



TRIBUNAL DE CONTAS
DO ESTADO DO ACRE

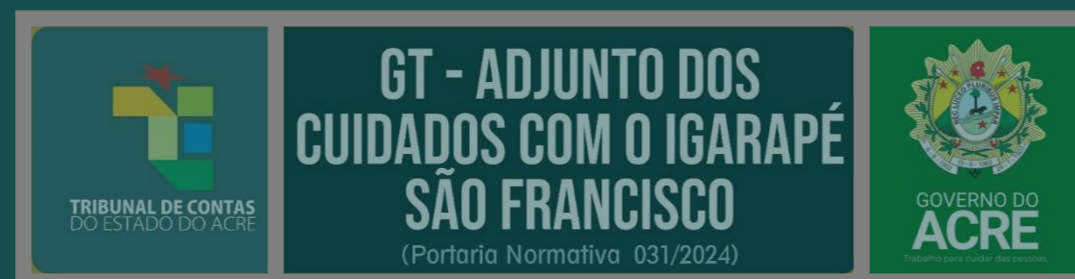
GT - ADJUNTO DOS CUIDADOS COM O IGARAPÉ SÃO FRANCISCO

(Portaria Normativa 031/2024)



GOVERNO DO
ACRE

Trabalho para cuidar das pessoas



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO ACRE

GOVERNO DO ESTADO DO ACRE (EM ESPECIAL SEHURB E SEPLAN)

ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO ACRE

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO ACRE

INSTITUTO DE ENGENHARIA

INSTITUTO JECA TATU

TRAÇOS CULTURAIS E RISCOS AMBIENTAIS

Projeto de um Modelo de Ação Integrada para Resiliência Ambiental, Enfrentamento a Riscos e Proteção Social das Comunidades de Áreas Urbanas Ribeirinhas Amazônicas

TRAÇOS CULTURAIS

TRAÇOS CULTURAIS (QUE DESAPRENDEMOS):

- **Os povos ancestrais e tradicionais** criaram assentamentos (cidades?) estruturados por **Soluções Baseadas na Natureza**
- **A Amazônia ancestral** tinha até 10 milhões de hab. e assentamentos populosos → (Heckenberger, Neves, Trindade Jr, Schaan, Magalhães, Denevan, e outros), os quais Risério (2013) descreve como “cidades” equivalentes às europeias.
- **Sabedoria e Simbiose** → circulação entre terras elevadas, de uso perene, e terras baixas, de uso descontínuo ou sazonal;
- **Ocupações perenes** em interflúvios e *bluffs* (encostas **elevadas**) → circulação entre terras altas/baixas → abundância de terras disponíveis, ausência de governos centralizados, conhecimento do meio e da sazonalidade do movimento das águas;

Disponibilidade de terras coletivas / circulação entre áreas altas e baixas / fixação em terras elevadas

- **Urbes amazônicas atuais** → permeabilidade entre mundos natural / social → complexidade cultural → soluções diversas → alternativas tradicionais → inclusive pequenos produtores ribeirinhos em áreas amplas (Cardoso e Miranda, 2018);
- **Mercado:** Ambientes urbanos insalubres, inseguros (várzeas, solos instáveis e alagadiços) como “meras opções culturais”;

TRAÇOS CULTURAIS (QUE DESAPRENDEMOS):

Stonehenge do **Amapá**.



- **Ocupação de áreas elevadas para os usos permanentes, sejam cerimoniais ou de fixação, e de áreas baixas para certos cultivos, cerimoniais e fixação sazonal conforme os ciclos climáticos**
- **Obs.: Há outros modos de ocupação, como os aterros (Tesos) Marajoaras.**

Estrutura antiga no **Xingú** (Ilustração).



Tesos **Marajoaras**



Geoglifos do **Acre**



Imagens 1, 2, 3, 4 | Fonte: Referenciais *Apud* Freire (2019).

