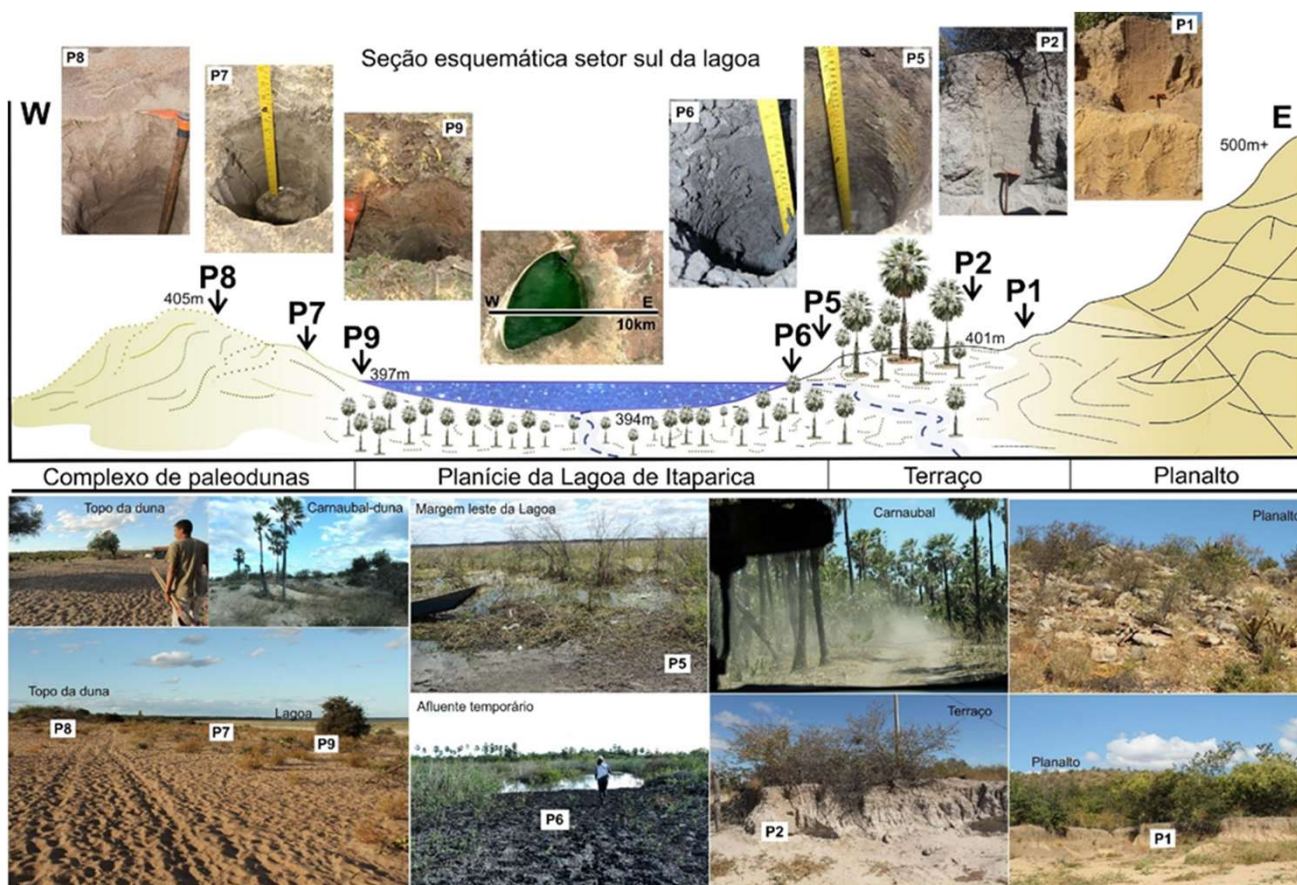
Argila	Silte	Areia fina	Areia média	Areia grossa	Pedregulho
--------	-------	------------	-------------	--------------	------------



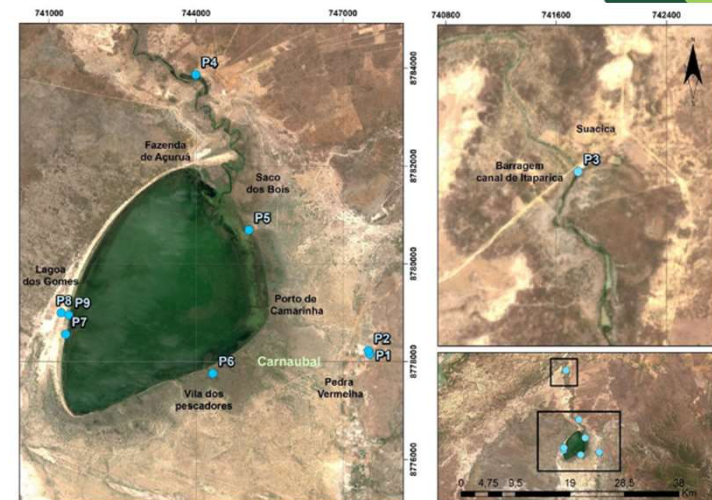
PRODUTO 5

ESTUDOS AMBIENTAIS - MEIO FÍSICO

❑ P1 ao P9 - análises pedogeomorfológicas



❑ Expressam a dinâmica da paisagem



Renata



PRODUTO 5

ESTUDOS AMBIENTAIS - MEIO FÍSICO

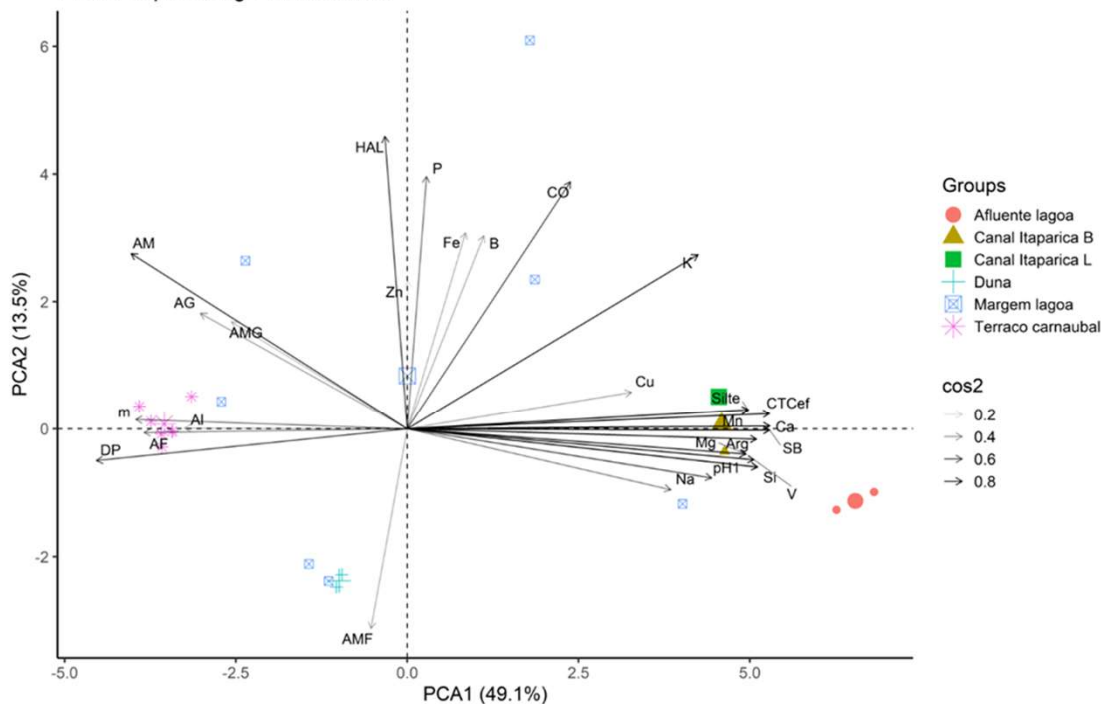
Renata

❑ P1 ao P9 - análises pedogeomorfológicas - química

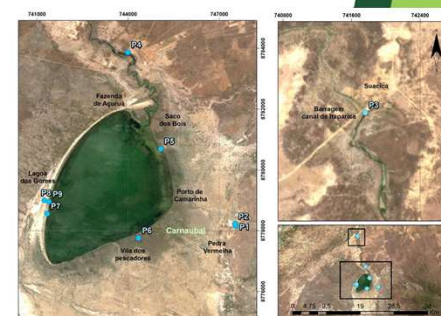
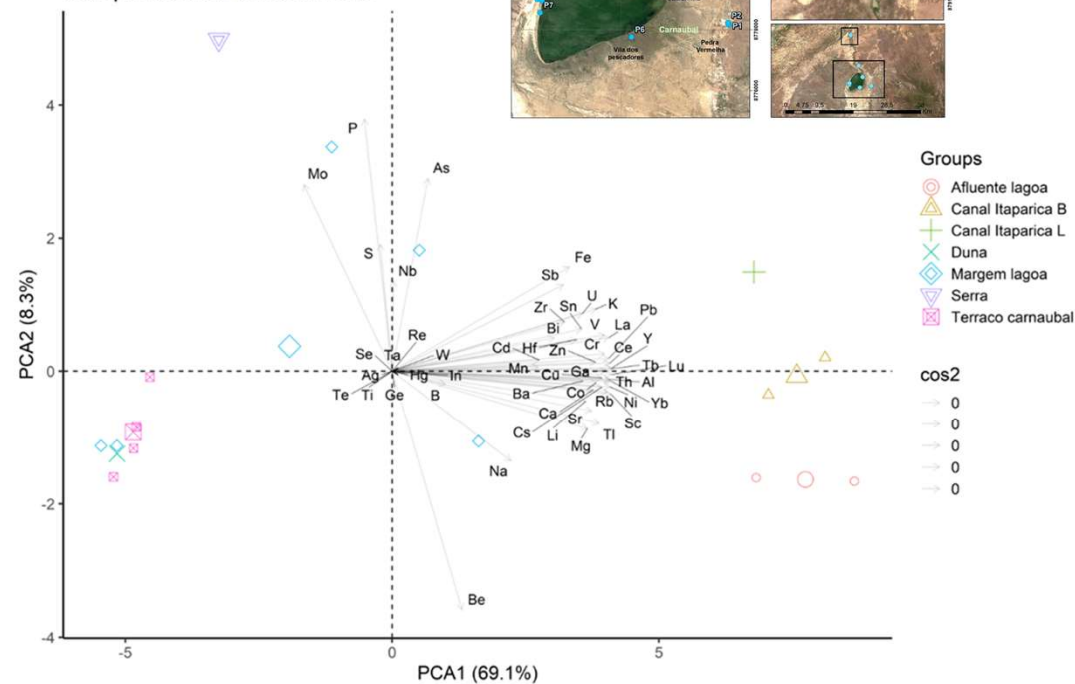
Solos argilosos e com fertilidade

