



MAPSÃO FRANCISCO

Mapeamento de populações em zonas de risco de alagamento no Baixo São Francisco



Prof. Igor da Mata

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
Unidade Educacional Penedo

O rio São Francisco

Mas apesar da sua enorme importância

- histórico, cultural, social, econômico e produtivo
- o "Velho", como é carinhosamente conhecido
 - sofre impactos de diversas naturezas, dos quais se destacam as barragens para produção de energia elétrica.

É o 5º maior rio da América do SuL e o maior completamente inserido em território brasileiro (2.700 km de extensão)



A bacia do rio São Francisco

superfície de 639.000 km²
(corresponde aprox. 8%
do território nacional)
6 estados e 521 cidades

um dos mais importantes
para o abastecimento de
água para consumo,
geração de energia e
pesca

(Brito & Magalhães, 2017;
Silva et al., 2003;
Silva et al., 2007)

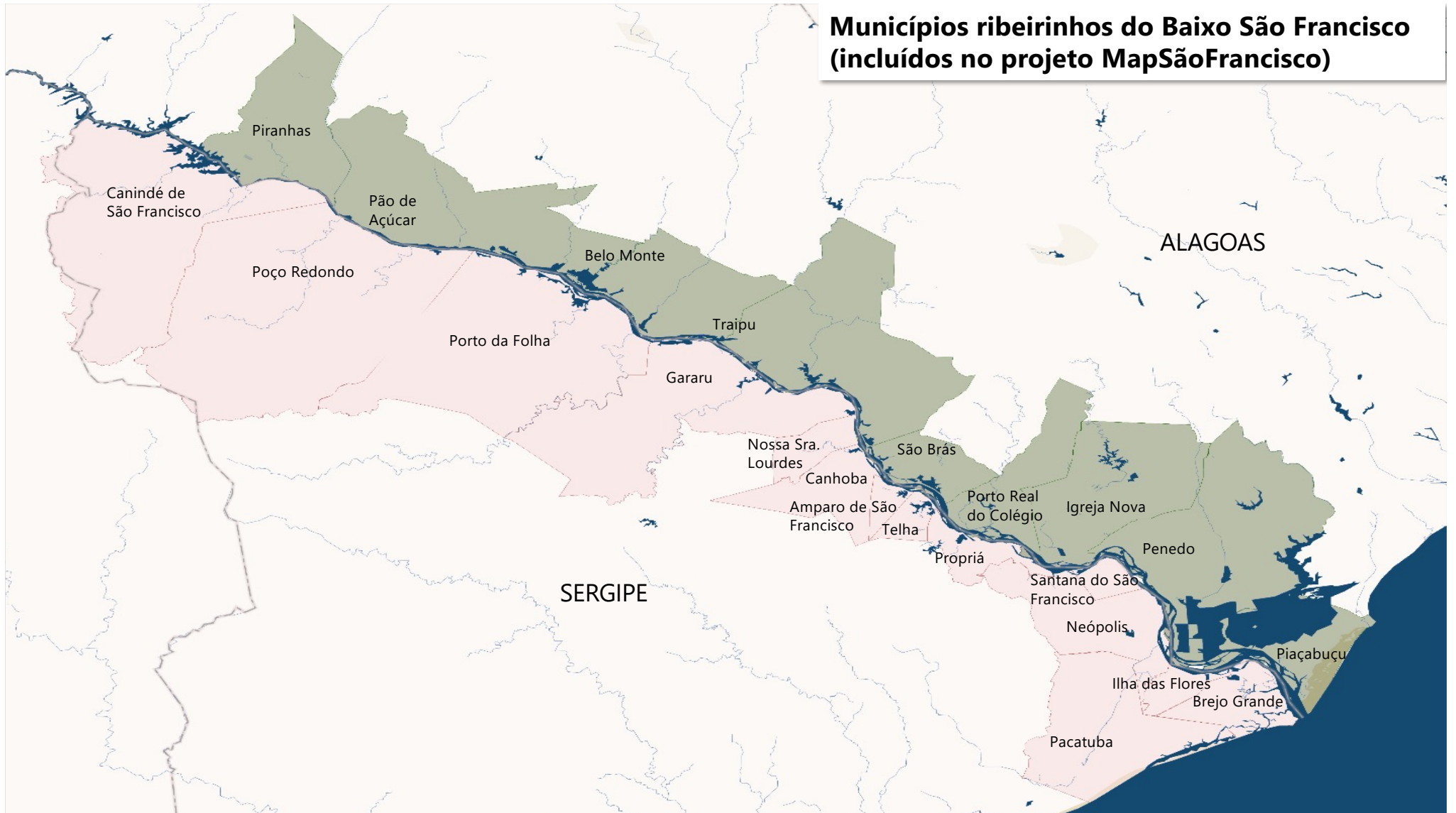




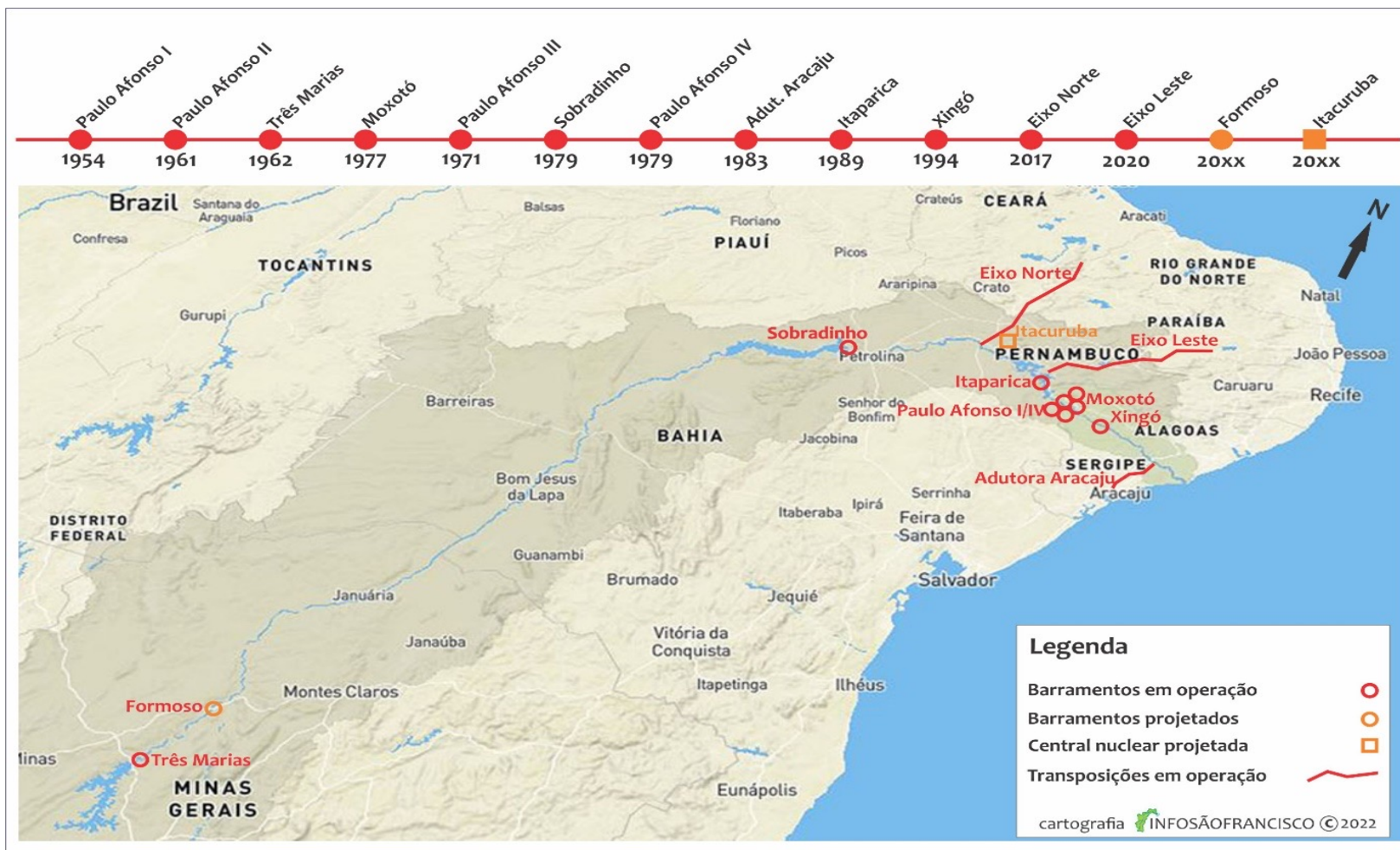
Os impactos são mais notados no Baixo São Francisco, devido aos efeitos cumulativos das barragens a montante. Com isso, o rio no Baixo São Francisco sofreu redução na magnitude da vazão, além da perda da pulsação sazonal e interanual. Águas de fluxo lento causam salinização e extinção local de peixes.

(Medeiros et al., 2011) Brito & Magalhães (2017)

**Municípios ribeirinhos do Baixo São Francisco
(incluídos no projeto MapSãoFrancisco)**



Intervenções na bacia do rio São Francisco



Participação de empresas privadas e organismos estatais de concessão de licenças

A bacia do rio São Francisco vista através da gestão de suas águas: um sistema abstracto de tubos, sem populações, sem território, sem oceano, sem sistemas vivos..



Gráfico: ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico



Na foz, a água é salina com o avanço do mar.