CORTE DE OCUPAÇÃO ANCESTRAL DA PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO DO ALTO AMAZONAS

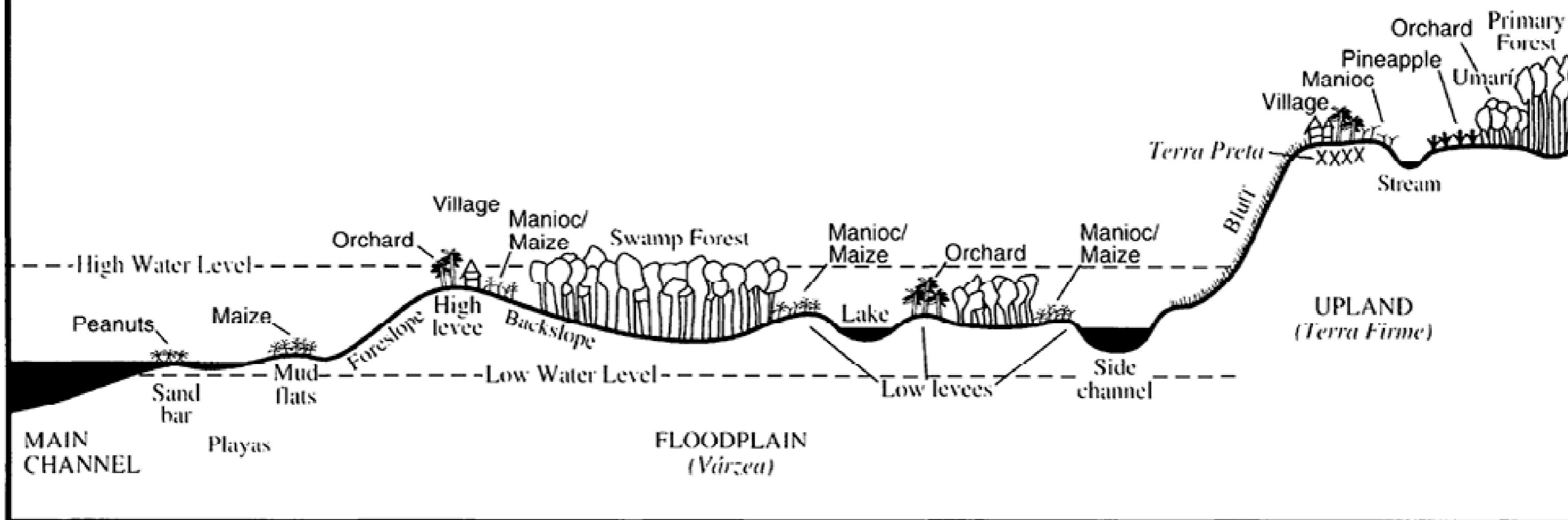
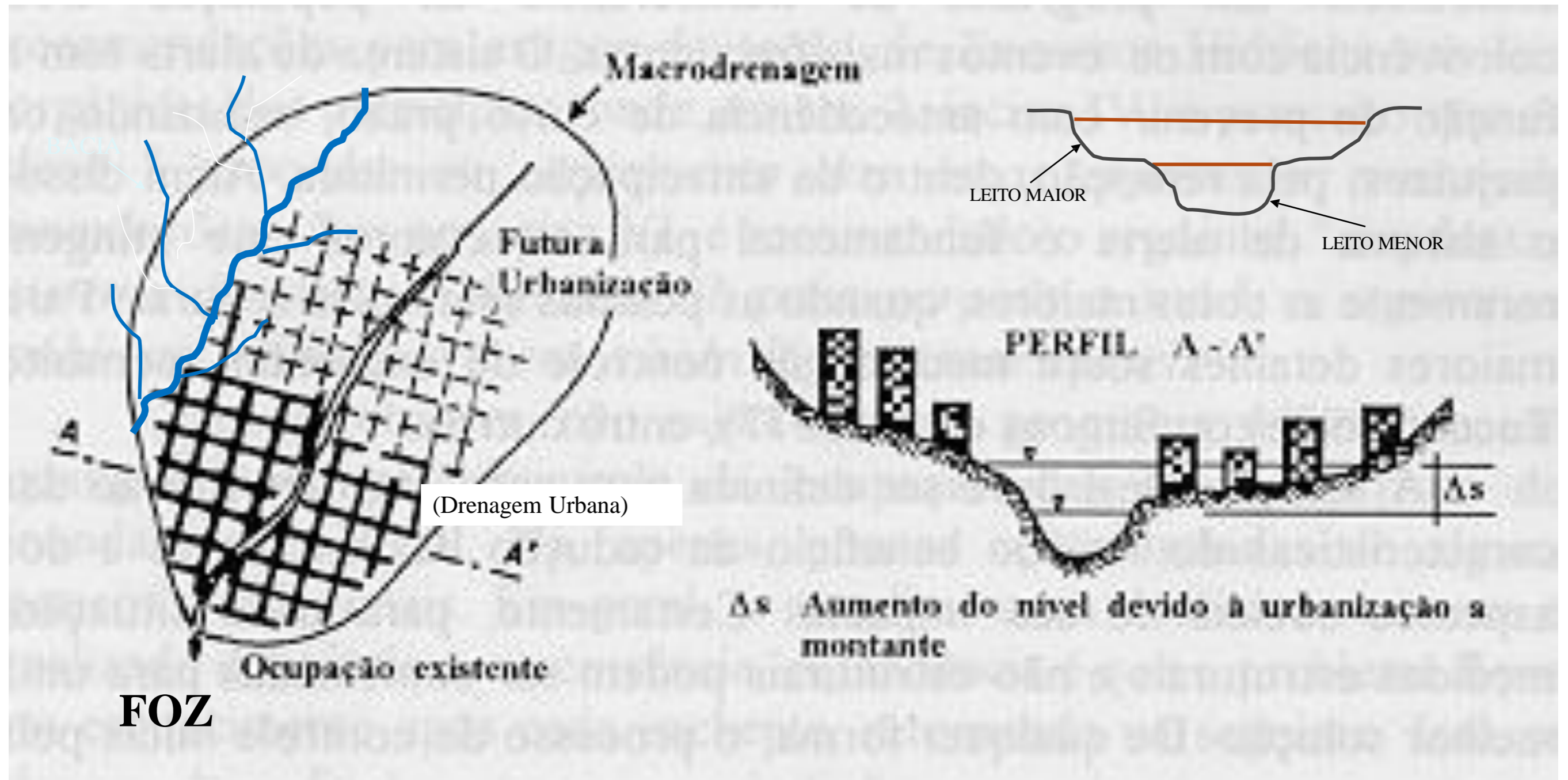


Imagem 5 | Fonte: Denevan.

RISCOS AMBIENTAIS

RISCOS AMBIENTAIS:

(Apud Hid, 2024)