Solos arenosos e pobres

Física e química geral dos solos



Geoquímica/elementos do solo



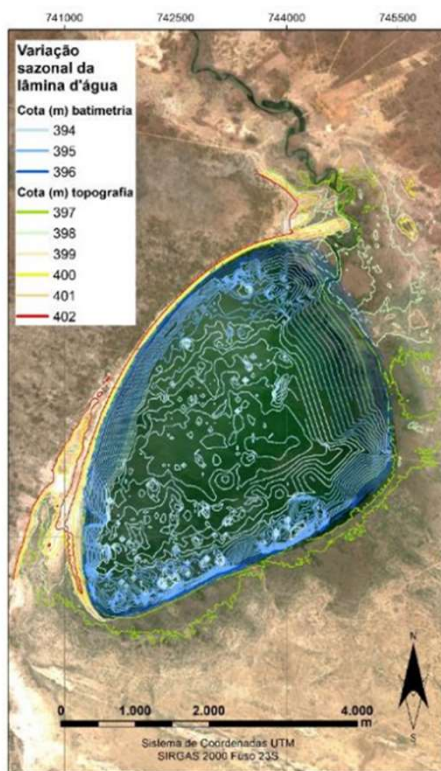


PRODUTO 5

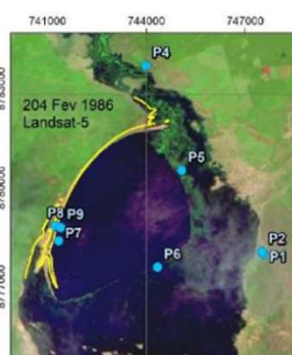
ESTUDOS AMBIENTAIS - MEIO FÍSICO

Renata

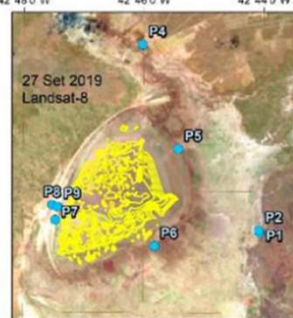
❑ Dinâmica de cheias e secas



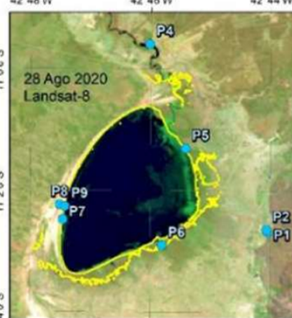
Cota cheias sazonais: 398m



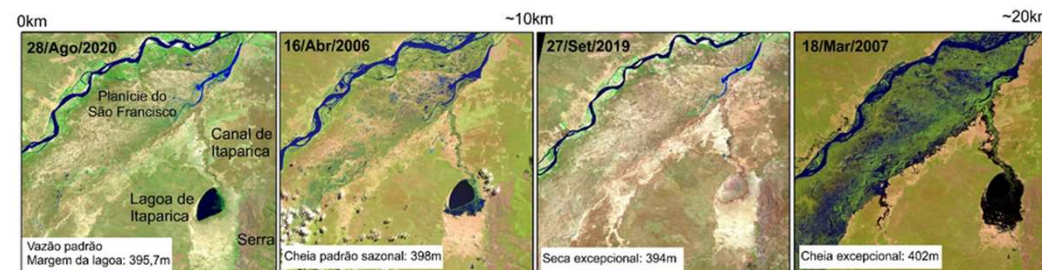
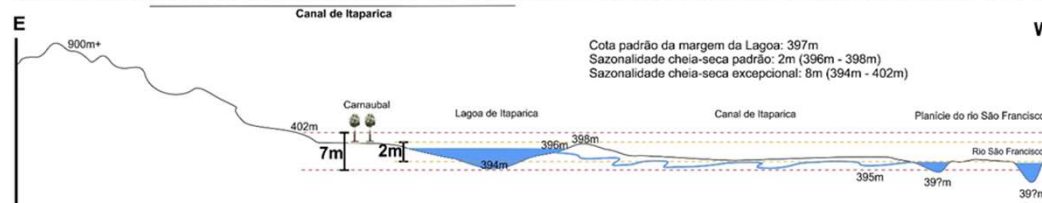
Cota cheia excepcional: 402m



Cota mínima (leito): 394m



Cota média (margem): 395,7m

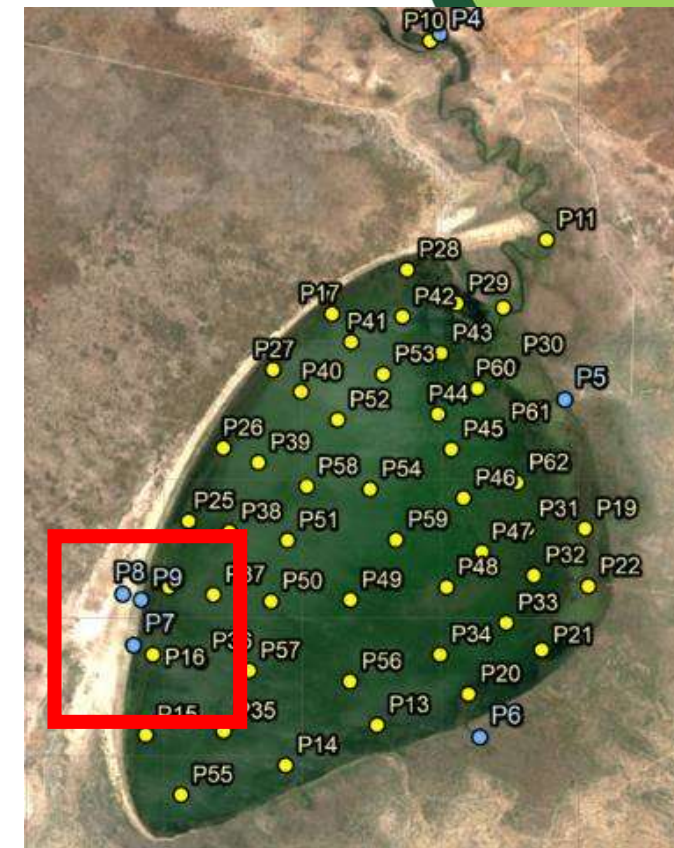
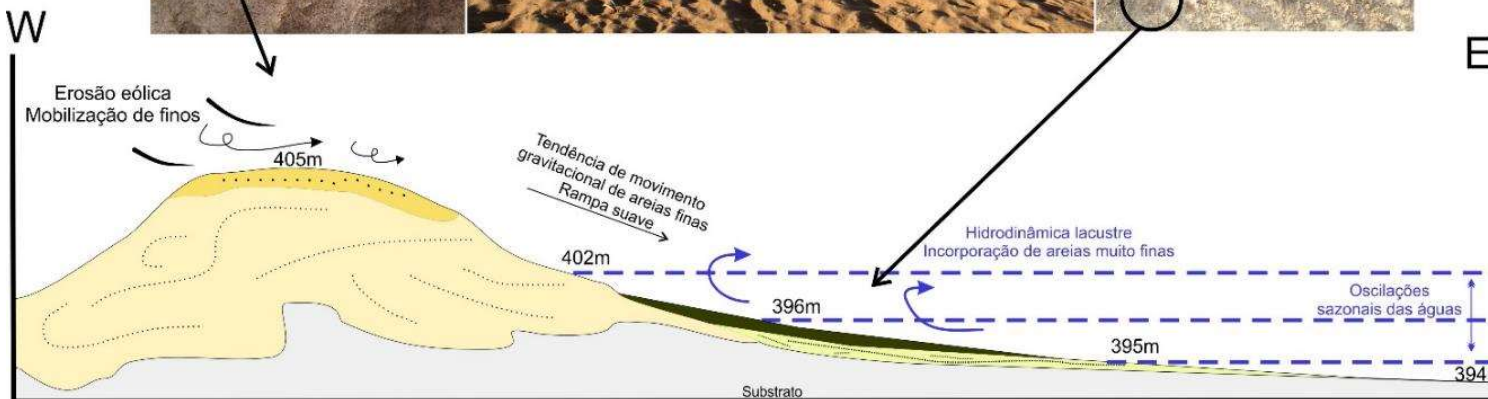




PRODUTO 5

ESTUDOS AMBIENTAIS - MEIO FÍSICO

❑ Paleodunas do São Francisco e sua estabilidade

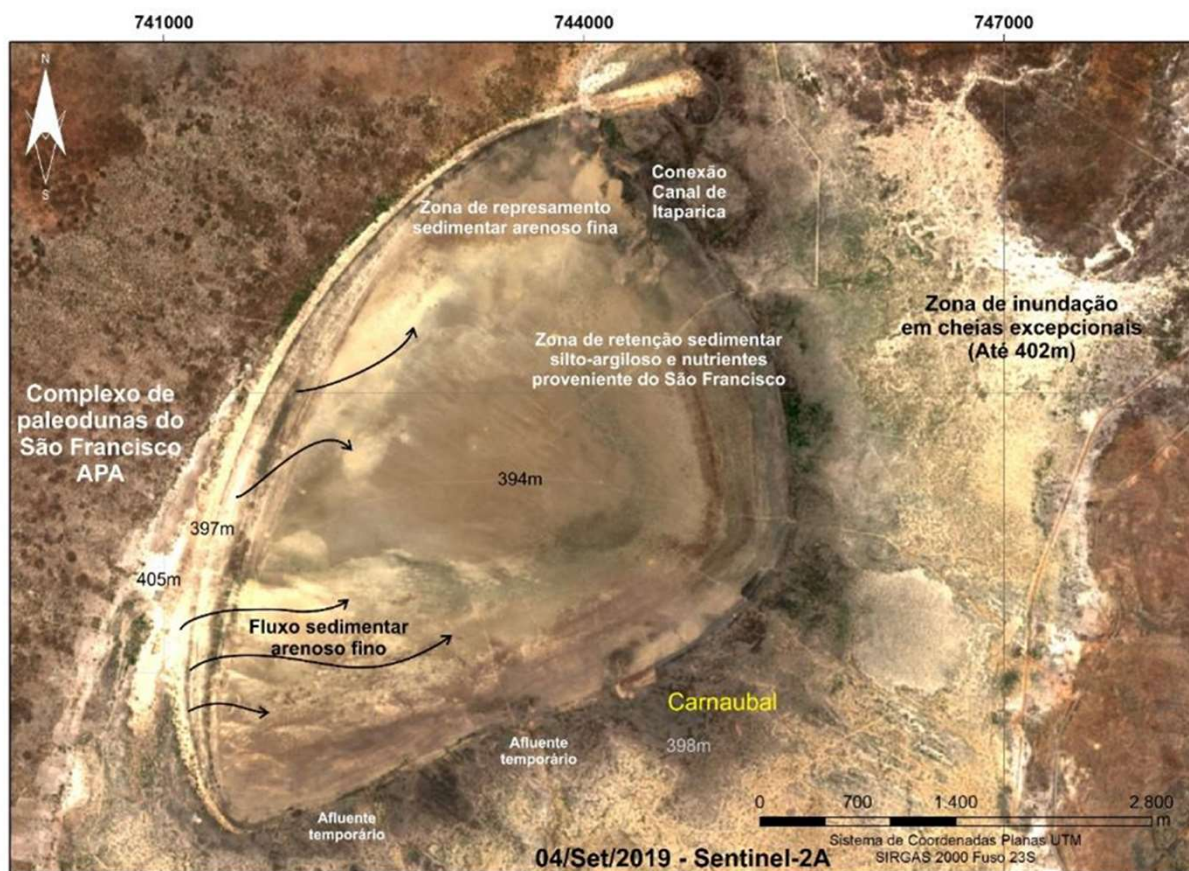




PRODUTO 5

ESTUDOS AMBIENTAIS - MEIO FÍSICO

❑ Diagnóstico da dinâmica natural sedimentar



- ❑ Argilas compactadas
- ❑ Areias finas das paleodunas
- ❑ Material orgânica do SF e macrófitas
- ❑ Movimento sedimentar natural no leito da lagoa