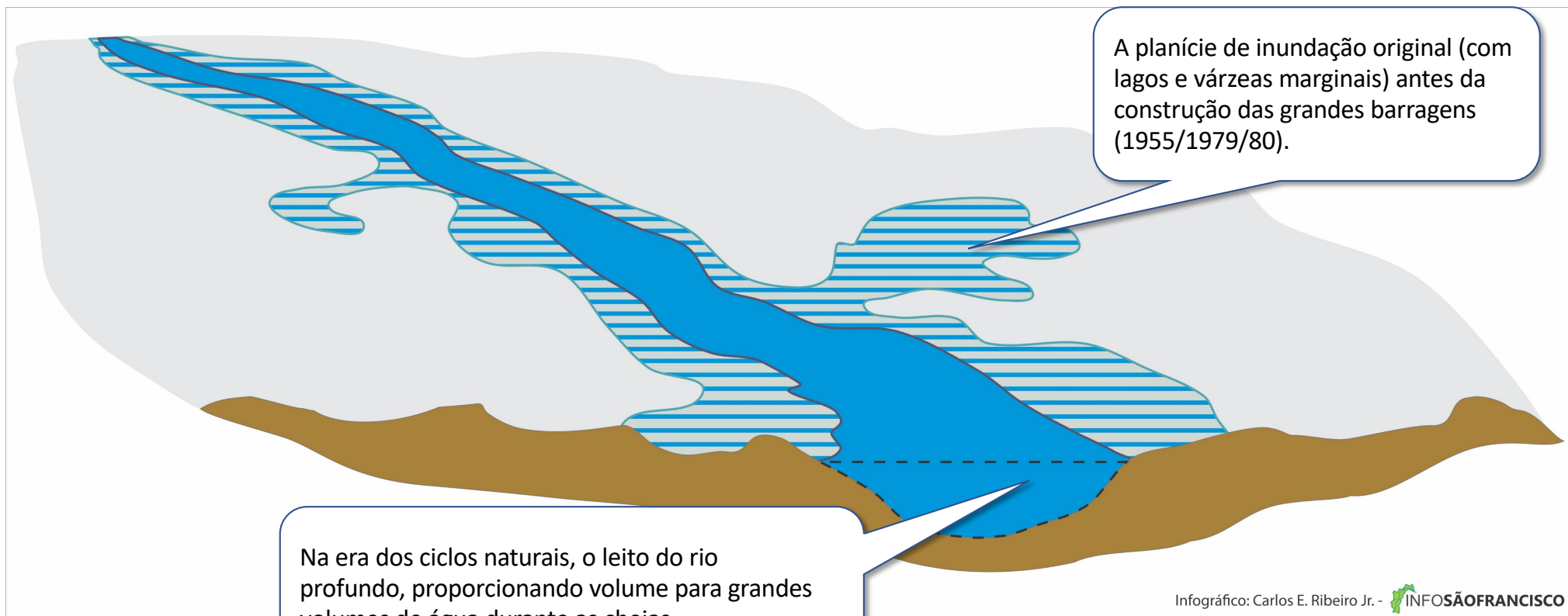
É um problema [agravado pela crise climática] para as comunidades

como estes jovens, em busca de água doce para uso humano

Foto: Canoa de Tolda

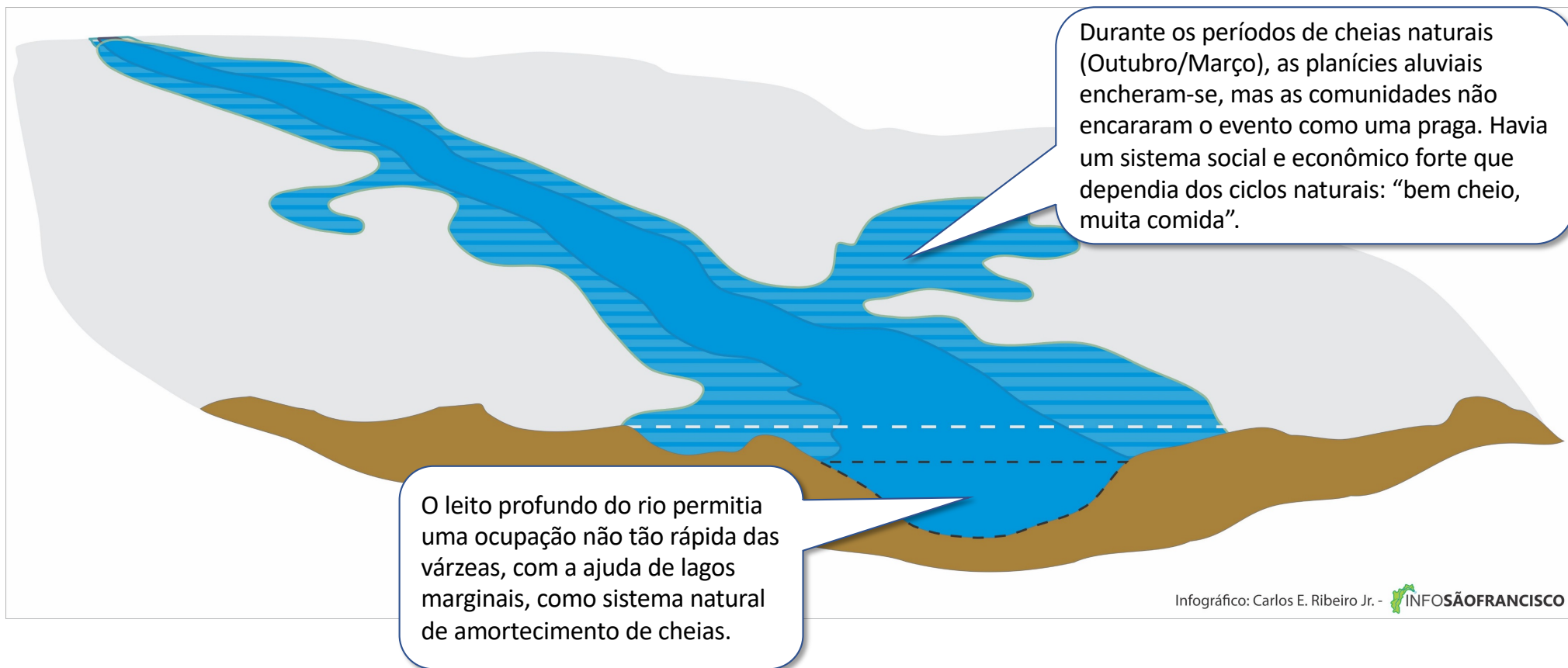
As alterações no Baixo São Francisco e as situações de risco

Antes das represas



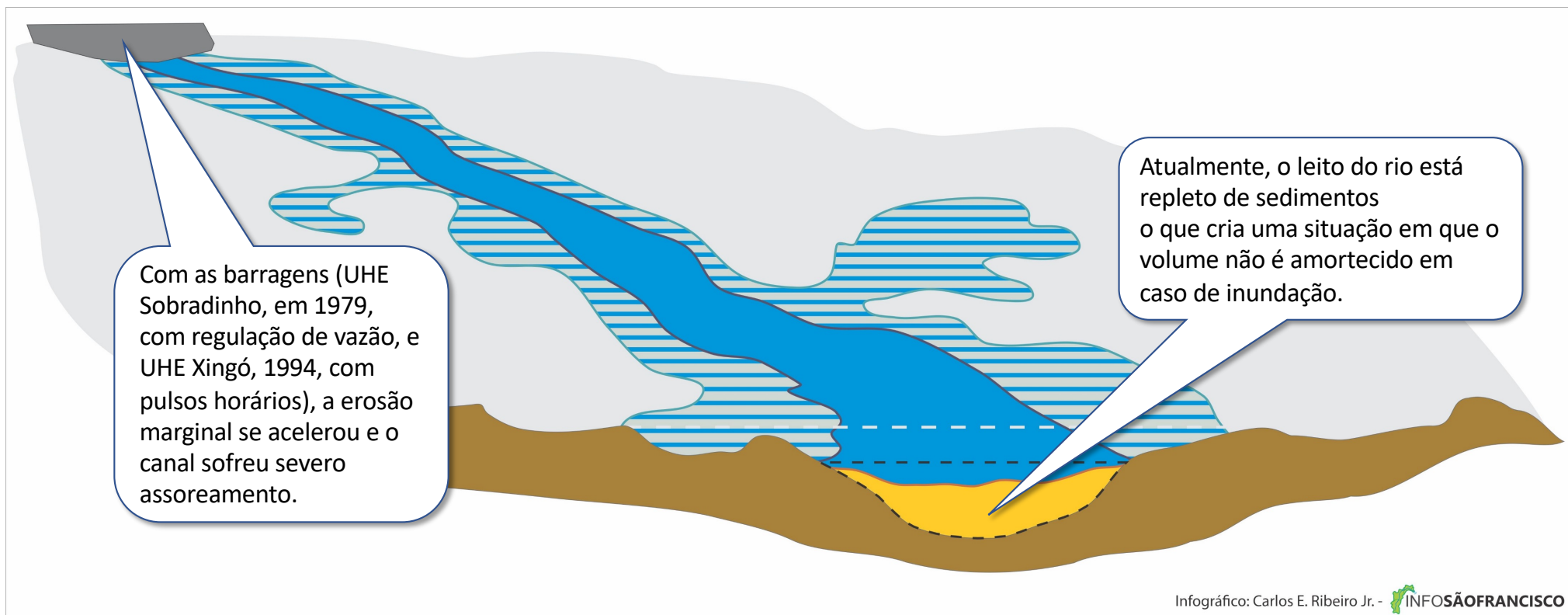
As alterações no Baixo São Francisco e as situações de risco

O ciclo natural das enchentes (até 1979/80, com a construção da UHE Sobradinho)



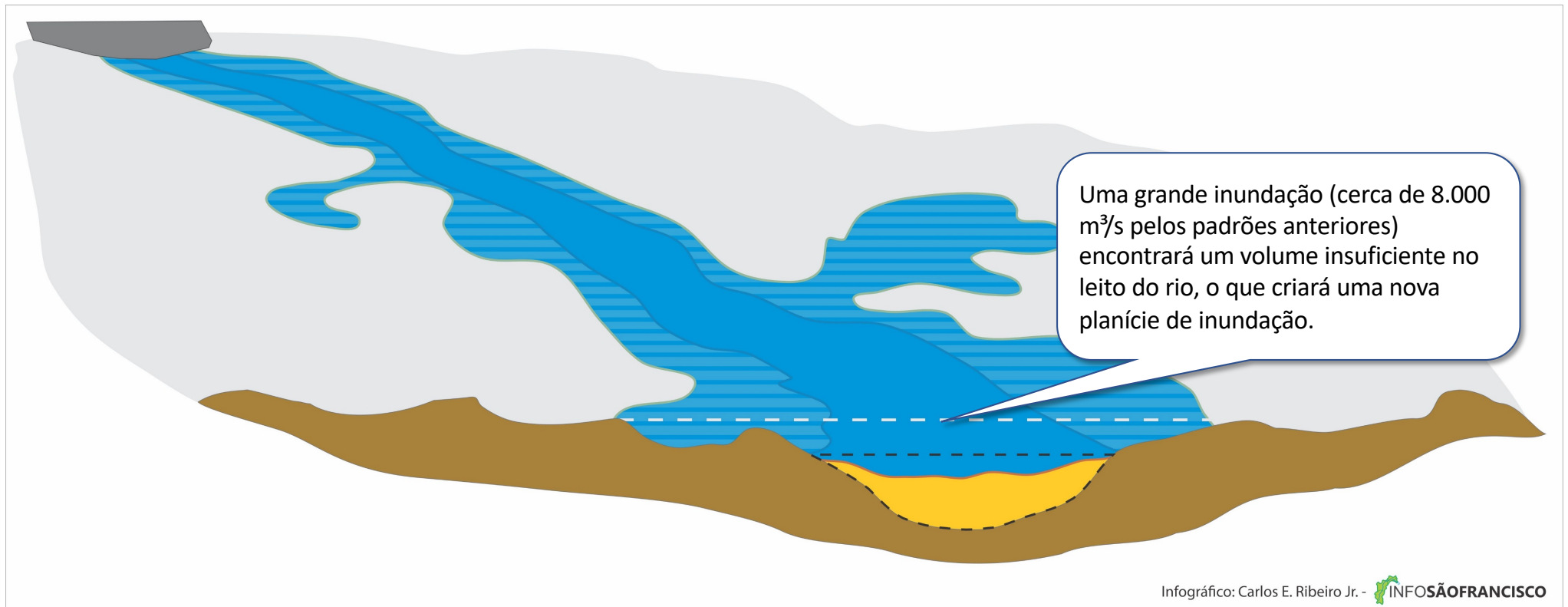
As alterações no Baixo São Francisco e as situações de risco