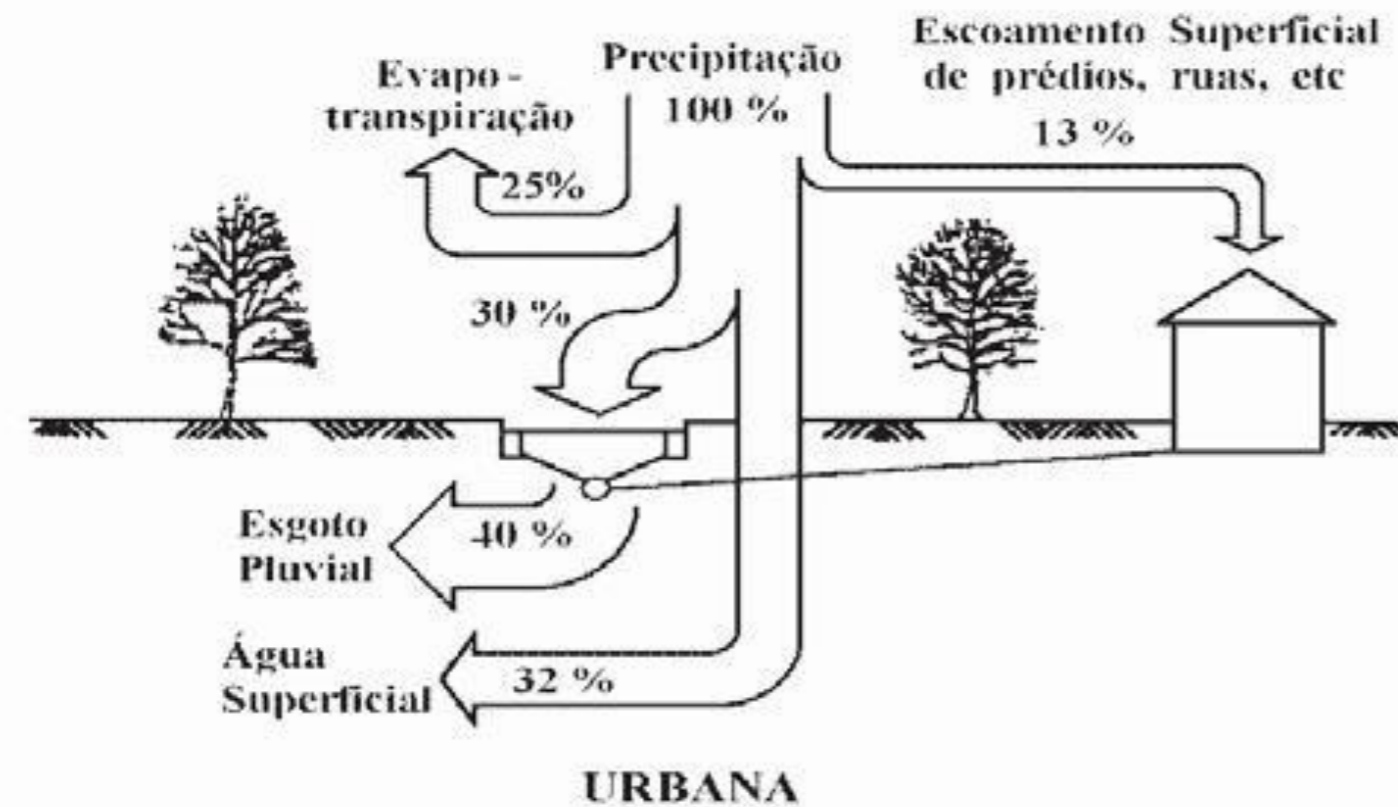


FOZ

Imagem 6: Fonte (TUCCI Apud Hid, 2024)

RISCOS AMBIENTAIS:

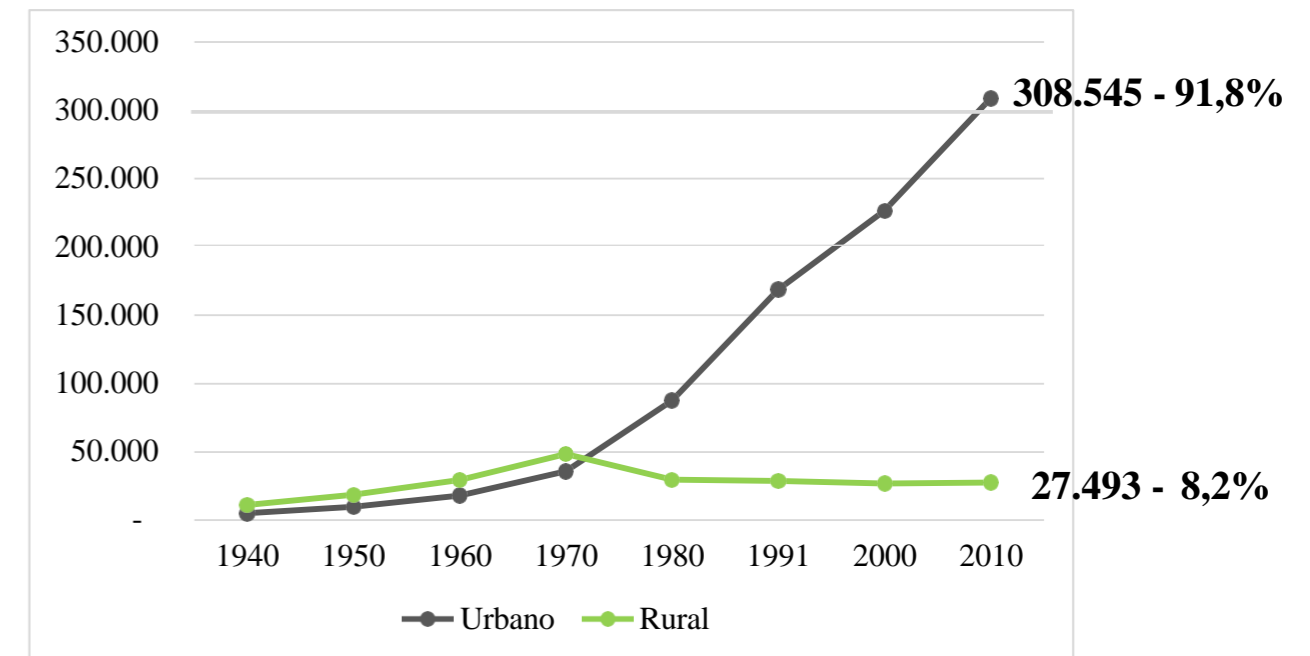
(Apud Hid, 2024)



Componentes	Sem Urbanização	Com Urbanização
Evapotranspiração	40%	25%
Escoamento Superficial	10%	32%
Drenagem Pluvial	0%	40%
Infiltração Solo	50%	3%
TOTAL	100%	100%

Balanco hídrico numa bacia urbana (OECD, 1986 apud TUCCI, 2006)

364.756 pessoas (IBGE, 2022)