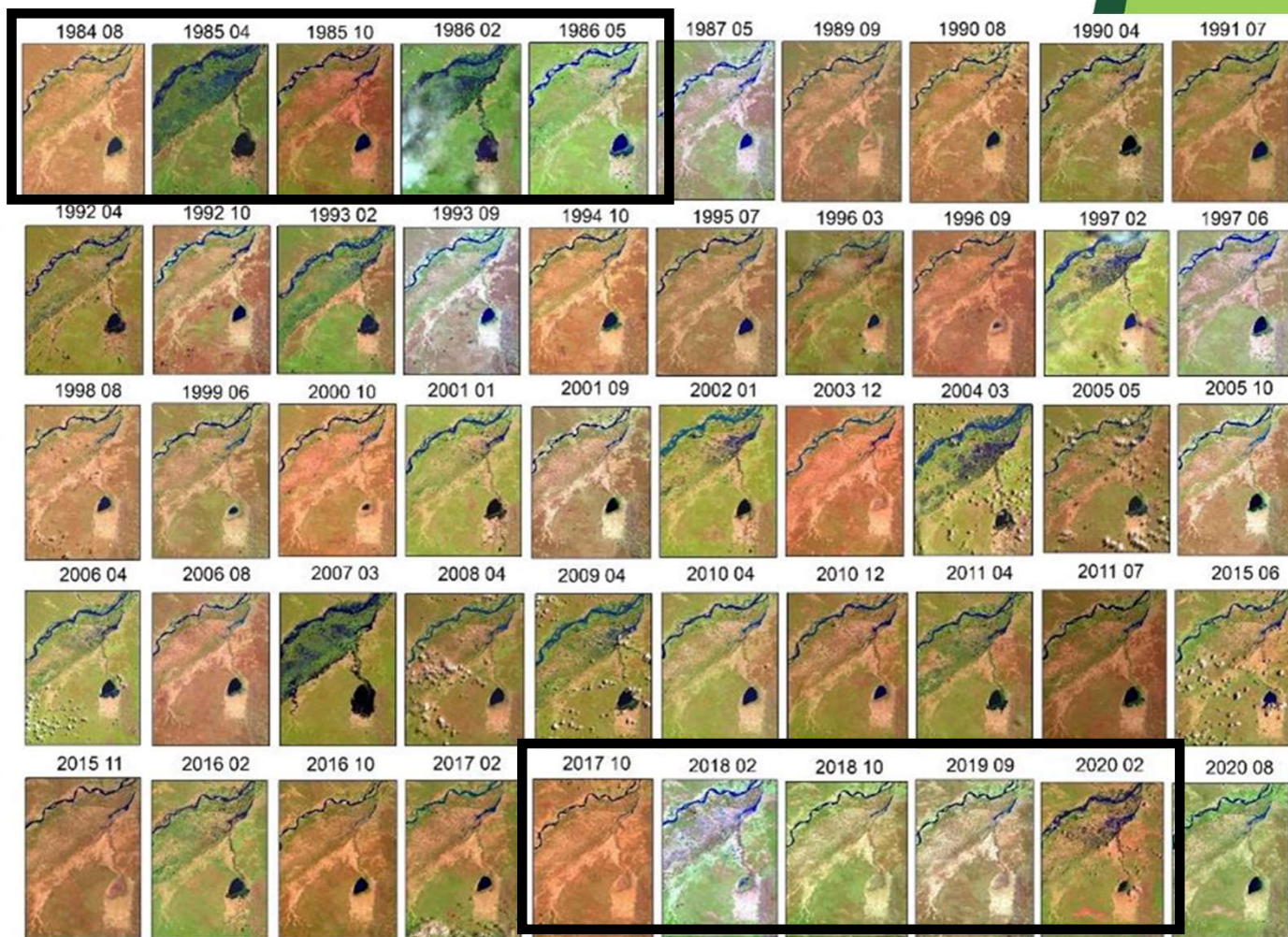
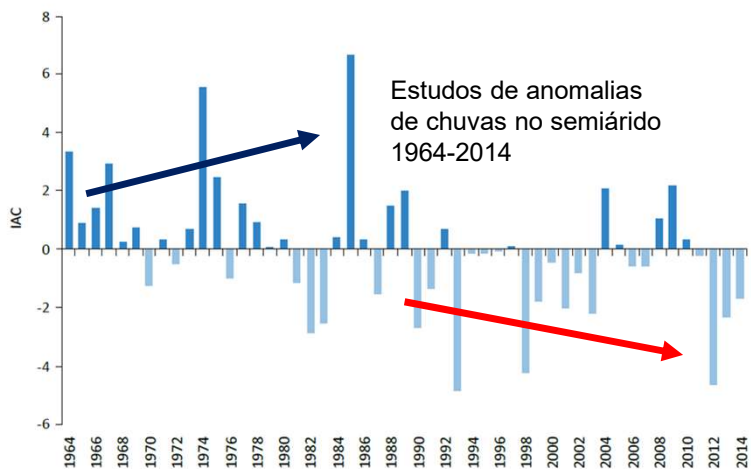
PRODUTO 5

ESTUDOS AMBIENTAIS - MEIO FÍSICO

Renata

☐ Um dos fatores que pode explicar a seca?

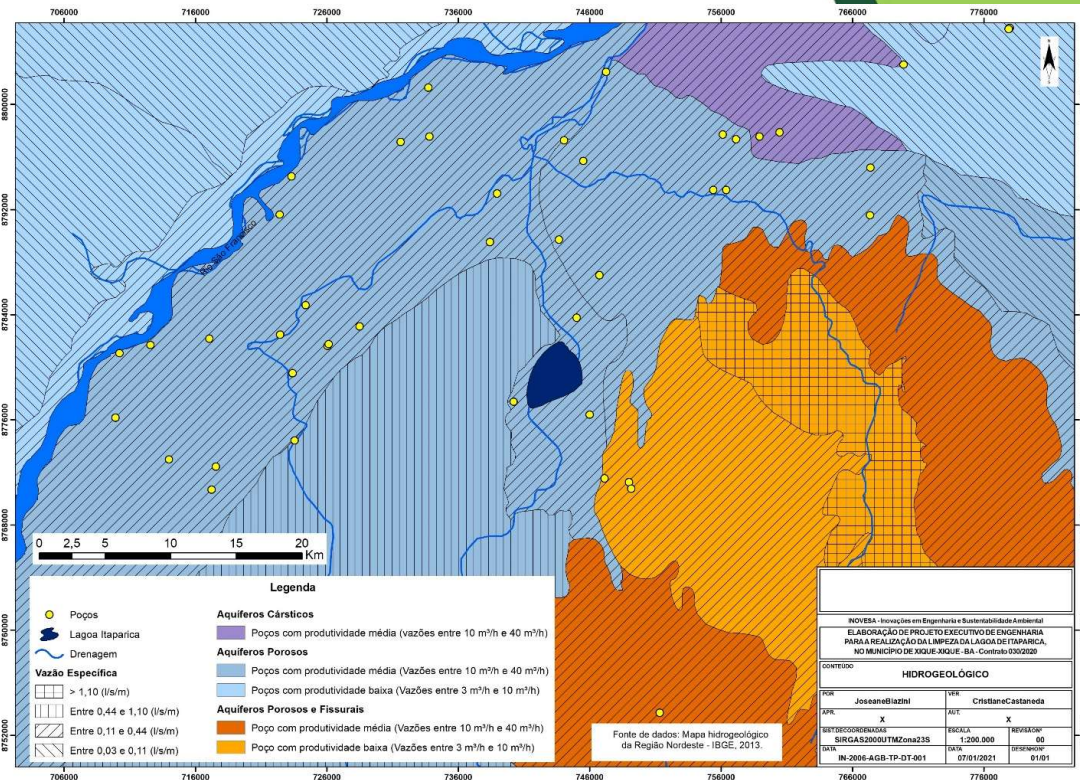
Índice de anomalia de chuva (IAC)	Faixa do IAC	Classe de intensidade
	Acima de 4	Extremamente úmido
	2 a 4	Muito úmido
	0 a 2	Úmido
	0 a -2	Seco
	-2 a -4	Muito seco
	Abaixo de -4	Extremamente seco



☐ Fator regional potencializado pelo local



Cristiane



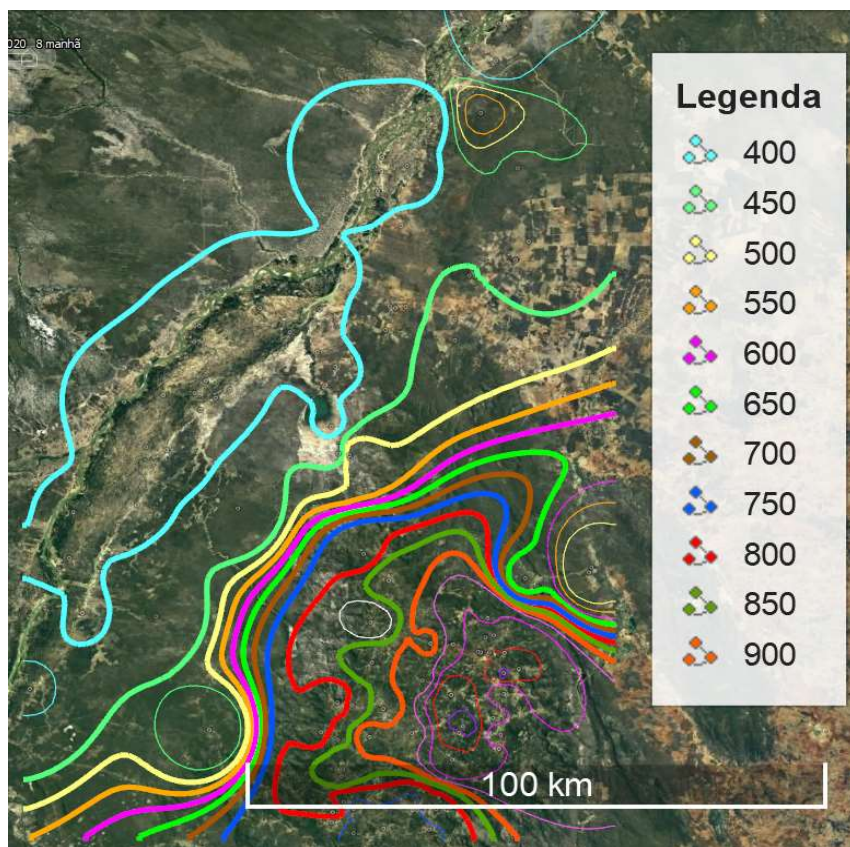


PRODUTO 5

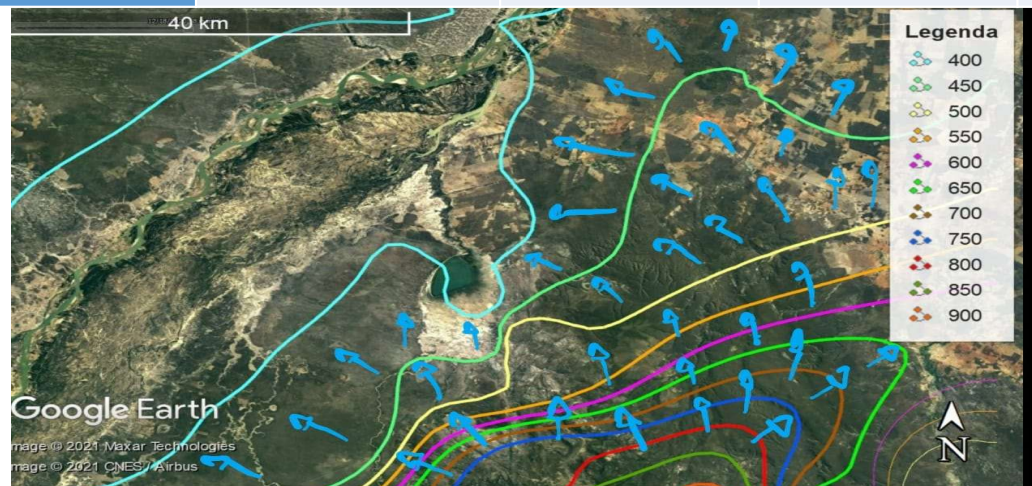
ESTUDOS AMBIENTAIS - MEIO FÍSICO

Cristiane

Contexto geológico e hidrogeológico



CLASSES	LITOTIPOS/FORMAÇÃO	PRODUTIVIDADE	VAZÃO	VAZÃO ESPECIFICA
Poroso-Fissural	Arenito conglomerático, conglomerado polimítico, quartzo arenito/ Fm Tombador	Moderada	Entre 3 e 10 m ³ /h	Entre 0,11 e 0,44 l/s/m
		Muito elevada	Entre 3 e 10 m ³ /h	>1,10 l/s/m
Poroso	Areia, argila, cascalho, laterita/ Coberturas detríticas	Elevada	Entre 10 e 40 m ³ /h	Entre 0,44 e 1,10 l/s/m
	Areia, argila, cascalho, laterita (depósitos aluvionares e eólicos)	Moderada	Entre 10 e 40 m ³ /h	Entre 0,11 e 0,44 l/s/m