Barragens, regularização, erosão, sedimentação



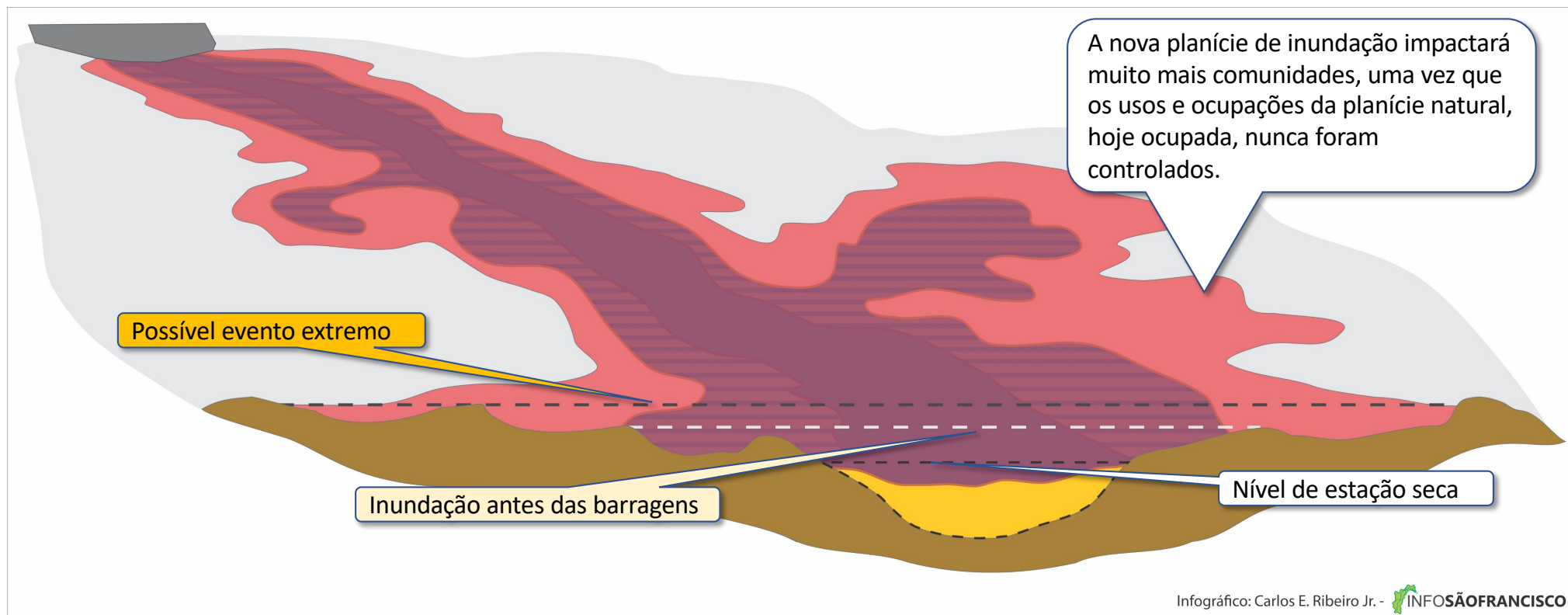
As alterações no Baixo São Francisco e as situações de risco

Barragens, regularização, erosão, sedimentação



As alterações no Baixo São Francisco e as situações de risco

Sem um plano de prevenção, enfrentamento e resposta, eventos extremos podem se tornar em um desastre humanitário



Barramentos e controle de fluxo pelo setor elétrico

Central Hidrelétrica de Sobradinho
Construída em 1979/80
controla toda a hidrologia das
águas abaixo até a foz

CH Itaparica
Funciona como reservatório complementar
para as operações de Sobradinho,
sem controle sobre a regularização

CH Xingó
Funciona com água
corrente, sem
armazenamento e sem
controle sobre a
regularização, mas com
pulsos de variações
intensas e horárias ao
longo do dia

Fluxo na foz
É o mesmo determinado
em Sobradinho, que
regulariza o Submédio e o
Baixo São Francisco



Mas, como podem ocorrer inundações?

Rio Paracatú:
Mesmo ciclo natural do Alto SF
Abastecimento de água
essencial para manter os fluxos

Rio Grande:
Outro importante
afluente perene
no Cerrado
segue outro ciclo de
chuvas
Mas pode trazer água
com inundações
incrementais

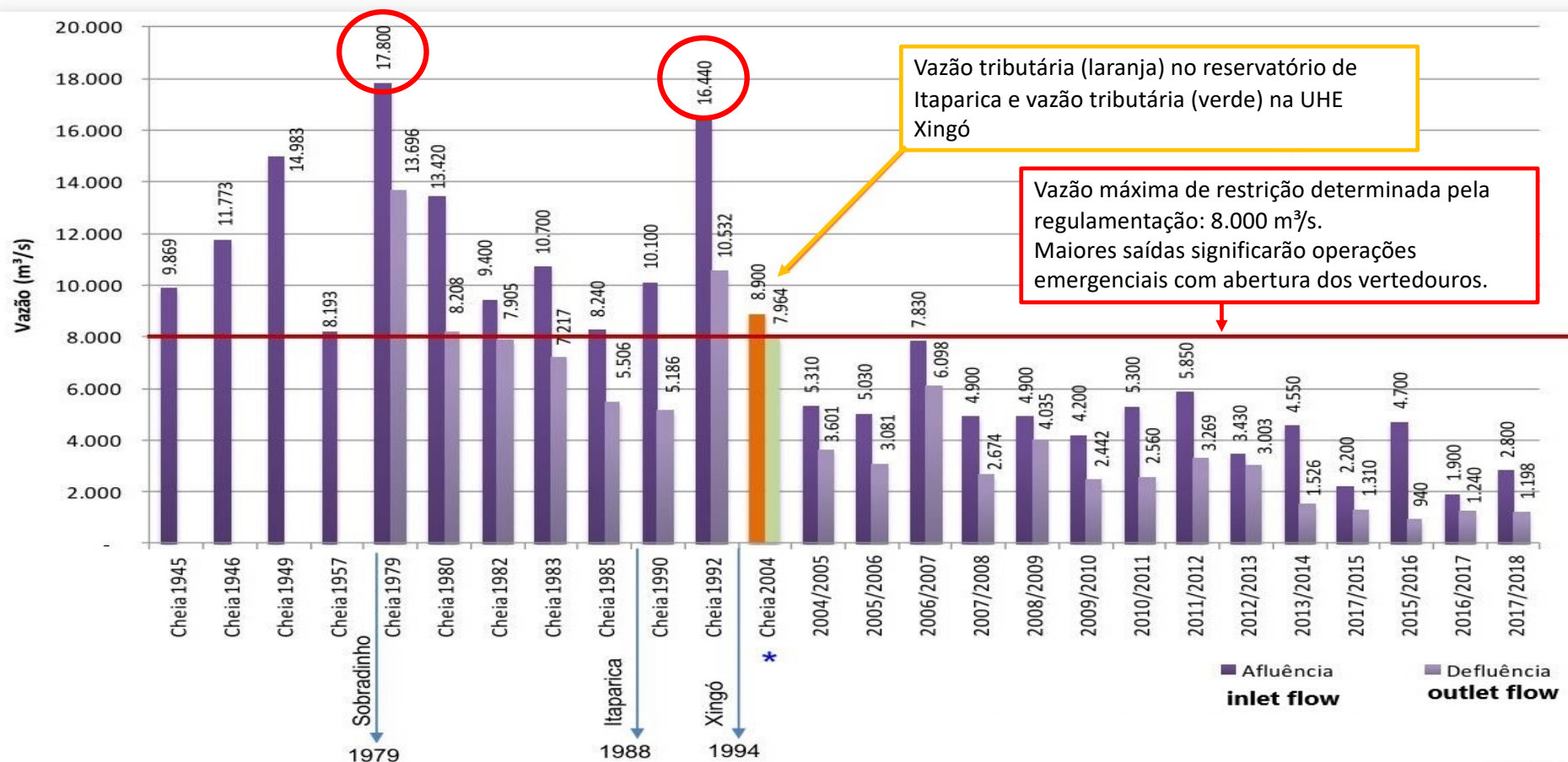
Chuvas intensas no verão
podem
aumentar as vazões nos afluentes,
sobrepondo-se às enchentes vindas de
montante – afetando o Sub-Médio e
Baixo SF

A vazão máxima autorizada é de 8.000
m³/s.
Na última grande cheia do Baixo SF
(impulsionada por cheias
incrementais) a vazão atingiu 13.696
m³/s.
Em casos extremos serão aplicados
valores mais elevados (vertedouros)

Estação chuvosa:
outubro/novembro a
fevereiro/março
Chuvas de verão em Minas Gerais
pode significar aumento de fluxo



As maiores inundações registradas



Fonte: CHESF

Contexto:

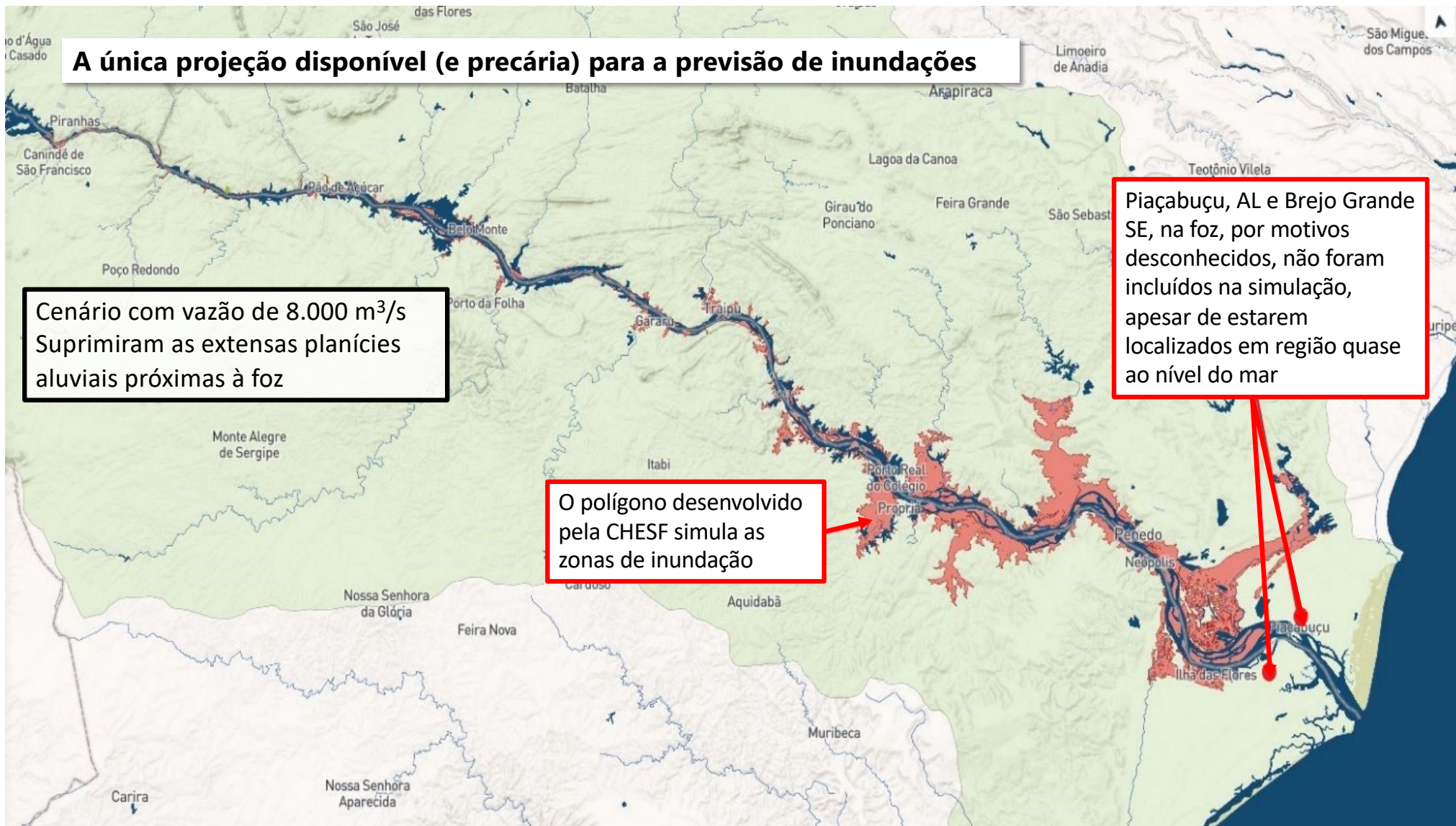
1. O limite de responsabilidade é estabelecido para o setor elétrico
2. ONS – ONG gerencia energia armazenada – água
3. A falta de gestão faz com que o controle seja determinado pelo setor elétrico – Independente de outros interesses de uso
4. O Brasil é um dos únicos países do mundo com um sistema integrado de distribuição de energia desse porte - Tucuruí, Xingó, Furnas e Itaipu
5. Todo o sistema se baseia na satisfação da procura energética: não há previsibilidade nem respeito por quaisquer outras necessidades humanas ou ecológicas
6. É o setor elétrico que declara situação de enchente!
e não a Agência de Água

A única projeção disponível (e precária) para a previsão de inundações

Cenário com vazão de 8.000 m³/s
Suprimiram as extensas planícies
aluviais próximas à foz

O polígono desenvolvido
pela CHESF simula as
zonas de inundação

Piaçabuçu, AL e Brejo Grande
SE, na foz, por motivos
desconhecidos, não foram
incluídos na simulação,
apesar de estarem
localizados em região quase
ao nível do mar



A necessidade: elaboração de poligonais e simulação das áreas de inundação em caso de possíveis eventos extremos

Os polígonos correspondentes às possíveis áreas de inundação deverão ser feitos a partir do modelo disponível com vazões de $8.000 \text{ m}^3/\text{s}$ (valor máximo de restrição) e considerando as vazões máximas registradas de $13.696 \text{ m}^3/\text{s}$

As regras de operação e controle de enchentes são elaboradas pelo setor elétrico, priorizando a operação de barragens, deixando a gestão das população e do meio ambiente de fora.

The flood area polygon shown is for illustrative purposes only.

No scale

cartografia  INFO SÃO FRANCISCO © 2022

Extreme flood areas polygons development

Não existe plano de emergência
ANA considera que esta é da responsabilidade da Defesa Civil
(competência apenas na gestão da água)
As secretarias de Defesa Civil são municipais
Sem equipe técnica, sem integração
Situação de abandono

The flood area polygon shown is for illustrative purposes only.

No scale

cartografia  INFO SÃO FRANCISCO © 2022

Mapeamento de populações em zonas de risco de inundação

É necessário desenvolver poligonais correspondentes às áreas de inundação com base em vazões de $8.000 \text{ m}^3/\text{s}$ (vazão máxima de restrição) e considerando a vazão extrema já registrada de $13.696 \text{ m}^3/\text{s}$ (1979).

Para gerar mapas com cenários possíveis

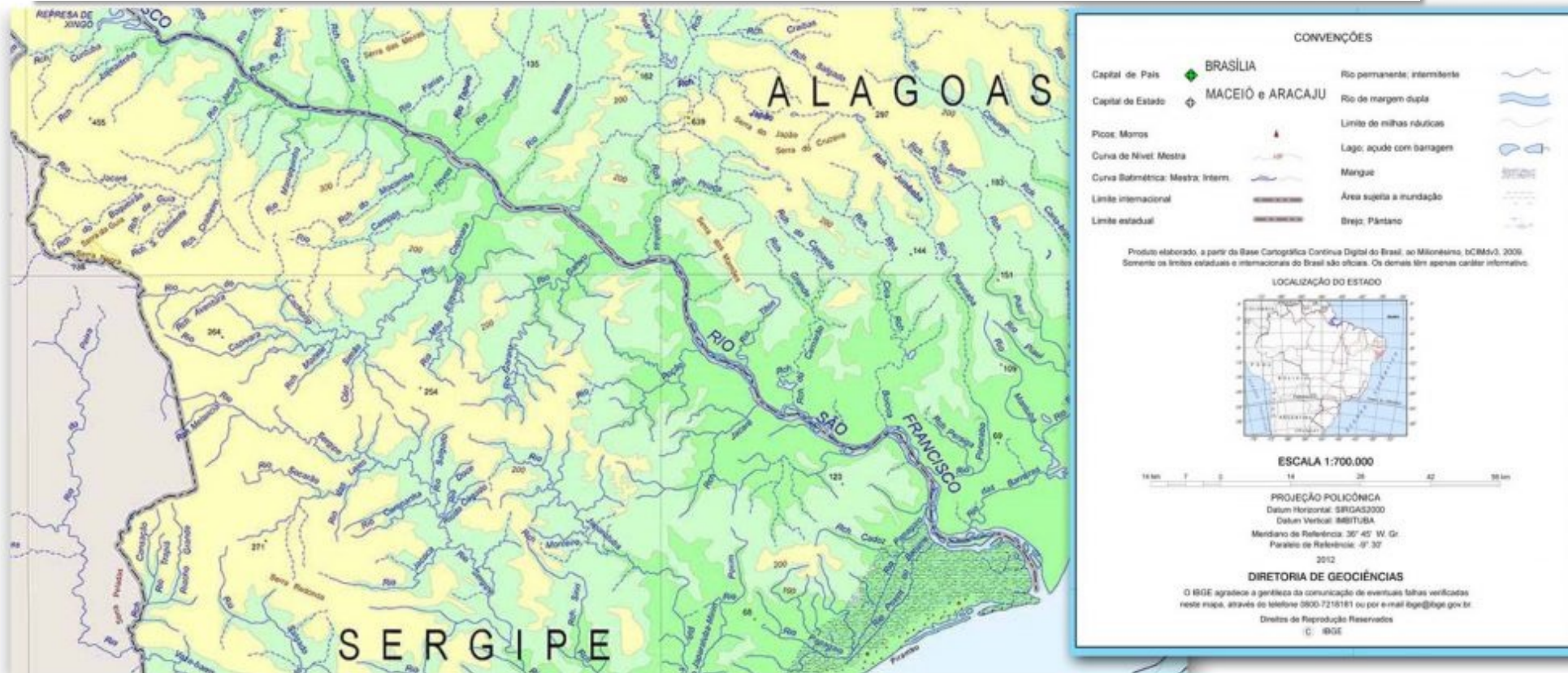
Estes mapas seriam a base para um Plano de Prevenção e Ações Emergenciais

The flood area polygon and mapped points shown are for illustrative purposes only.