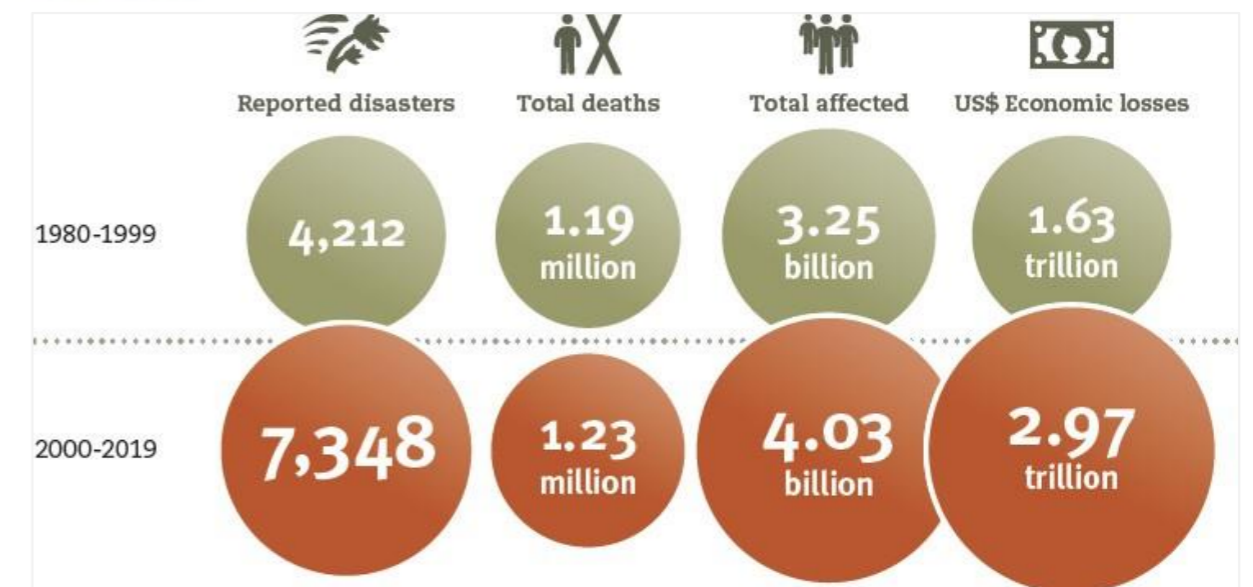
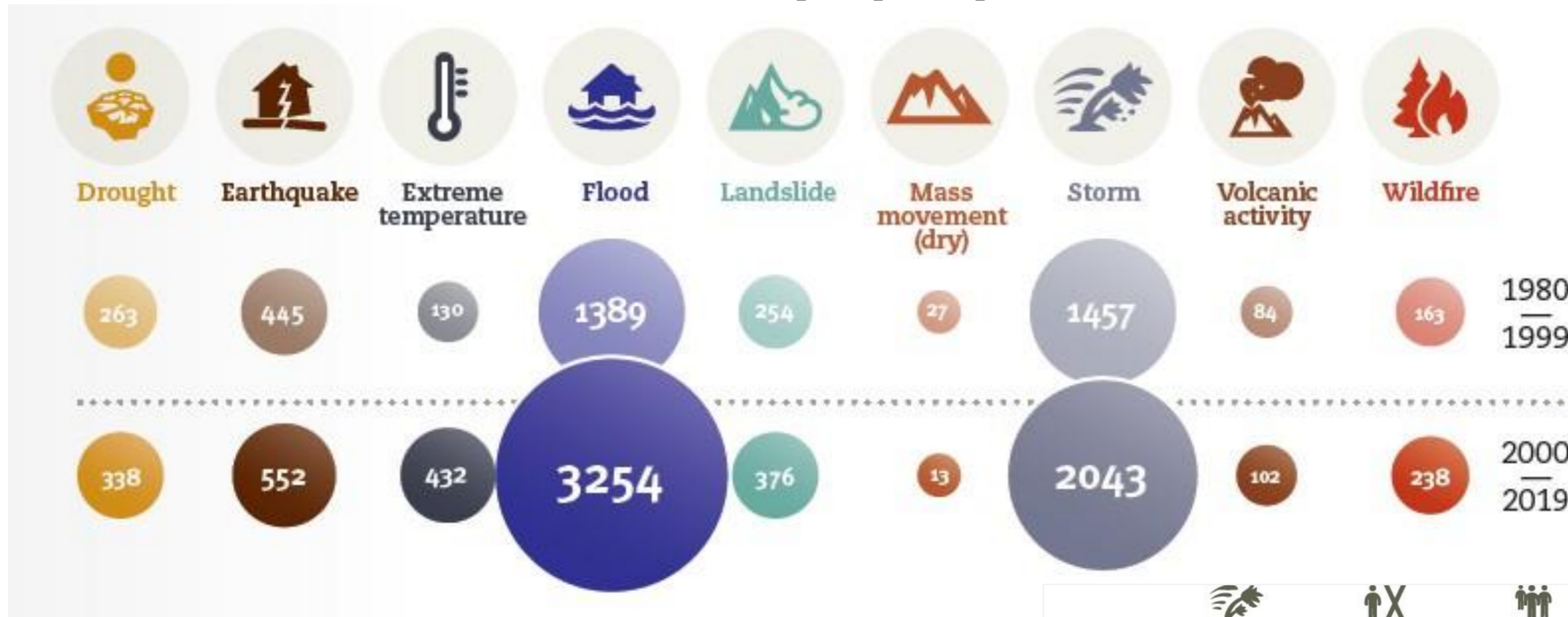


Urbanização em Rio Branco (Hid, 2024)

RISCOS AMBIENTAIS:

(Apud Hid, 2024)

Total de eventos de desastres por tipo e impacto financeiro: 1980-1999 vs. 2000-2019