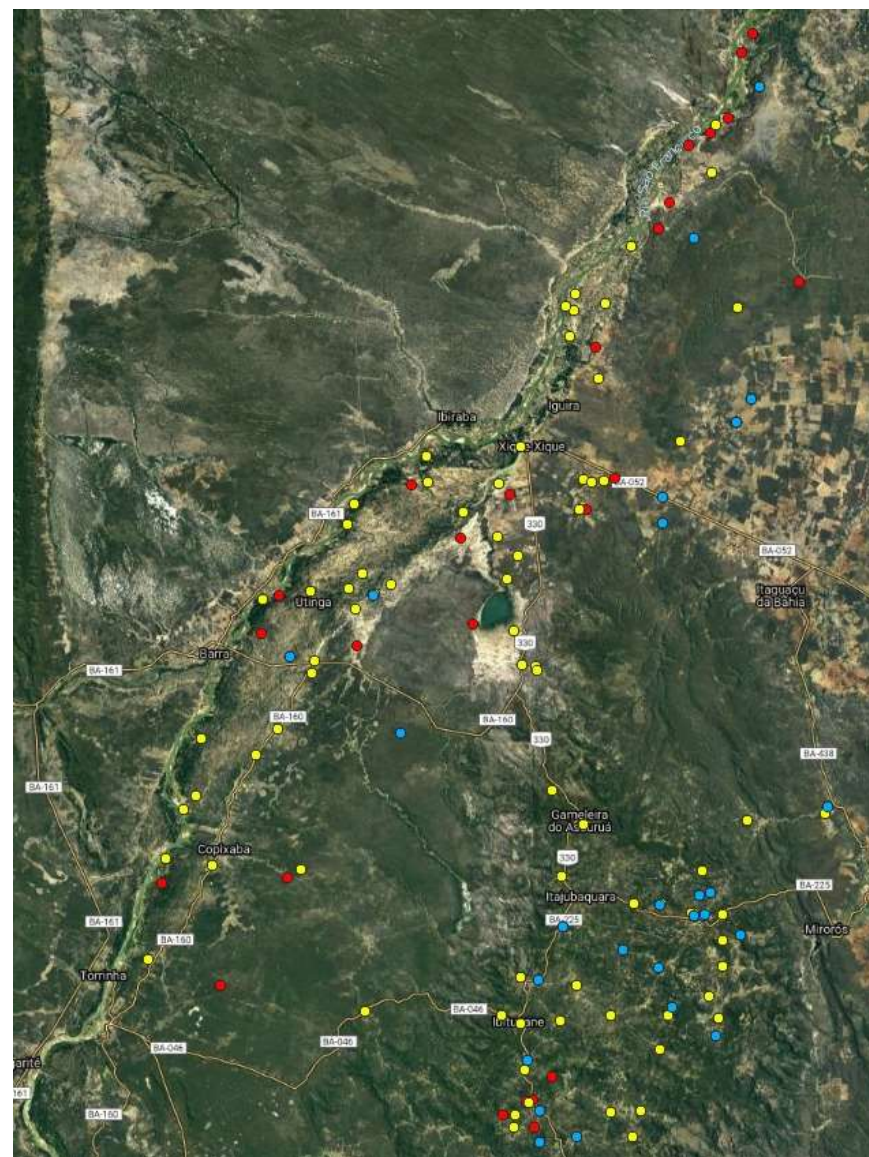
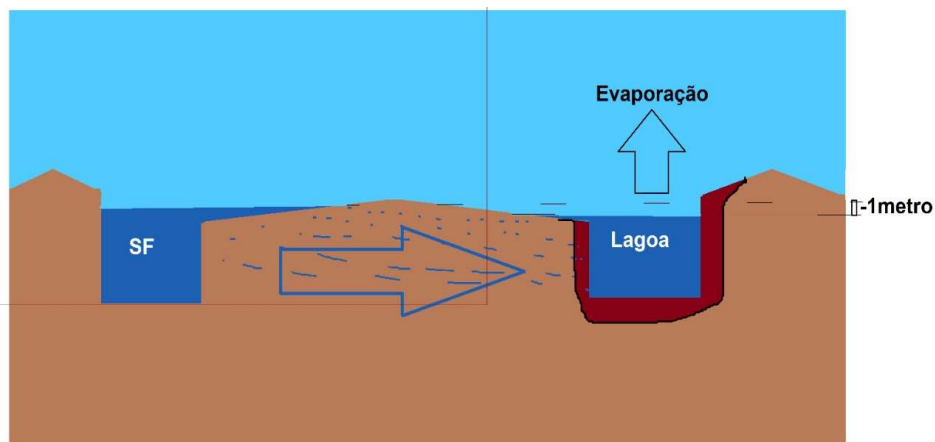




PRODUTO 5

ESTUDOS AMBIENTAIS - MEIO FÍSICO

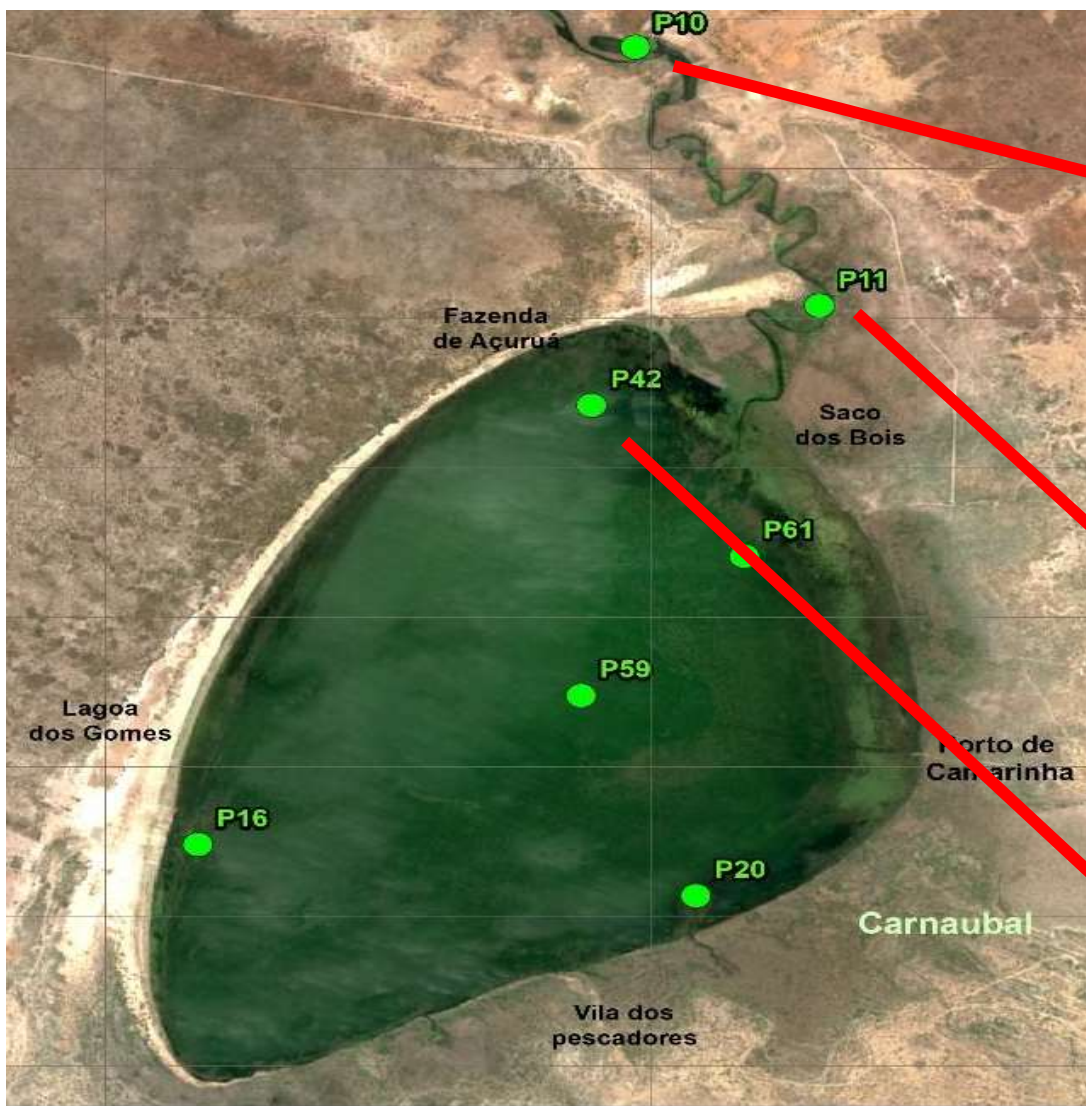
☐ Contexto geológico e hidrogeológico



Distribuição de poços cadastrados no SIAGA/CPRM.
Fonte: SIAGAS, 2021.

PRODUTO 5

ESTUDOS AMBIENTAIS - MEIO BIÓTICO



Limnologia

Pontos amostrais

Ricardo

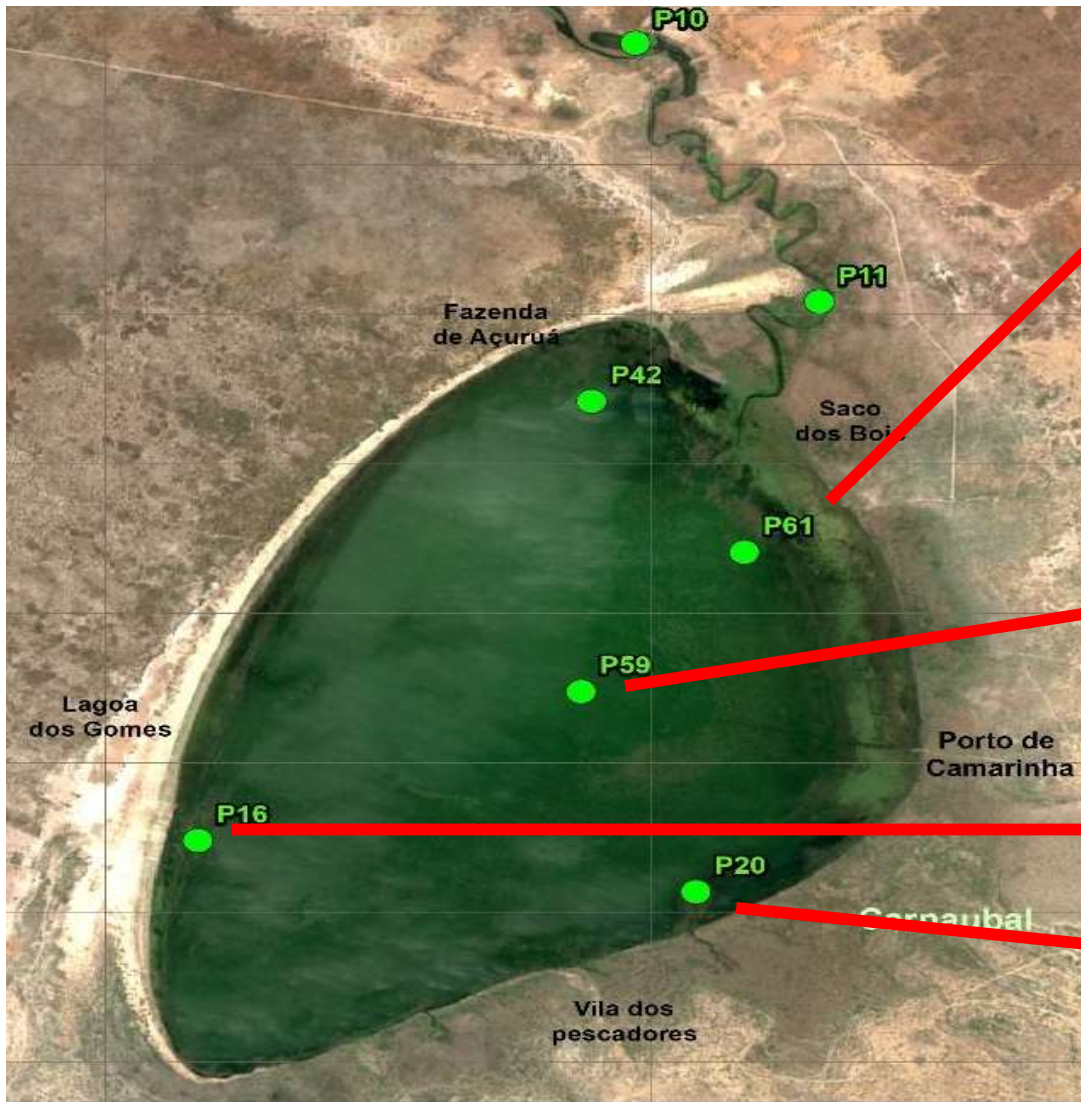
PRODUTO 5

ESTUDOS AMBIENTAIS - MEIO BIÓTICO

Limnologia

Pontos amostrais

Ricardo



PRODUTO 5 ESTUDOS AMBIENTAIS - MEIO BIÓTICO

Limnologia *Parâmetros FQ e Biota Aquática*

Ricardo

- Temperatura (°C); pH ; condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$); oxigênio dissolvido (mg/L e % sat.); sólidos totais dissolvidos (mg/L); turbidez (NTU); transparência do disco de Secchi (m); profundidade da zona fótica (m); alcalinidade total (mg/L de CaCO_3); dureza total (mg/L de CaCO_3); nitrato ($\mu\text{g}/\text{L}$) e nitrito ($\mu\text{g}/\text{L}$); nitrogênio amoniacal, kjedhal, ($\mu\text{g}/\text{L}$); fósforo total ($\mu\text{g}/\text{L}$); orfosfato ($\mu\text{g}/\text{L}$); fósforo dissolvido ($\mu\text{g}/\text{L}$); cloretos (mg/L); sólidos totais, sedimentáveis, suspensos e dissolvidos; concentração de clorofila a e feofitina ($\mu\text{g}/\text{L}$); densidade de cianobactérias (cel/mL); elementos traços na água
- Sedimentos: físico químicos, nutrientes e elementos traço
- Comunidades aquáticas, macrófitas e ictiofauna



Procedimentos da coleta das comunidades hidrobiológicas : A) coleta com rede de plâncton, B) e C) coleta com rede D e D) coleta com draga de Van Veen.