No scale

cartografia  INFOSÃO FRANCISCO © 2022

Lagunas cartográficas oficiais - Mapa IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)



Lagos marginais desapareceram ao longo do tempo da cartografia oficial
Áreas de domínio da União! - interestadual
São as primeiras zonas amortecimento em caso de inundações
– alterações climáticas, degradação e ocupação
Além do canal assoreado

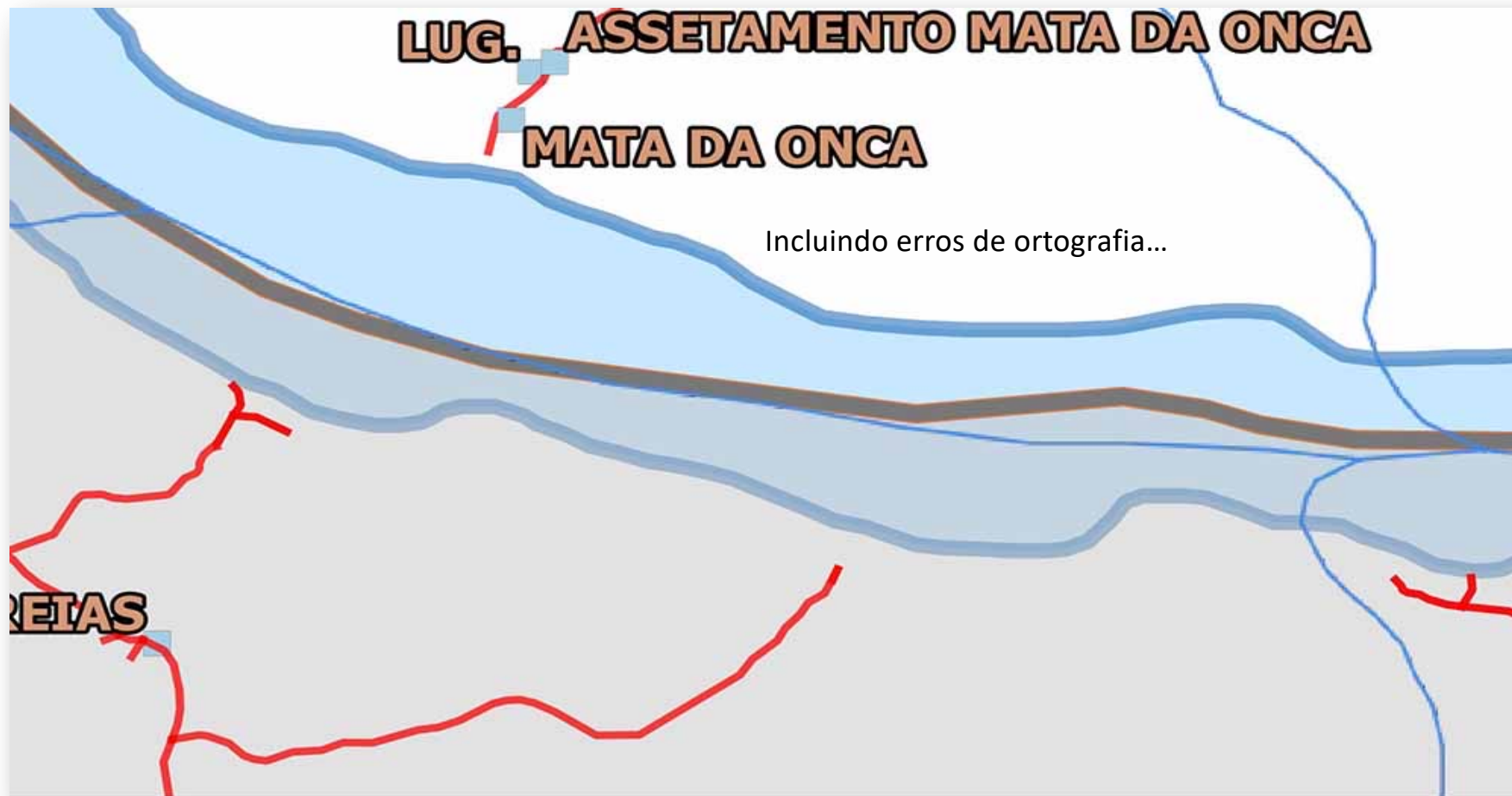


Povoado Mato da Onça, município de Pão de Açúcar, AL. 19 famílias residentes, uma Unidade de Conservação.

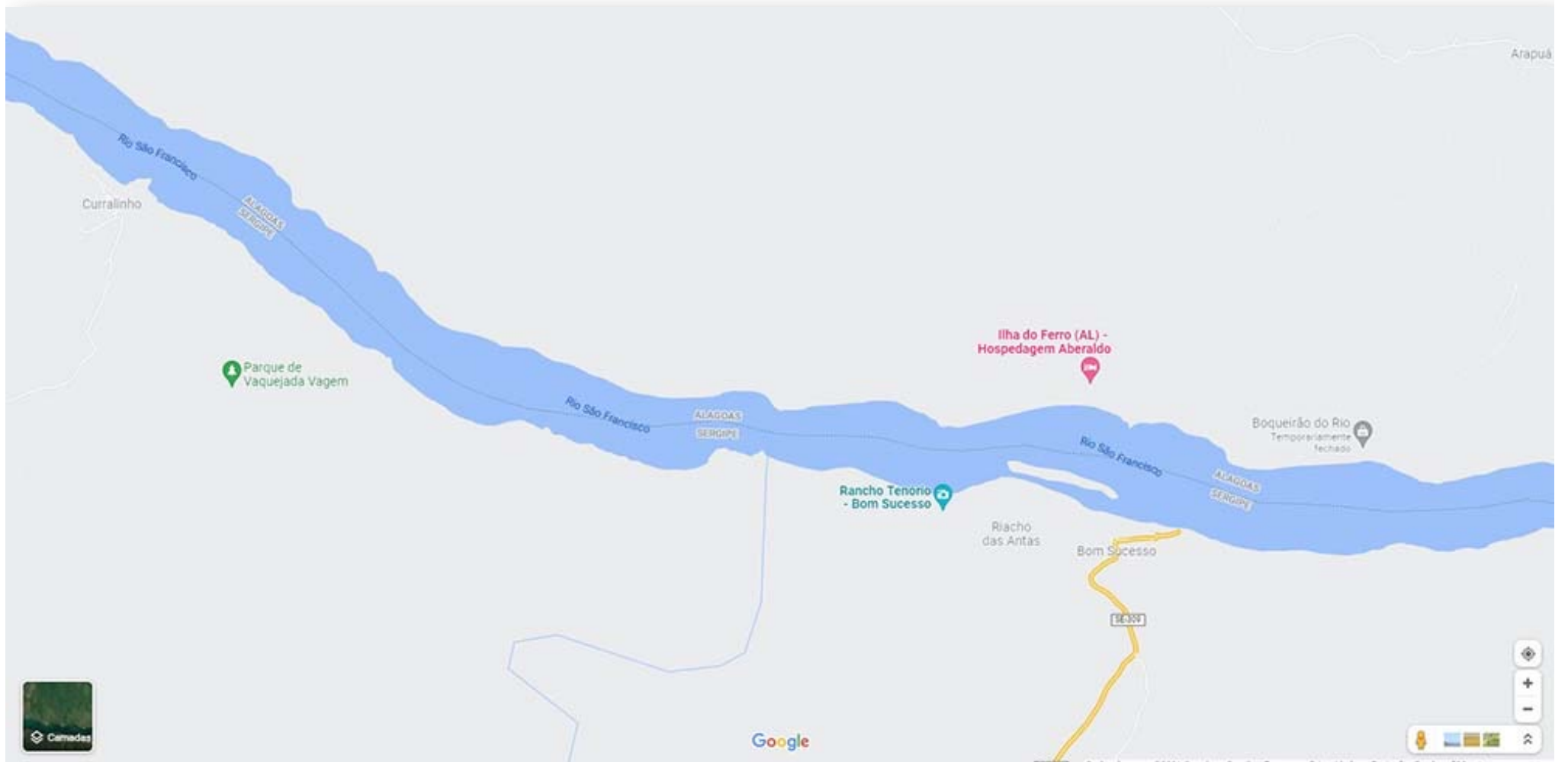
Sítio Lagoa, município do Poço Redondo, SE. Há uma família de produtores agrícolas residente.

Sítio Beldroega, município do Poço Redondo, SE. Há uma família residente.

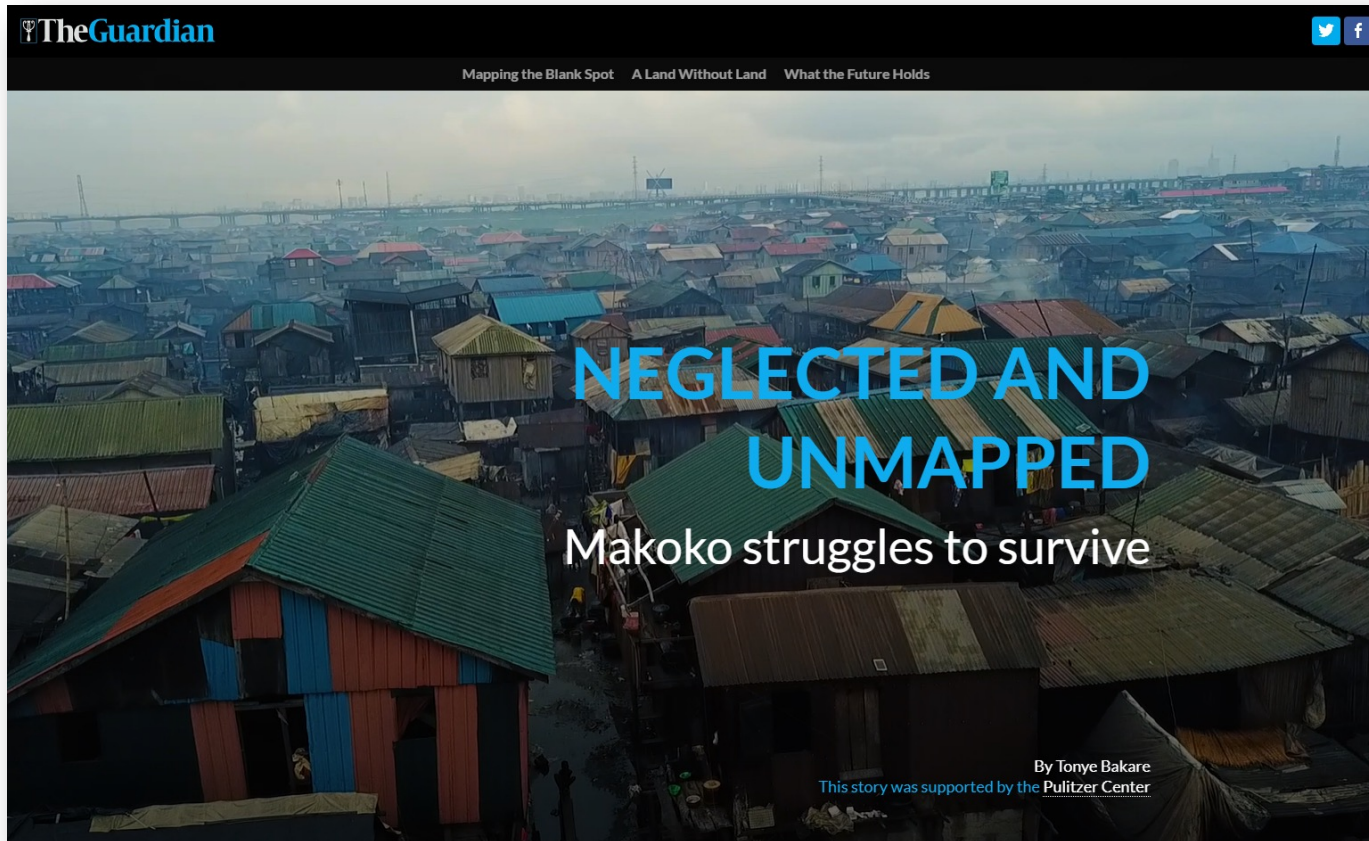
Vazos cartográficos oficiais - Mapa IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)



Vazos cartográficos em mapas – Google Maps



O projeto Makoko, Nigéria: o começo da cooperação com HOT



<https://guardian.ng/stories/makoko-neglected-and-unmapped/#group-Mapping-the-Blank-Spot-rx5wbj5PLp>

Objetivo geral

Realizar mapeamento colaborativo de elementos humanos e físicos, dados, tabelas e temas desatualizados e/ou inexistentes na cartografia oficial disponível.