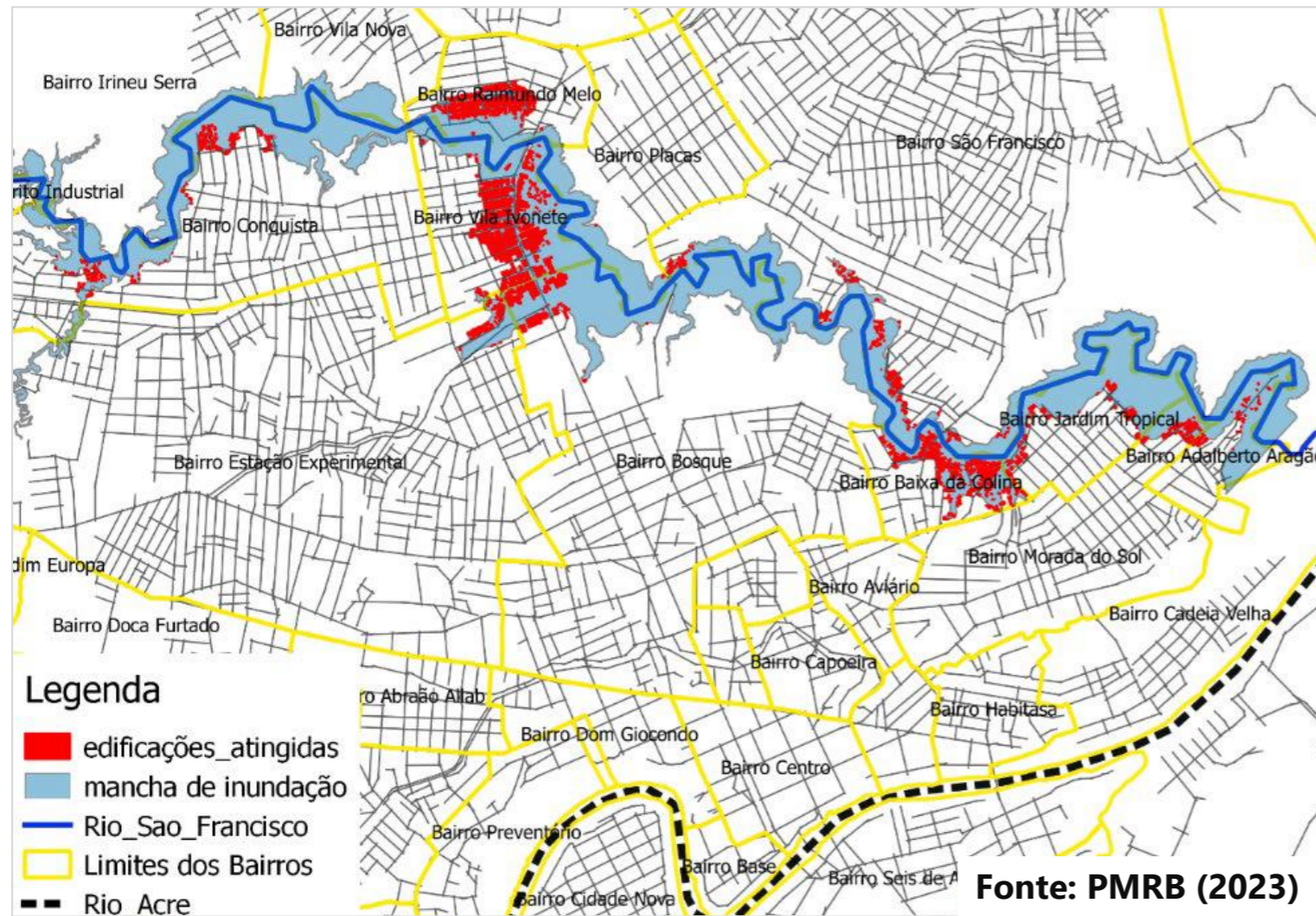
Fonte: Relatório Custo humano do desastre - CRED e UNDRR, 2020
 The Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED) (Centro de Pesquisa em Epidemiologia de Desastres) e The UN Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR) (Escritório das Nações Unidas para Redução do Risco de Desastres)

RISCOS AMBIENTAIS:

FONTES: ACISF, Hid (2024) et al.

Inundações do igarapé São Francisco

Evento	Data	População afetada	Recorrência
1ª inundação	19 de fevereiro de 1997	Estimado 300 imóveis (impreciso)	Ano base
2ª inundação	23 de março de 2004	Estimado 2.000 imóveis (impreciso)	7 anos
3ª inundação	06 de fevereiro de 2021	Estimado 500 imóveis	17 anos
4ª inundação	23 de março de 2023	Mínimo 1.641 imóveis	2 anos



O tempo de recorrência da inundação **DIMINUIU**

Ano	1997	2004	2021	2023
Altura (cm)	82	132	102	247
Data	19/02	23/03	06/02	23/03
mm	92,9	115,7	86,1	173,2

Fonte: Dados das alturas medidas (Hid, 2023)
Dados de chuva estação meteorológica da UFAC

RISCOS AMBIENTAIS – CARACTERÍSTICAS DA BACIA:

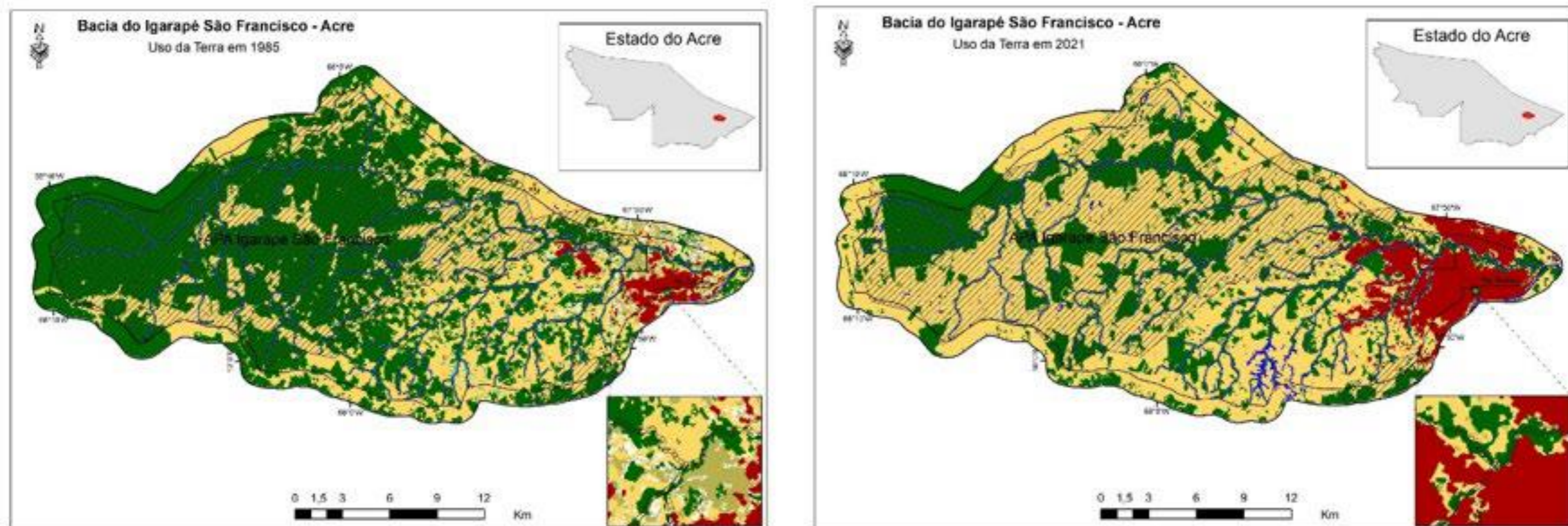
FONTES: ACISF, Hid (2024), Ribeiro (2016) et al.