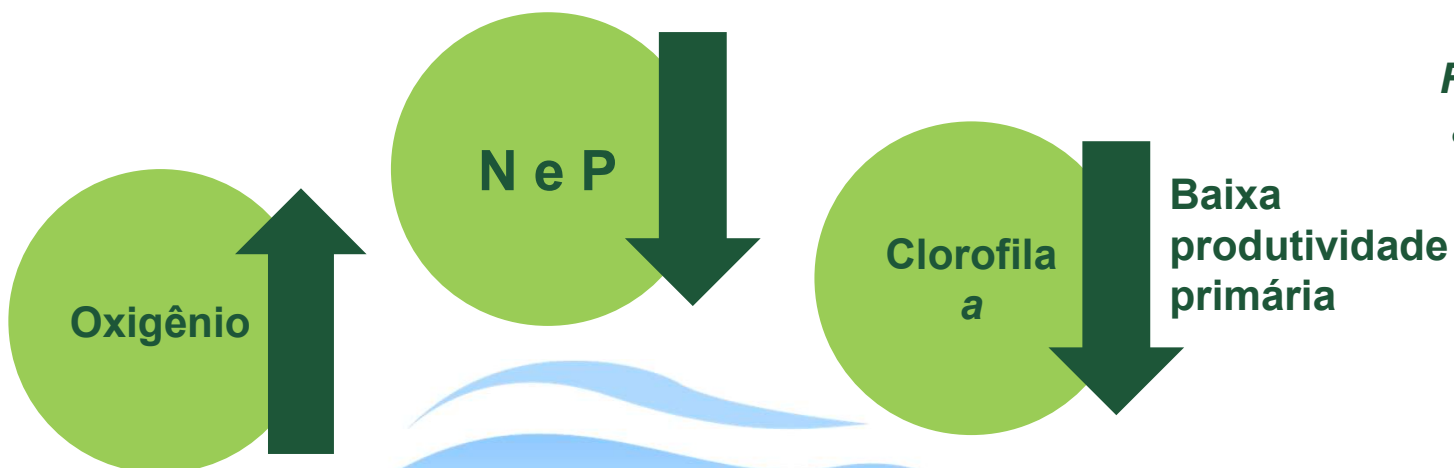
PRODUTO 5

ESTUDOS AMBIENTAIS - MEIO BIÓTICO

Limnologia

*Físico-química das
águas superficiais*

Ricardo



As águas apresentaram baixa
turbidez, (segundo limite
Conama 357) mesmo nos
pontos do canal

Todos os parâmetros
analisados estão
enquadrados nos
limites da Resolução
CONAMA 357/2005,
para a Classe 2

PRODUTO 5

ESTUDOS AMBIENTAIS - MEIO BIÓTICO

Limnologia

*Físico-química das
águas superficiais*

Ricardo



Alta condutividade
Elevado pH

INDICADORES DE
ESTRESSE HÍDRICO



e

Elementos traço nas
águas da lagoa e canal

IMPACTO ANTRÓPICO
REDUZIDO

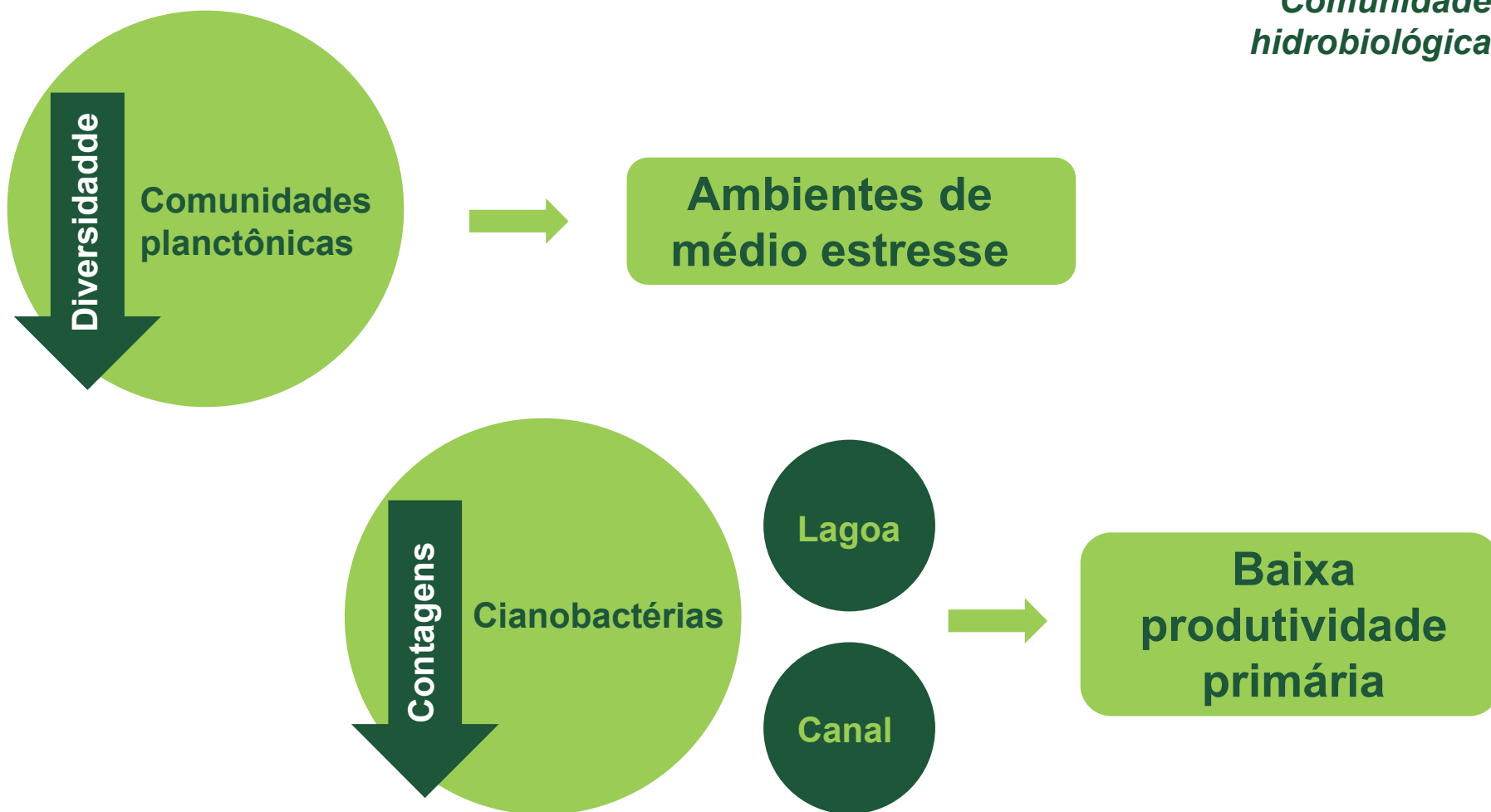
PRODUTO 5

ESTUDOS AMBIENTAIS - MEIO BIÓTICO

Limnologia

*Comunidades
hidrobiológicas*

Ricardo



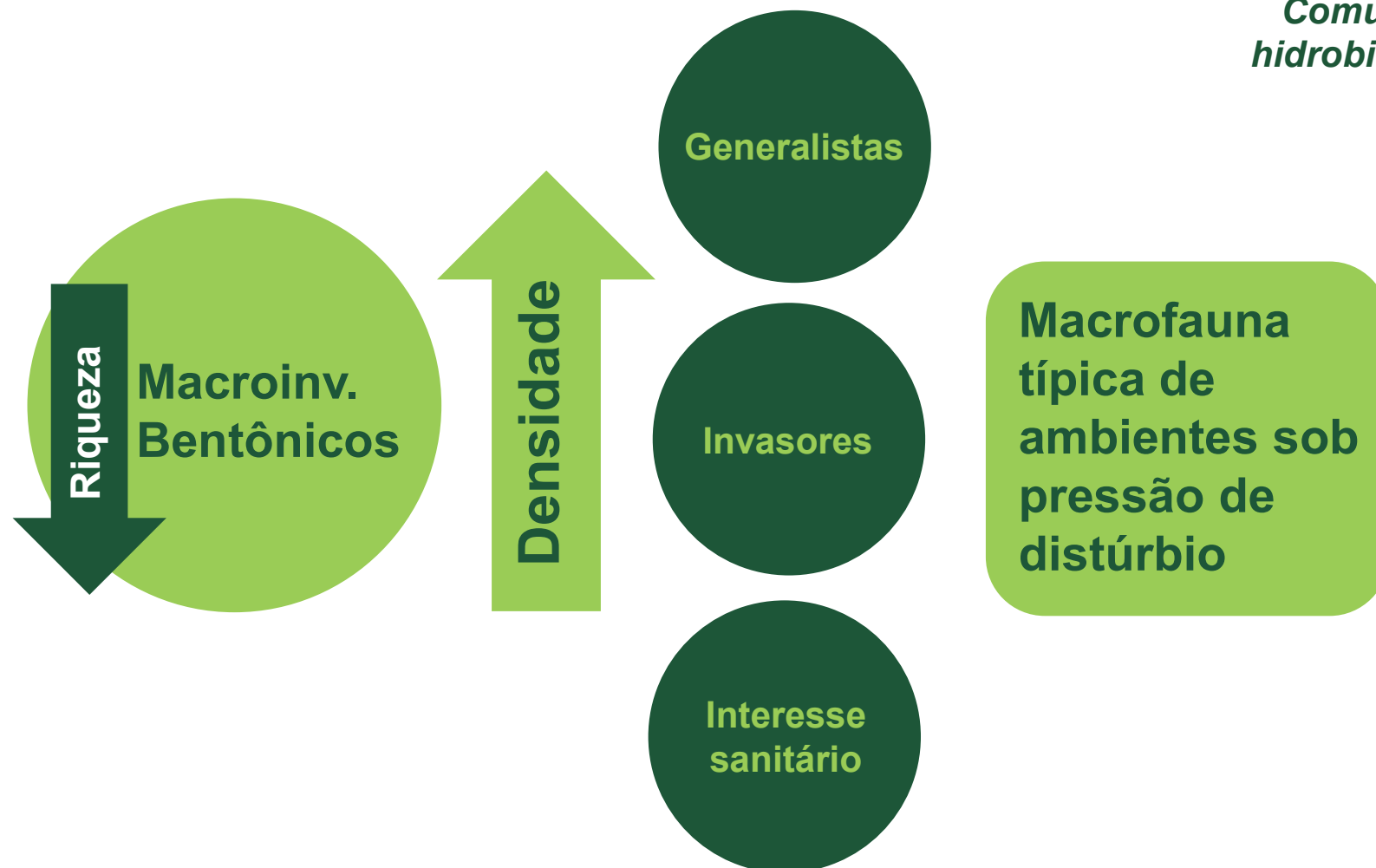
PRODUTO 5

ESTUDOS AMBIENTAIS - MEIO BIÓTICO

Limnologia

*Comunidades
hidrobiológicas*

Ricardo



PRODUTO 5

ESTUDOS AMBIENTAIS - MEIO BIÓTICO

Limnologia

*Comunidades
hidrobiológicas*

Ricardo



Gastropoda: *Pomacea* sp.
coletado no canal

Presença de *Biomphalaria* sp. vetor da Esquistossomose Mansônica em um dos pontos do canal e em densidades consideráveis o que requer atenção e avaliação das taxas de prevalência de infecção destes hospedeiros