Objetivos específicos

- a) Mapear preventivamente populações em situação de injustiça socioambiental;**
- b) Mapeamento das populações em risco de desastres naturais** ou decorrentes de interferência antrópica no meio ambiente;
- d) Disponibilizar ao público os produtos produzidos pelo MapSãoFrancisco**, de forma gratuita e de fácil acesso;
- e) Promover e desenvolver projetos colaborativos de mapeamento da bacia do Rio São Francisco;**
- g) Promover a organização e mobilização da sociedade civil** através da apropriação dos produtos produzidos pelo MapSãoFrancisco, para tomadas de decisões que permitam a externalização e formalização das suas aspirações por políticas públicas inclusivas;
- h) Viabilizar ações de prevenção e resposta a eventos extremos** que coloquem em risco e vulnerabilidade as populações e o patrimônio natural da bacia do SF.

Passo 1 - Mapeamento de lagoas e planícies de inundação marginais intermitentes

Projeto no HOT Tasking Manager

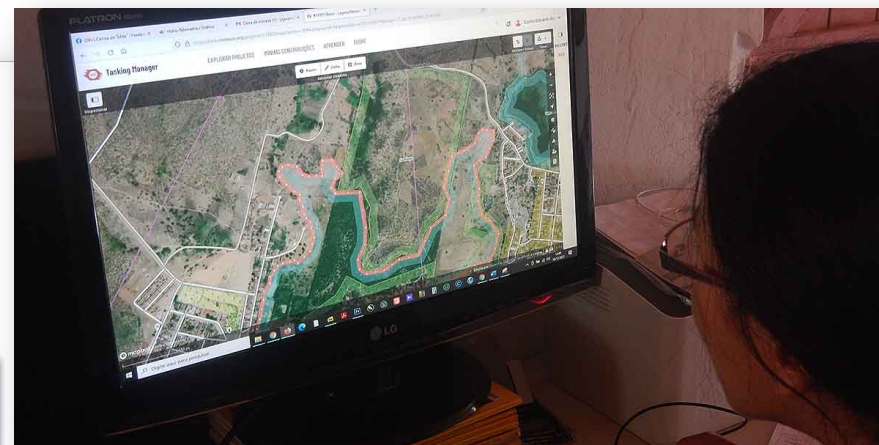


As travessias foram realizadas levando em consideração o contorno de todas as várzeas e lagos

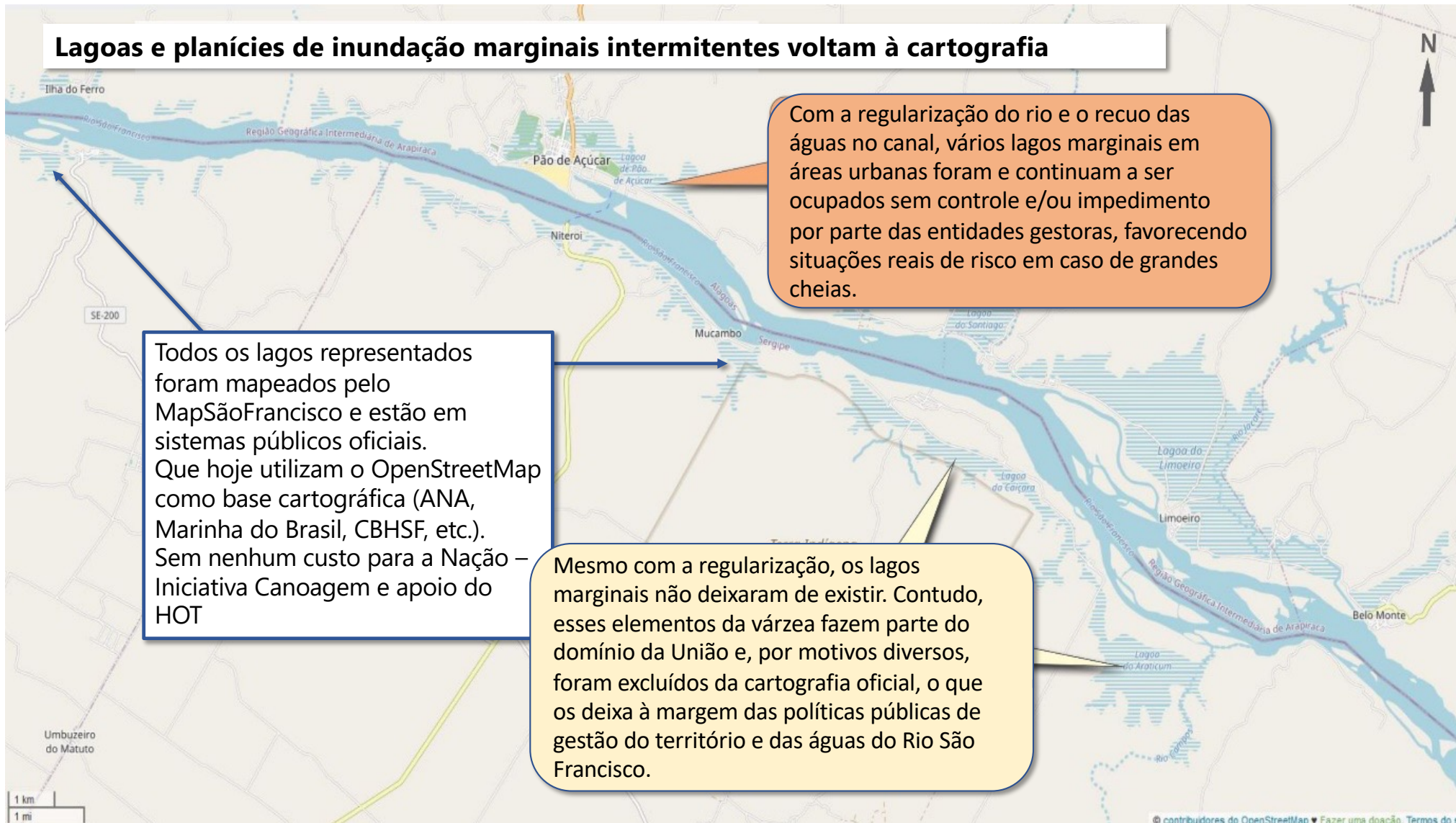
MAPEANDO A LAGOA DO CAPIM AÇÚ



Infográfico: Carlos E. Ribeiro Jr./InfoSãoFrancisco - Fontes: MapSãoFrancisco/OpenStreetMap



Lagoas e planícies de inundação marginais intermitentes voltam à cartografia

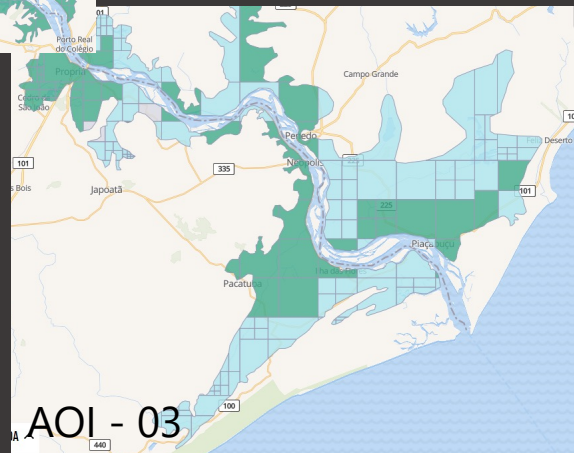


Com a regularização do rio e o recuo das águas no canal, vários lagos marginais em áreas urbanas foram e continuam a ser ocupados sem controle e/ou impedimento por parte das entidades gestoras, favorecendo situações reais de risco em caso de grandes cheias.

Todos os lagos representados foram mapeados pelo MapSãoFrancisco e estão em sistemas públicos oficiais. Que hoje utilizam o OpenStreetMap como base cartográfica (ANA, Marinha do Brasil, CBHSF, etc.). Sem nenhum custo para a Nação – Iniciativa Canoagem e apoio do HOT

Mesmo com a regularização, os lagos marginais não deixaram de existir. Contudo, esses elementos da várzea fazem parte do domínio da União e, por motivos diversos, foram excluídos da cartografia oficial, o que os deixa à margem das políticas públicas de gestão do território e das águas do Rio São Francisco.

Mapeamento de lagos e várzeas marginais



Legenda

Áreas validadas



Áreas a validar

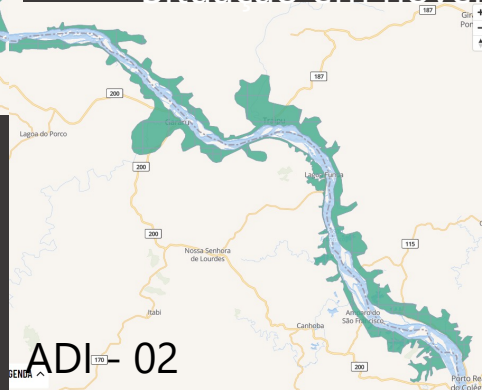


Mapeamento de lagoas e várzeas marginais intermitentes no Baixo São Francisco

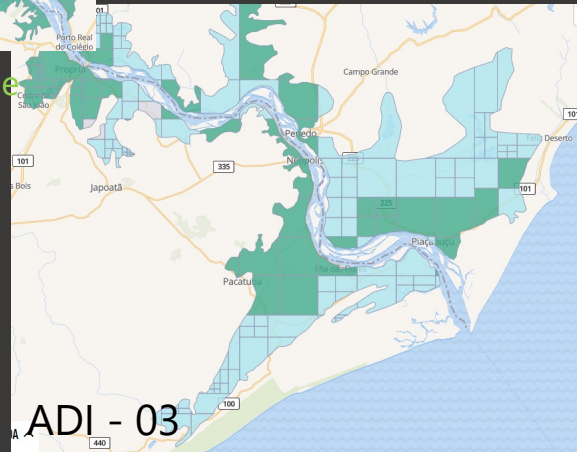
Situação em novembro de 2023



Lagoas/várzeas mapeadas e validadas.