- ✓ IMPERMEABILIZAÇÃO E OCUPAÇÃO DAS APPS DAS MARGENS, COM REMOÇÃO DA MATA CILIAR
- ✓ OCUPAÇÃO DE VÁRZEAS / FAIXAS DE INUNDAÇÃO / LEITOS MAIORES / DEPRESSÕES / MEANDROS
- ✓ SOLOS FLUIDOS, EXPANSIVOS, COM EROSÕES, MOVIMENTOS, ASSOREAMENTOS E BAIXA RESISTÊNCIA
- ✓ PROBLEMA GRAVE DECORRENTE DA FLEXIBILIZAÇÃO LEGAL DE PROTEÇÃO DA APP (de 150m para 50m)
- ✓ REDUÇÃO DE ÁREAS VERDES E DEGRADAÇÃO AMBIENTAL, COM POLUIÇÃO POR ESGOTOS E LIXO
- ✓ INEFETIVIDADE DO SISTEMA DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA BACIA
- ✓ OBSTRUÇÕES POR OBRAS, ÁRVORES CAÍDAS E LIXO (INCLUSIVE GELADEIRAS, FOGÕES E VEÍCULOS)
- ✓ OBSTRUÇÃO SAZONAL DA FOZ DO IG. SÃO FRANCISCO PELO RIO ACRE (AGRAVADA PELA MORFOLOGIA)
- ✓ INTENSIFICAÇÃO DAS QUEIMADAS E SECAS, COM EFEITO NOS SOLOS E NO ABASTECIMENTO DE ÁGUA
- ✓ AGRAVAMENTO DECORRENTE DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DA FALTA DE ESTUDOS CONTINUADOS
- ✓ DESCONHECIMENTO E CETICISMO DA POPULAÇÃO E DE SETORES TÉCNICOS QUANTO ÀS CAUSAS

RISCOS AMBIENTAIS – CARACTERÍSTICAS DA BACIA:

FONTES: ACISF, Hid (2024), Ribeiro (2016) et al.

- ✓ A ÁREA DA BACIA É DE 45.440,34 há, SENDO APROXIMADAMENTE 87 % EM RIO BRANCO E 13 % NO BUJARI
- ✓ METADE DA ÁREA URBANA É DRENADA PELA BACIA (72 BAIRROS, SENDO 21 LIMÍTROFES COM A APP)
- ✓ A APA DO SÃO FRANCISCO ABRANGE CERCA DE 2/3 DA BACIA E DISPÕE DE PLANO DE GESTÃO ATUAL
- ✓ DENSIDADE DE DRENAGEM ESTIMADA = 0,781 KM/KM² (MAL DRENADA → ENCHENTES E INUNDAÇÕES)
- ✓ O DESMATAMENTO NA BACIA AUMENTOU MAIS DE 82% ENTRE 1985 E 2021 (DE 17.262 Ha PARA 31.443 Ha)

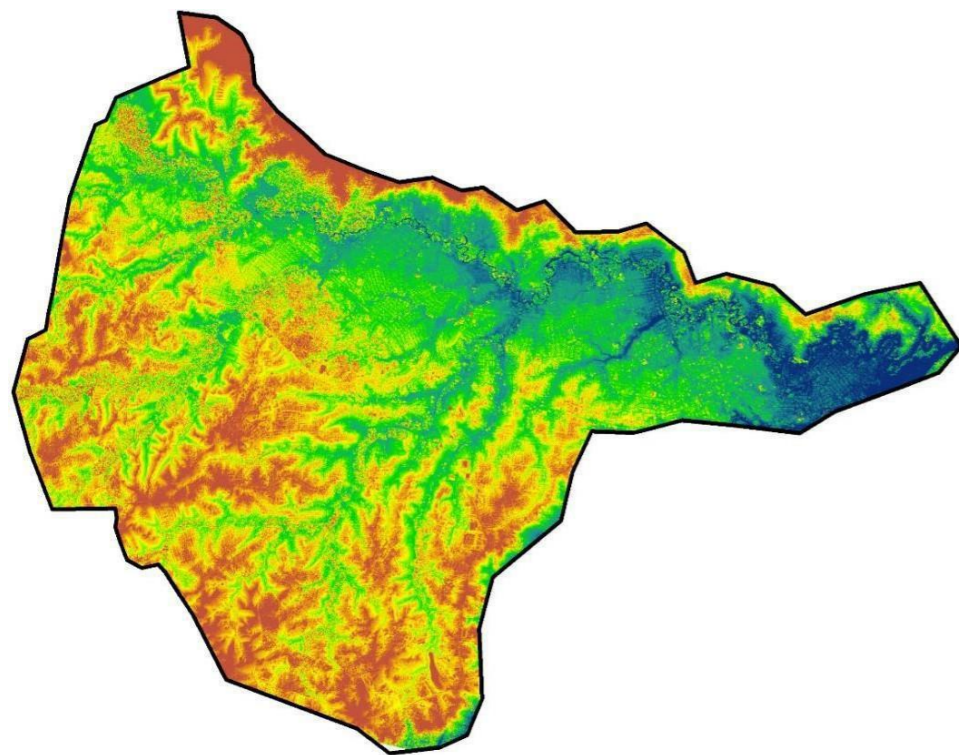


Desmatamento dentro da bacia hidrográfica do igarapé São Francisco entre 1985 e 2021. Fonte: Mapbiomas, 2023.)