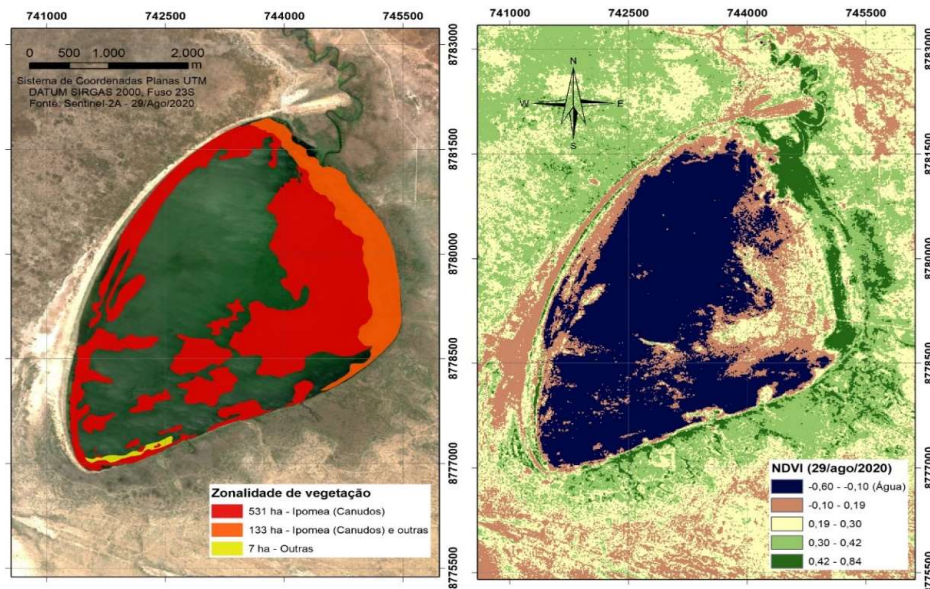
Biomphalaria glabrata

PRODUTO 5

ESTUDOS AMBIENTAIS - MEIO BIÓTICO

Macrófitas

Ricardo



Detalhe da espécie *Ipomoea carnea* a a formação de touceira.



Potencial invasor em ambientes aquáticos. Dentre as espécies destacam-se *Ipomoea carnea*, e *Mimosa* sp. - dominância na região litorânea da lagoa.



Banco do gênero *Mimosa* sp. na Lagoa de Itaparica.

PRODUTO 5

ESTUDOS AMBIENTAIS - MEIO BIÓTICO

Macrófitas

Ricardo



No canal: *Eichhornia azurea* (aguapé) é um ponto de atenção, devido às altas taxas reprodutivas e velocidade de crescimento desta espécie.



Considerações Finais

● **Lagoa: forte estresse hídrico, baixas concentrações de nutrientes** na água, baixas concentrações de nutrientes nos sedimentos, **menor heterogeneidade de substratos colonizáveis** em relação ao canal, **baixa produtividade primária** (agravada pela dominância de *Mimosa* sp. e *Ipomoea carnea* que reduzem a disponibilidade de nutrientes).

AMBIENTE SOB DISTÚRBIO = ESTRESSE HÍDRICO

A CONEXÃO COM O RIO É IMPRESCINDÍVEL PARA MANTER OS PROCESSOS ECOLÓGICOS LAGOA

PRODUTO 5

ESTUDOS AMBIENTAIS - MEIO BIÓTICO

Ictiofauna
Metodologia

Ricardo



Amostragem:

- campanha entre os dias 13 a 17 de fevereiro de 2021
- **Dois pontos amostrais:**
P16 e P20

Ictiofauna

Metodologia

Tarrafa para
coleta ativa



Métodos de coleta:
rede de arrasto,
tarrafa e arbalete
para captura em
mergulho.



Mergulho para captura
com auxílio de arbalete

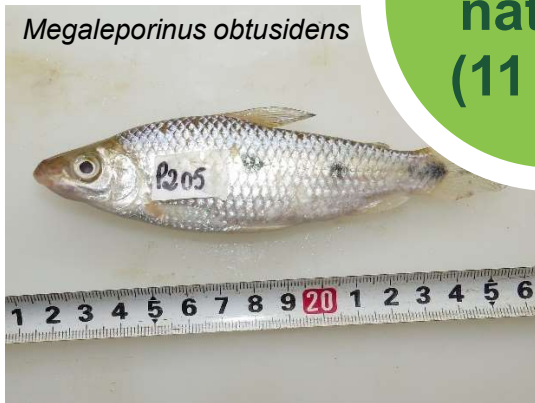
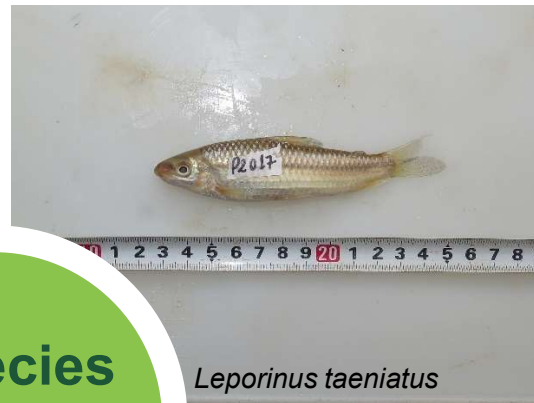


Triagem, identificação
taxonômica, coleta de dados
biométricos e documentação
fotográfica dos espécimes
coletados em campo

Ictiofauna Resultados

Nenhuma delas
ameaçada de
extinção

**Espécies
nativas
(11 spp)**



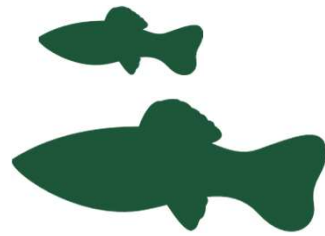
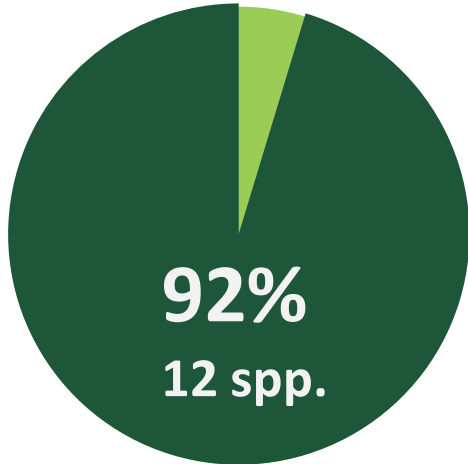
**Espécies
exóticas
(2 spp)**



55 indivíduos **13** espécies

Ictiofauna

Resultados



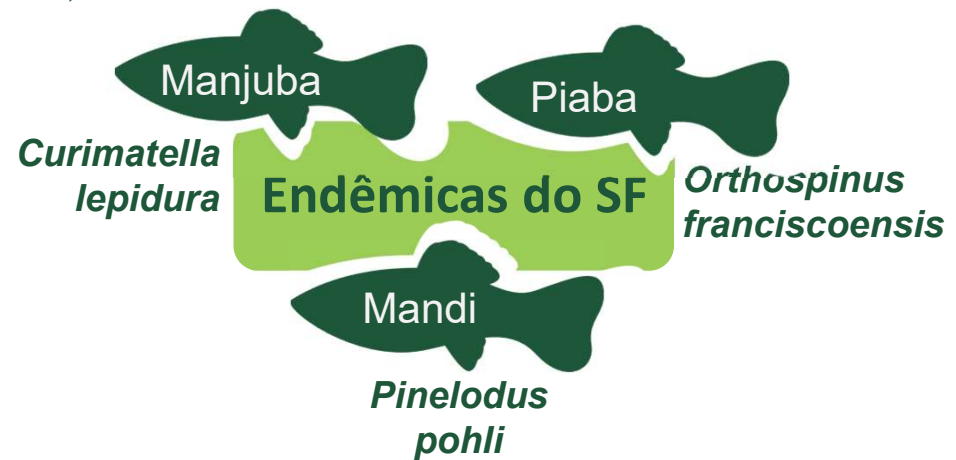
Pequeno e
médio porte



38% das espécies (5 spp.)
apresentam importância
comercial na pesca na
bacia do rio São
Francisco



Realizam deslocamentos para
completar seu ciclo de vida



- Lagoa de Itaparica funciona como área de berçário e crescimento de peixes uma vez que foram encontrados nesse local recrutamento de espécies migradoras nativas como *L. piau*, *L. taeniatus*, *M. obtusidens* e *P. pohli*.
- A conservação da Lagoa de Itaparica e suas funções ecossistêmicas podem auxiliar na preservação de espécies de peixes importantes economicamente e ecologicamente para a bacia do rio São Francisco.

PRODUTO 4

PROJETO BÁSICO





7) PRODUTO 4

PROJETO BÁSICO - ESTUDOS DE ALTERNATIVAS

☐ Realidade Ambiental





7) PRODUTO 4

PROJETO BÁSICO - ESTUDOS DE ALTERNATIVAS

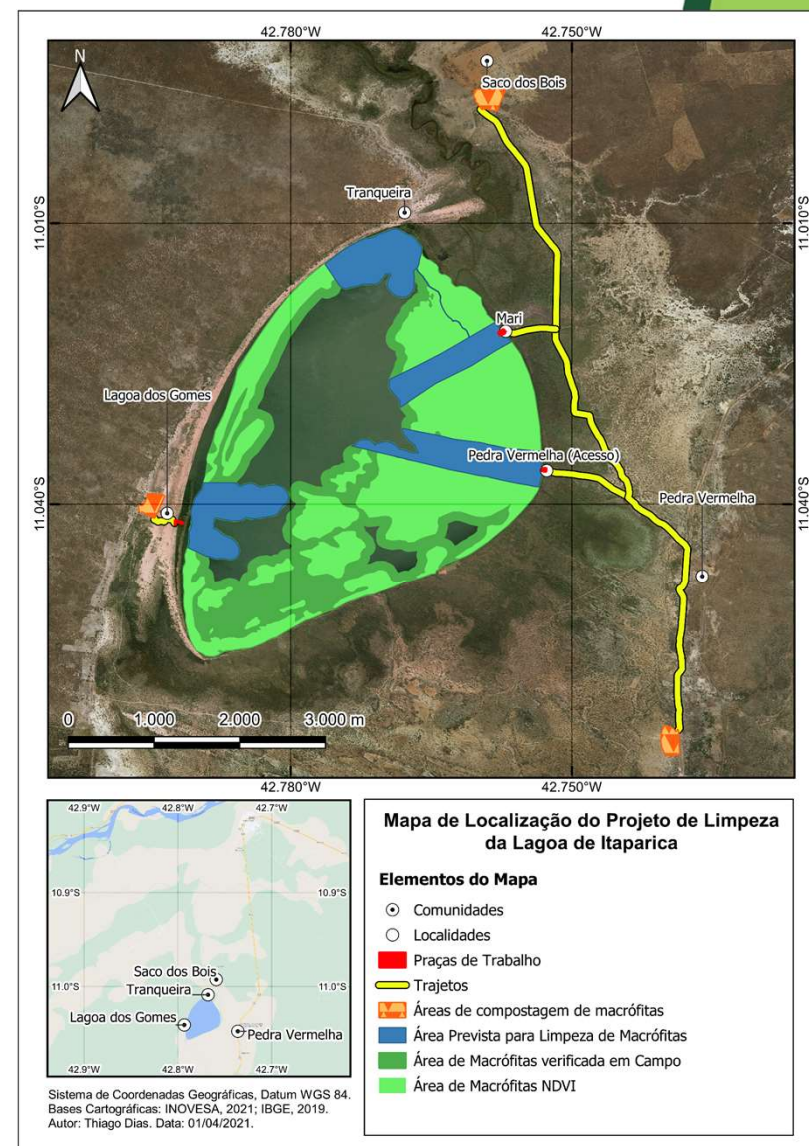
☐ Análise Multicritério

Critérios		Alternativas							
Indicador	Peso	0		1		2		3	
		Fazer o mínimo de intervenções.		Realizar limpeza de parte das macrófitas.		Realizar limpeza de parte das macrófitas e a retirada de sedimentos rasos.		Retirar todo o sedimento mapeado na Lagoa.	
		Avaliação	DI	Avaliação	DI	Avaliação	DI	Avaliação	DI
Profundidade	5	-1	6	1	4	2	3	2	3
Navegabilidade	10	-5	10	3	2	4	1	4	1
Margens (APP)	7	1	4	-1	6	-2	7	-5	10
Integridade morfológica	5	0	5	-1	6	-3	8	-5	10
Dinâmica Hidrogeológica	7	0	5	0	5	0	5	-3	8
Conservação da ictiofauna	14	0	5	-1	6	-1	6	-3	8
Espécies invasoras	5	-4	9	2	3	3	2	4	1
Diversidade de habitats	10	-1	6	1	4	2	3	-4	9
Áreas verdes adjacentes	5	0	5	-1	6	-2	7	-5	10
Qualidade da água	10	-1	6	1	4	-2	7	-4	9
Integração paisagística	2	-2	7	2	3	2	3	3	2
Usos múltiplos	10	-2	7	1	4	1	4	2	3
Pesca	10	-2	7	2	3	2	3	2	3
Somatório ponderado		632		432		454		612	
Índice de desempenho		1,58		2,31		2,20		1,63	
Ordem		4		1		2		3	

7) PRODUTO 4 PROJETO BÁSICO

☐ Alternativa 1:

Realizar limpeza de parte das macrófitas.