Lagoas/várzeas mapeadas e validadas.



Em validação

Mapeamento de populações em situação de risco de alagamento no Baixo São Francisco

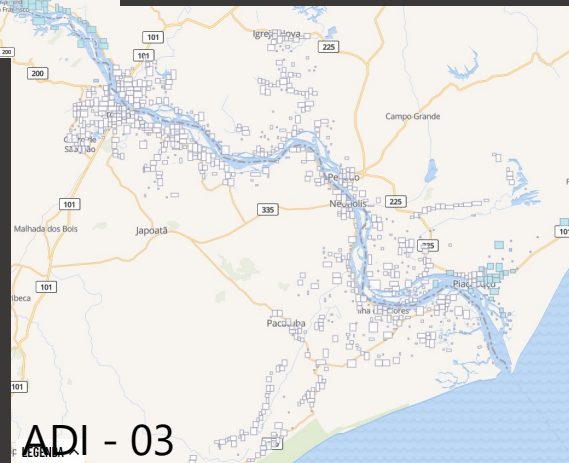
Situação em novembro de 2023



Populações mapeadas
Em validação



Populações mapeadas
Em validação



Em mapeamento



Humanitarian
OpenStreetMap
Team



**Treinamento de atividades de campo com a
equipe HOT em junho e julho de 2022
ADI Ilha do Ferro, Alagoas**

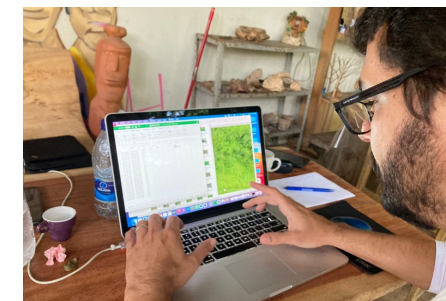
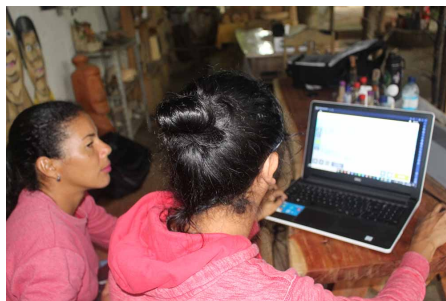
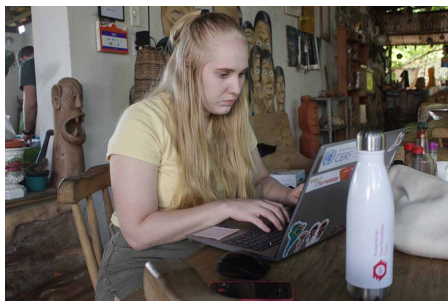
Drone/levantamento aéreo

Batimetria seca e úmida

Medição de vazão com OpenRiverCam

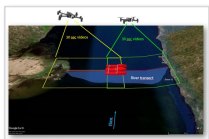
Usando GPS RTK de alta precisão

Treinamento na ADI – Ilha do Ferro





Subprojetos em execução



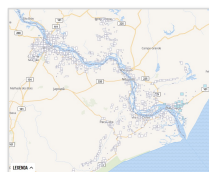
Monitoramento de vazões com OpenRiverCam – ADI boca do Riacho Grande

Em planejamento para realização



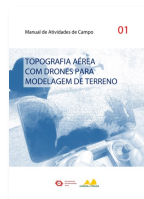
Levantamento da ADI Ilha do Ferro –

Fase final de topografia aérea e batimetria seca



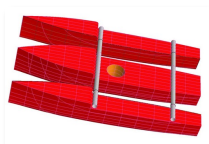
Mapeamento de populações em zonas de risco de alagamento

Em realização via HOT-Tasking Manager



Formação e capacitações internas e com comunidades/projetos parceiros

Permanente



Construção e testes de protótipos de trimarãs de monitoramento de água

Fase final da construção dos protótipos 01 e 02

Atividades de campo

Varreduras com drone – batimetria seca/molhada– preparação/simulação de atividades de campo

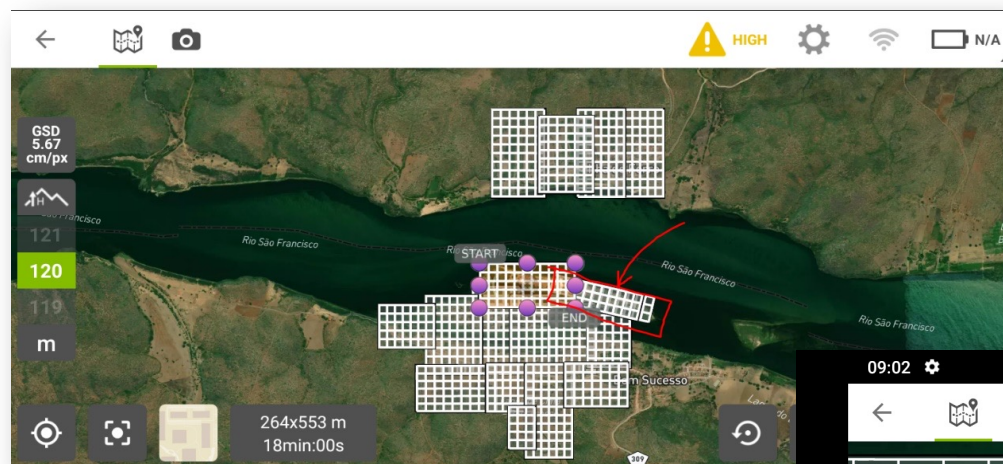


Fig 1 – Definição e seleção das missões de vôo: preparação da marcação das bases de solo.

Dificuldades e desafios

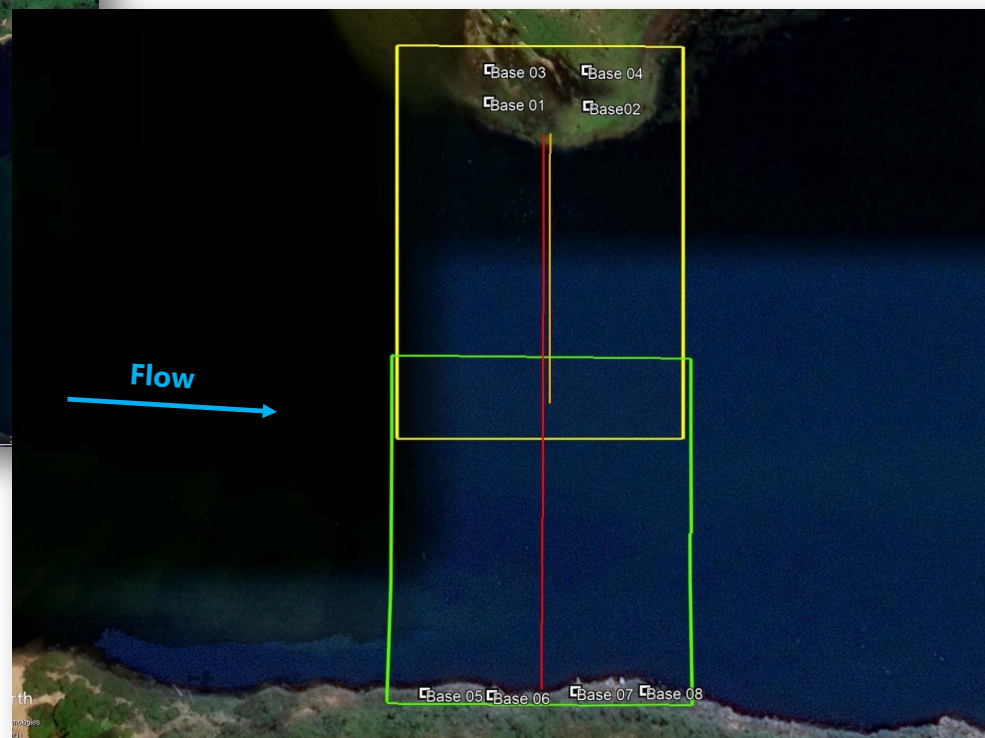
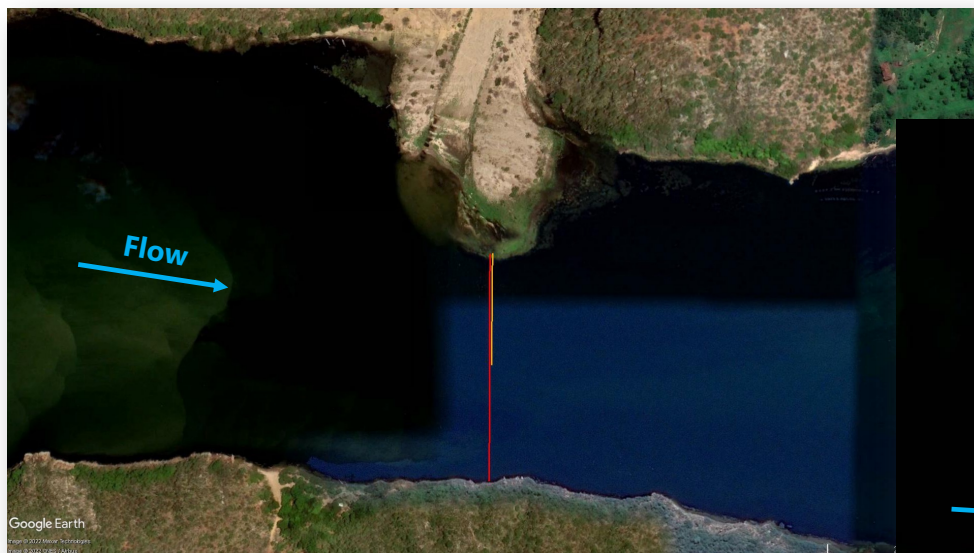
- Grande área a ser mapeada
- Longos percursos de traslado/deslocamento
- Sem infraestrutura local (como energia para carga de baterias)
- Locais de difícil acesso, mata mais densa (locação de bases)
- Equipe reduzida



Fig 2 – A poligonal da missão selecionada será exportada para imagem satélite.