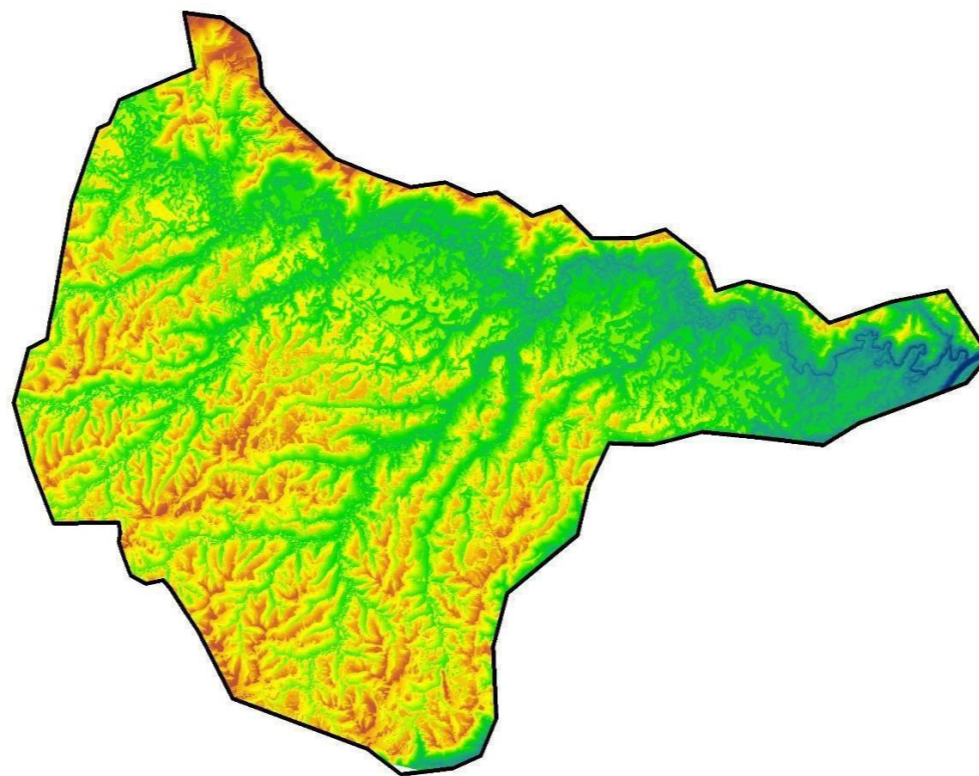
RISCOS AMBIENTAIS – CARACTERÍSTICAS DA BACIA:

FONTE: GOVERNO DO ESTADO DO ACRE E ACISF

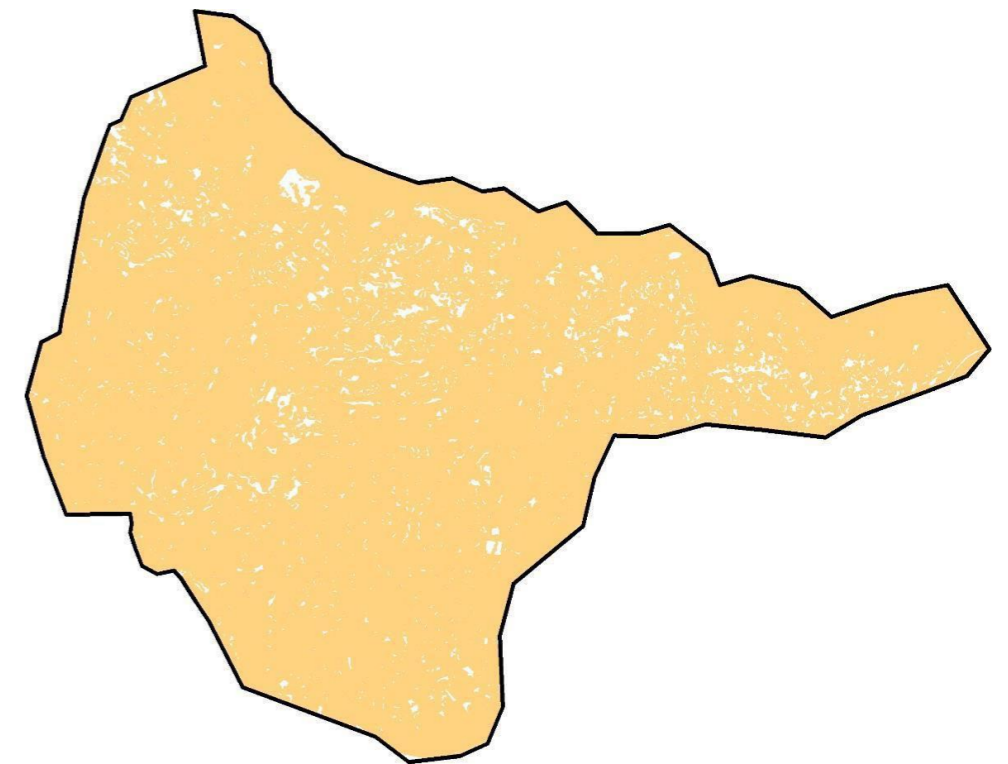
- ✓ ESTUDOS CONCEITUAIS FEITOS PELO GOVERNO LOCAL PARA A REDUÇÃO DA VULNERABILIDADE DAS COMUNIDADES RIBEIRINHAS DA BACIA À EVENTOS EXTREMOS INDICAM CERTAS OBRAS POTENCIAIS
- ✓ INCLUI ESTEREOSCOPIA E RESTITUIÇÃO PLANIALTIMÉTRICA, INVESTIGAÇÃO GEOTÉCNICA, ESTUDOS HIDROLÓGICOS, HIDRÁULICOS, SEDIMENTOMÉTRICOS, DE DILUIÇÃO, DE AUTODEPURAÇÃO, E OUTROS
- ✓ INCLUI TAMBÉM MODELOS DIGITAIS DO TERRENO, DE SUPERFÍCIE, DE ELEVAÇÃO E CURVAS DE NÍVEL