PRODUTO 6

PROJETO

EXECUTIVO

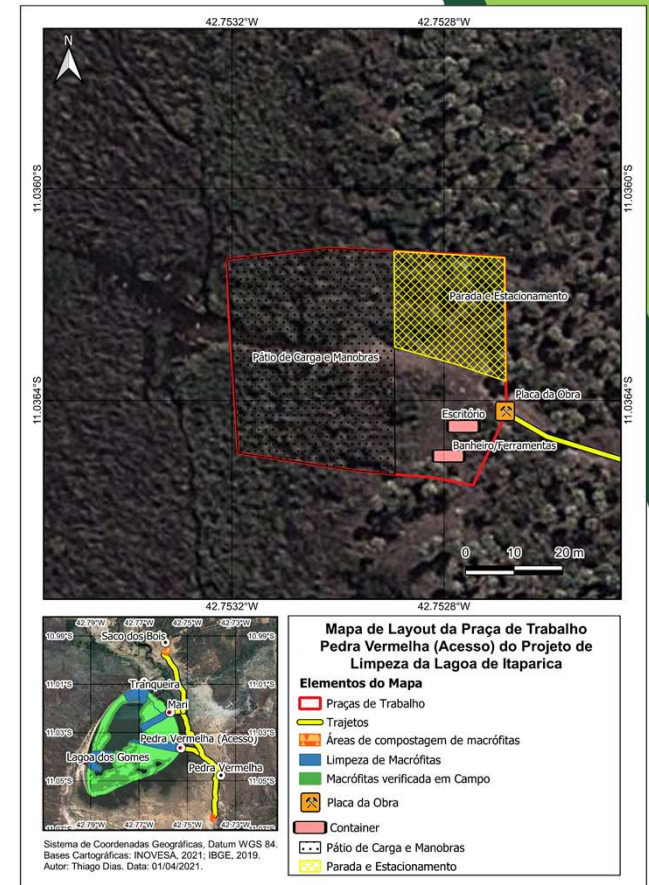
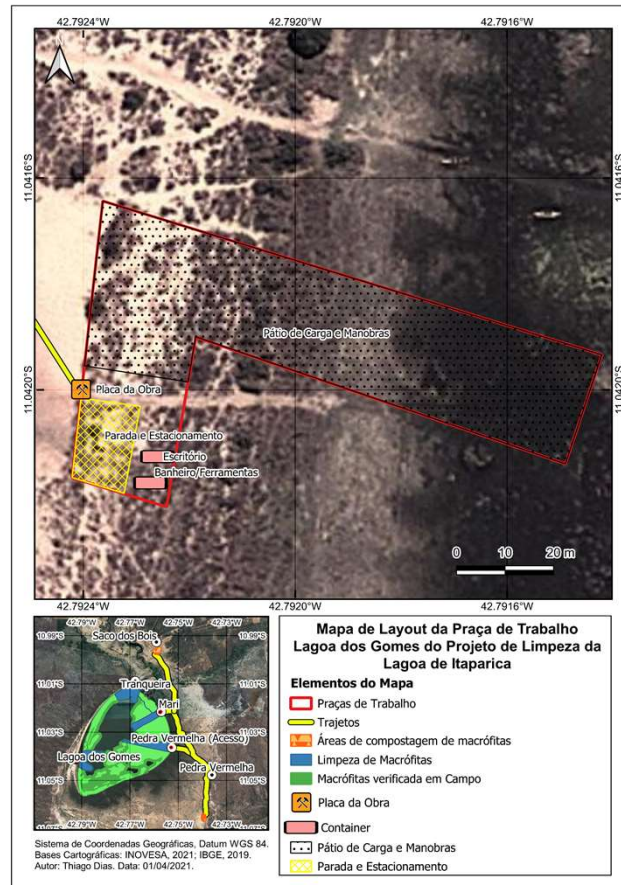
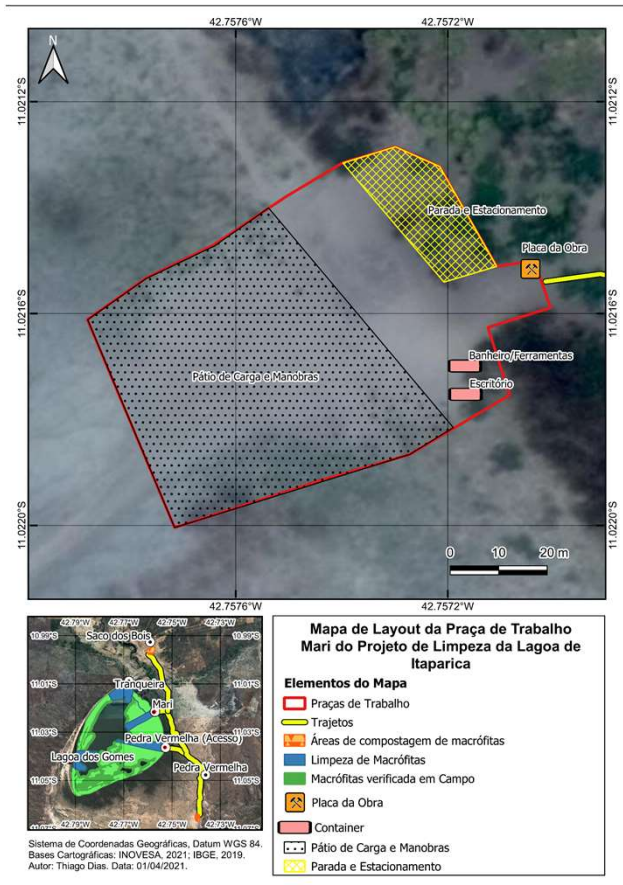




7) PRODUTO 6

PROJETO EXECUTIVO

- Detalhamento dos serviços de engenharia nas 3 praças de trabalho: Pedra Vermelha, Lagoa dos Gomes e Mari (por onde escoará também as macrófitas de Tranqueira)