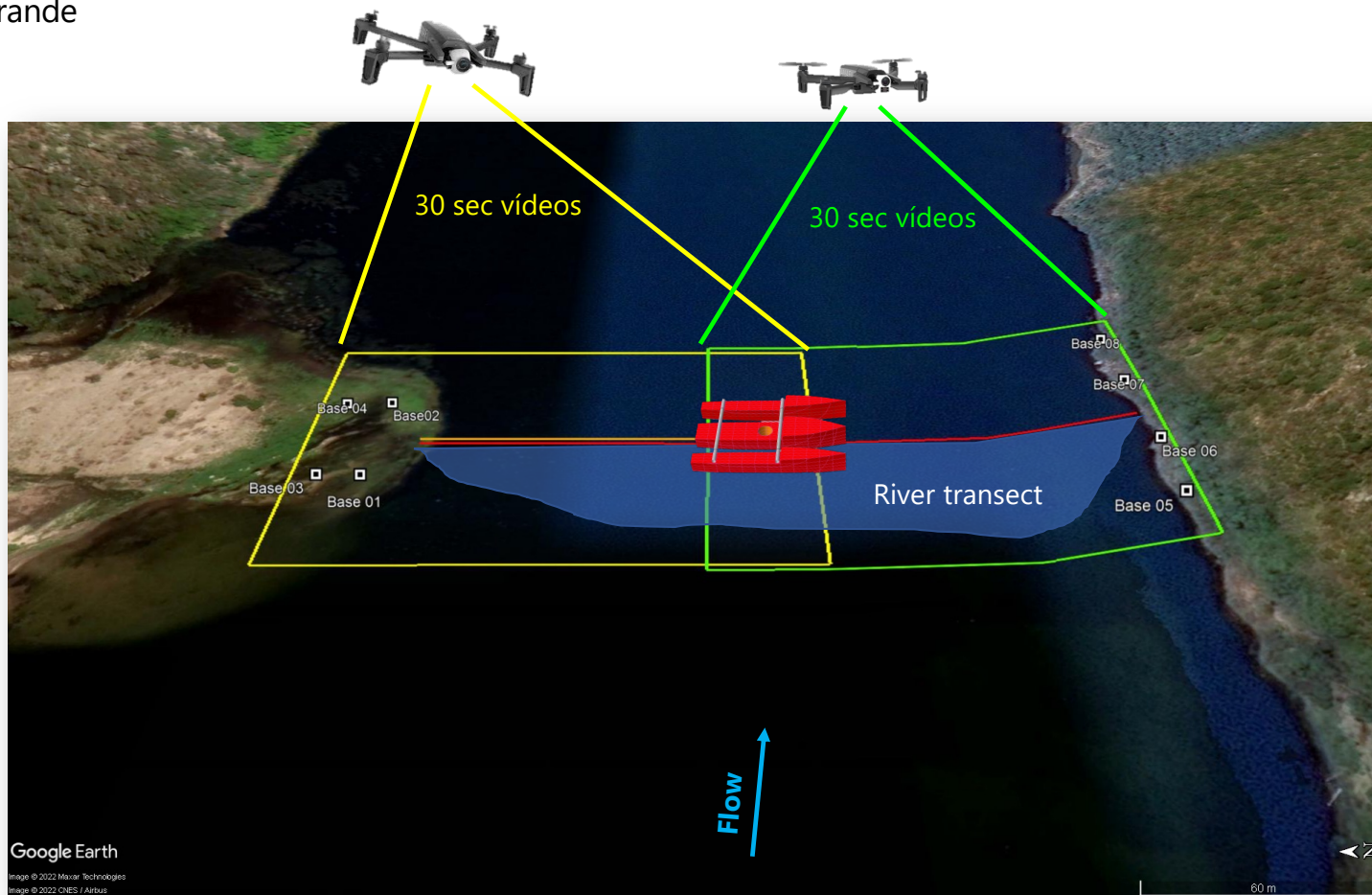
Monitoramento de vazão:

Medindo vazões com OpenRiverCam – ADI boca do Riacho Grande



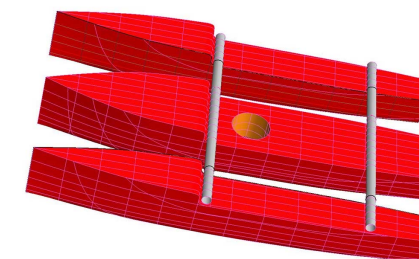
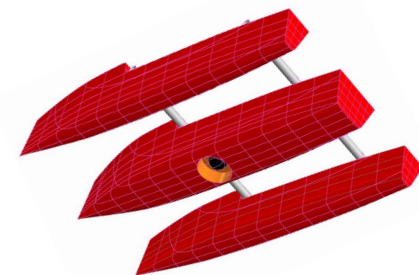
Monitoramento de vazão:

Medindo vazões com OpenRiverCam – ADI boca do Riacho Grande

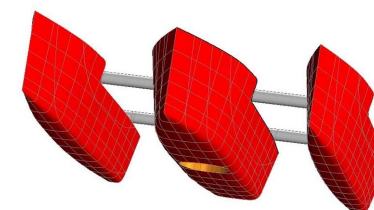
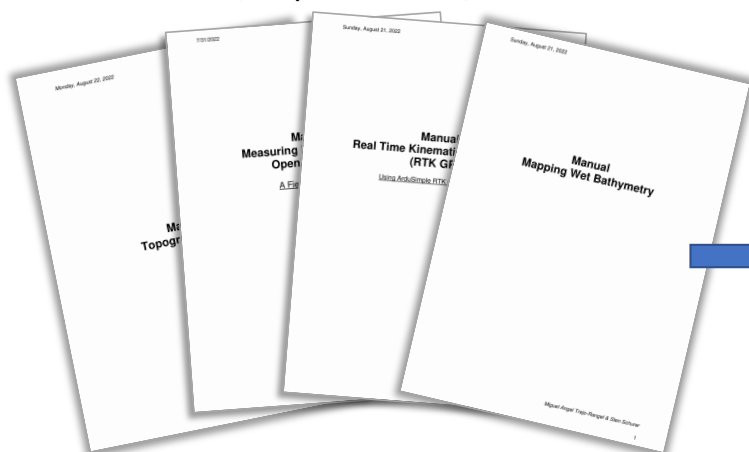


Impacto positivos e desafios

Tecnologias nativas – trimarã de monitoramento (e versão autônoma - drone) para emprego global (gratuito, livre acesso)



Documentação para educação/treinamento: manuais em inglês e português.





**Impactos positivos e desafios:
Demandas de outras comunidades/iniciativas de apoio em formação e transferência de tecnologia**

Tefé, Amazonas

Universidade Federal de São João del Rey, Minas Gerais

UEA – Universidade do Estado do Amazonas



Mapeamento de comunidades pesqueiras na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro

Baia Viva – ONG



O futuro do projeto:

Prioridade – Mapeamento, modelagem e simulações de áreas de risco de inundação no Baixo São Francisco.

Recursos financeiros: viagens, treinamentos, monitoramento, atividades de campo e subsídios.

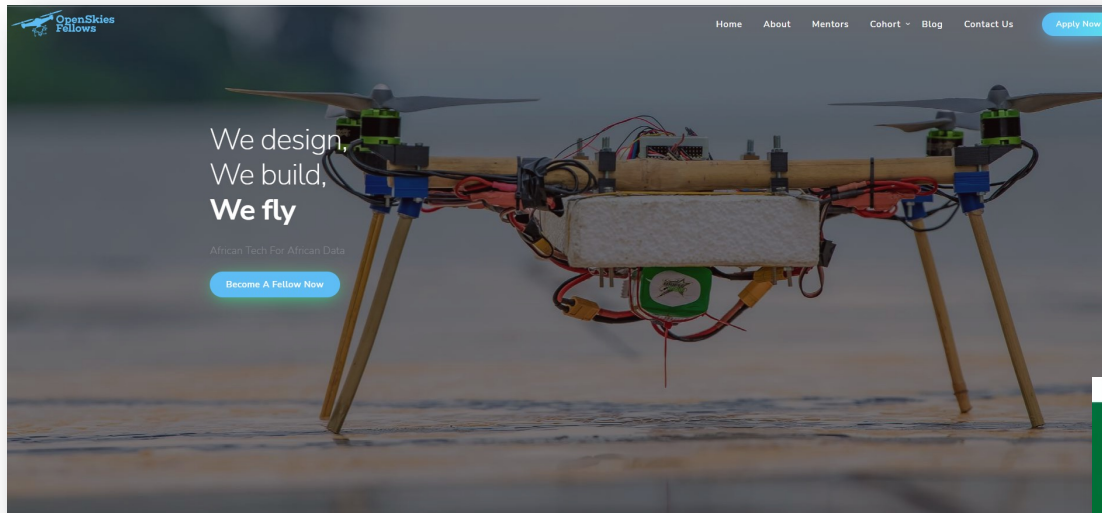
Ampliação das equipes.

Programas de treinamento: locais, regionais, seminários e bolsas de estudo.

Investigação – desenvolvimento/construção de drones aéreos e aquáticos para monitorização territorial e hídrica; sistemas, equipamentos, tecnologias e técnicas abertos gratuitamente, para todos, aqui e no mundo.



Fortalecer o projeto – contato com OpenSkies/HOT – visando desenvolver projeto similar no Brasil



<https://openskiesfellows.org/>

HUMANITARIAN OPEN MAPPING COMMUNITY WORKING GROUP WITH OPEN SKIES FELLOWS PRESENTS

Power to Fly: Drones, Community, and the Future of Mapping

[Part 1]: State of the Community Drone Mapping
10 December, 12:00 UTC

Guest Speaker:

Digna Gasper

Innovation Officer
OpenMap Development Tanzania

RSVP: bit.ly/PowerToFlyDrones

Together with:

<https://youtu.be/kko2rkLjVgY>



Reserva
Mato da Onça

Dar Es Salaam

Connecting knowledge, experiences,
citizenship



<https://canoadetolda.org.br/>



<https://infosaofrancisco.canoadetolda.org.br/> e também <https://infosaofrancisco.canoadetolda.org.br/bacia-do-rio-sao-francisco/>



<https://archive.org/details/pocket-guide-bsf-feb-2022c>

Em breve o MapSãoFrancisco terá site próprio.

Para mais informações e dúvidas, seu contato é bem-vindo em:

canoadetolda@canoadetolda.org.br



MAPSÃOFRANCISCO

UM PROJETO



COOPERAÇÃO



SUORTE TÉCNICO/TECNOLÓGICO



APOIO INSTITUCIONAL



COMUNICAÇÃO



Créditos e Referências

Capacitação e primeiras atividades de Campo (2022) - Miguel Angel Trejo-Rangel & Sten Schurer

Contatos:

Igor da Mata Oliveira – UFAL Penedo – oliveira.igordamata@gmail.com

Carlos Eduardo Ribeiro Jr. - Canoa de Tolda - canoadetolda@canoadetolda.org.br