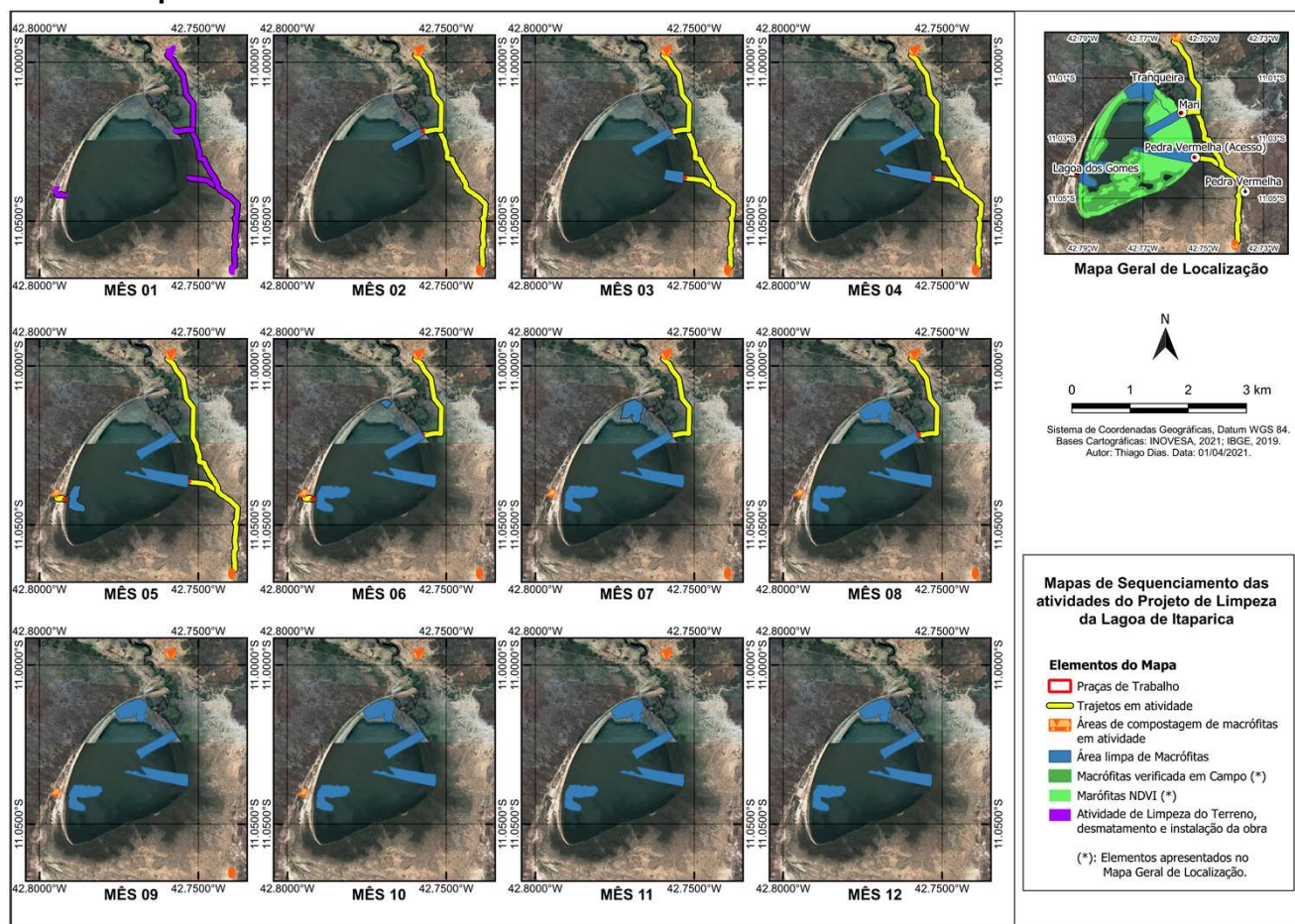




7) PRODUTO 6

PROJETO EXECUTIVO

□ Detalhamento da Sequência Construtiva



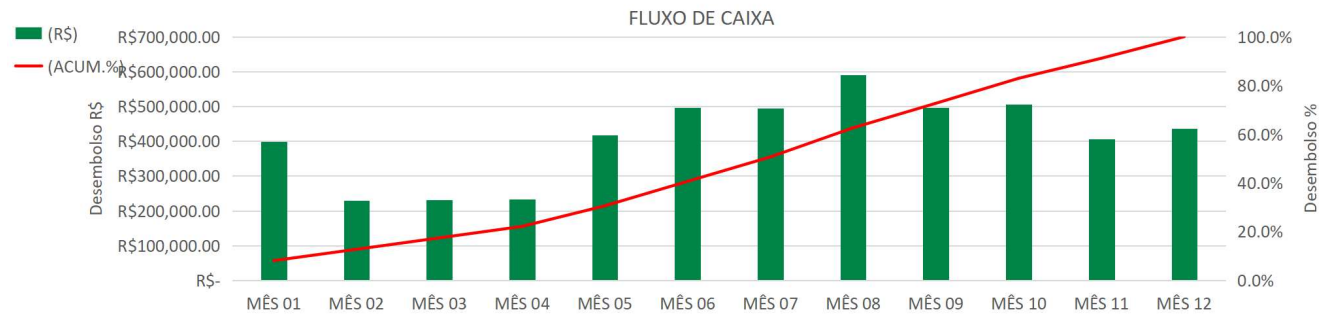
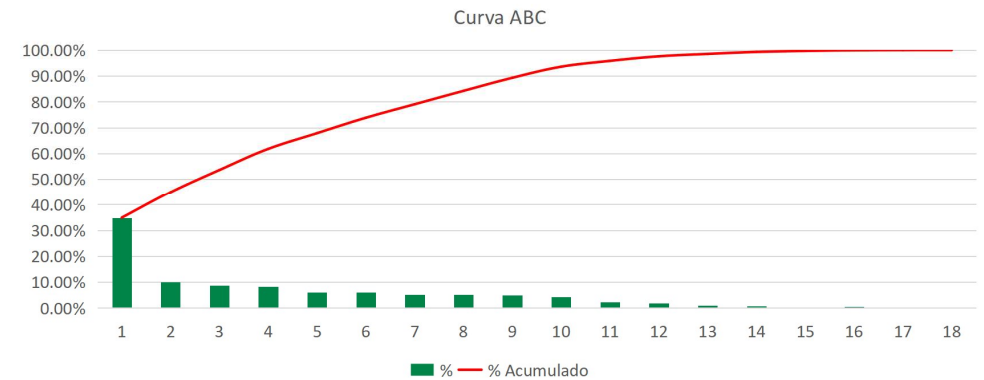
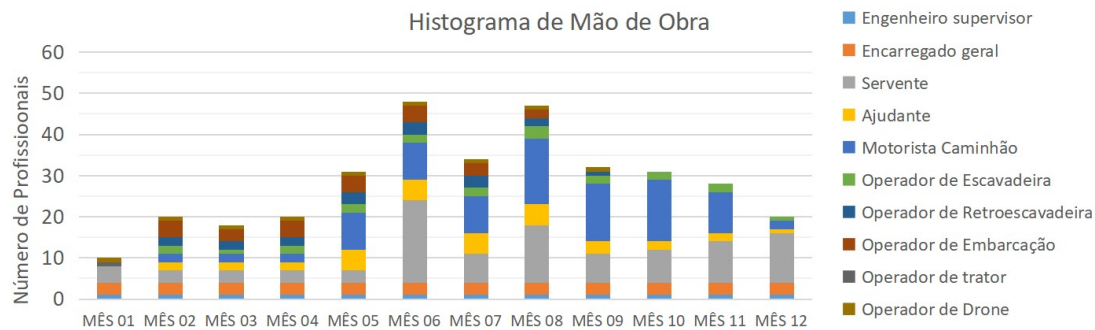


7) PRODUTO 6

PROJETO EXECUTIVO

- ☐ Detalhamento do cronograma físico-financeiro, orçamento, histograma de mão de obra, fluxo de caixa.

Luciene



PRODUTO 7 PROJETO DA ÁREA DE COMPOSTAGEM

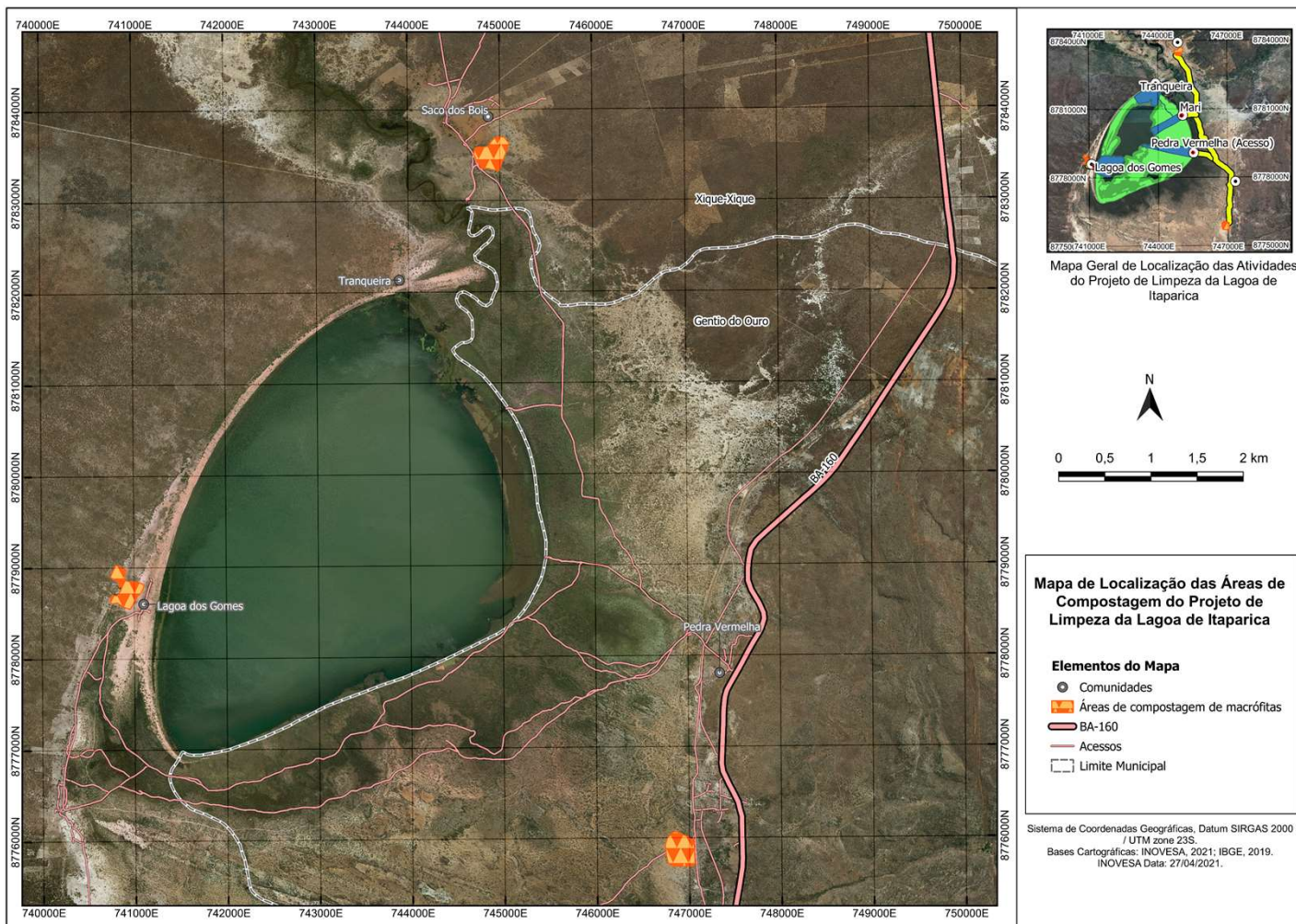




PRODUTO 7

PROJETO DA ÁREA DE COMPOSTAGEM

Luciene



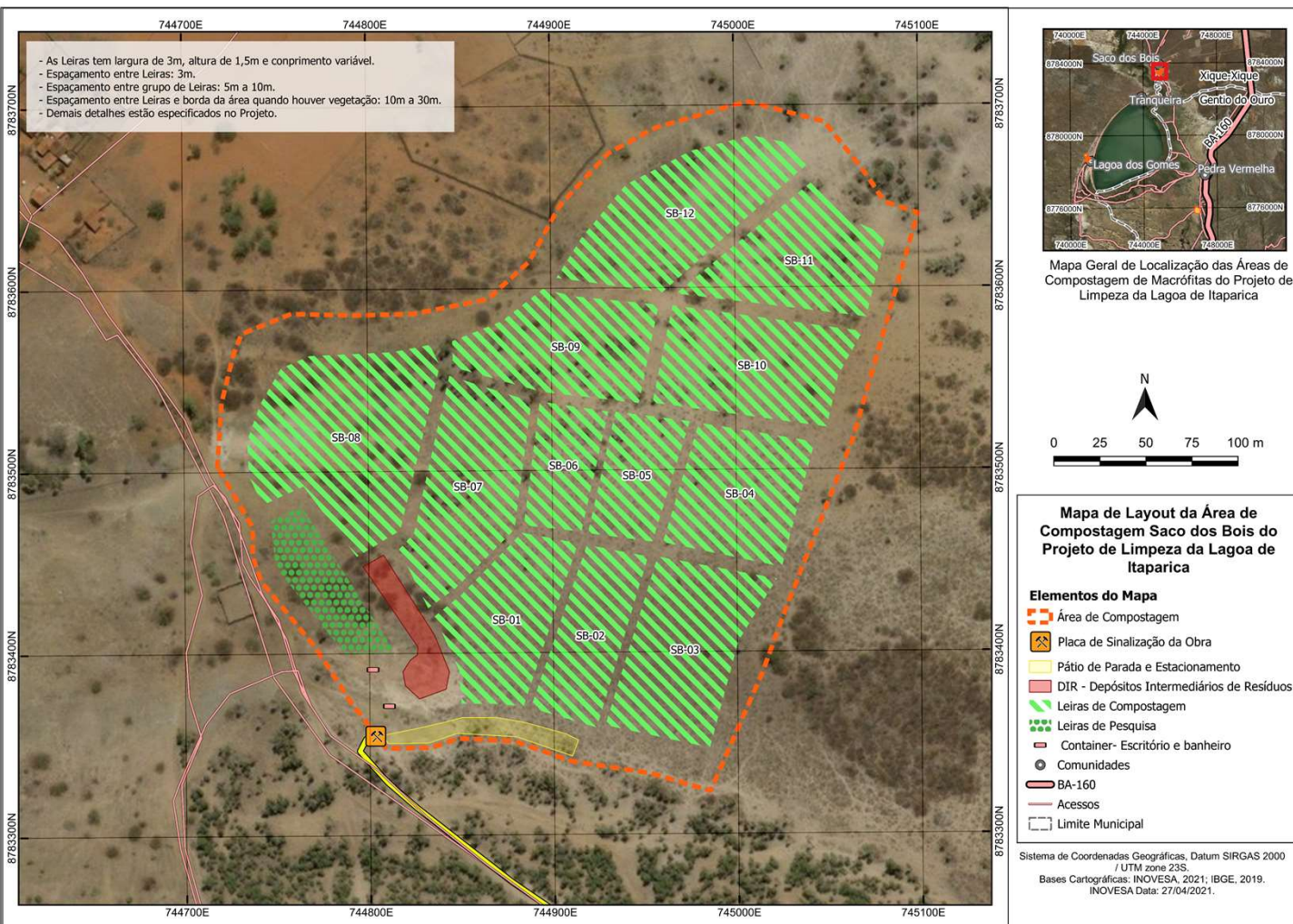
- 3 locais selecionados com a participação das prefeituras de Xique Xique e Gentio do Ouro em visita técnica, com a premissa de minimizar impactos ambientais.



PRODUTO 7

PROJETO DA ÁREA DE COMPOSTAGEM

Luciene



CÓDIGO	AREA (ha)	CAPACIDADE EM VOLUME DE MACRÓFITAS (m³)	CAPACIDADE EM PESO DE MACRÓFITAS (t)
SB-01	0,44	3231	260
SB-02	0,34	2538	204
SB-03	0,57	4217	339
SB-04	0,45	3337	269
SB-05	0,26	1923	155
SB-06	0,23	1739	140
SB-07	0,54	3983	321
SB-08	0,81	5998	483
SB-09	0,48	3552	286
SB-10	0,53	3955	318
SB-11	0,46	3397	273
SB-12	0,59	4384	353



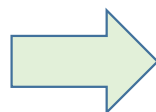
E O QUE VEM DEPOIS DO PROJETO?

Obra e continuidade de
ações sócio ambientais



PROGRAMAS E MEDIDAS SÓCIO AMBIENTAIS

Luciene



Meio Socioeconômico	Programa de Comunicação Social
	Programa de Priorização da contratação de mão-de-obra local
	Programa de Educação Patrimonial
	Programa de Educação Ambiental
	Subprograma de Capacitação em Hortas Comunitárias
	Subprograma de Capacitação em Manejo de Macrófitas
Meios Físico e Biótico	Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade das Águas (Físico-Químico e Biológico)
	Programa de Prevenção à Introdução de Espécies Aquáticas Invasoras
	Programa de Monitoramento Limnológico - Sedimento (Físico-Químico e Biológico)
	Programa de Monitoramento da Ictiofauna
	Programa de Manejo de Macrófitas Invasoras e Reaproveitamento da Biomassa Vegetal

QUESTIONÁRIOS SÓCIOECONÔMICOS





DISCUSSÃO E COMENTÁRIOS

Obrigada pela atenção!
Estamos à disposição.

Para sanar suas dúvidas, pergunte no chat e/ou “levante a mão” na
opção logo abaixo na sua tela