MODELO DIGITAL DE SUPERFÍCIE



MODELO DIGITAL DO TERRENO

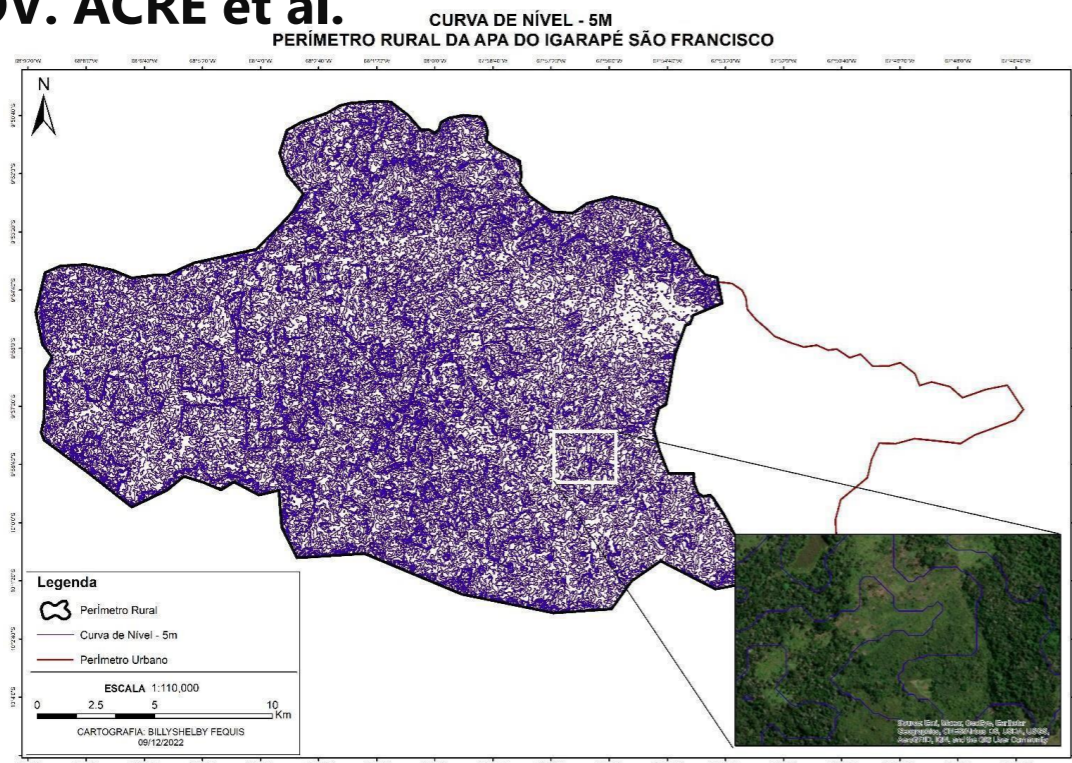


CURVAS DE NÍVEL – 1M

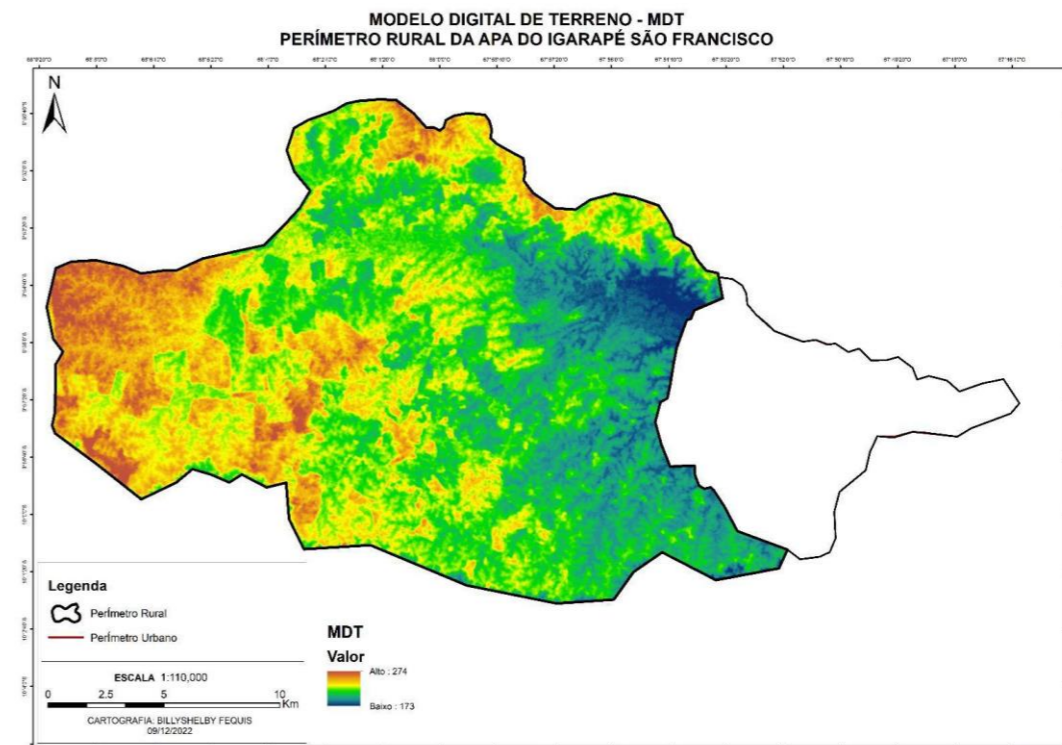
Desmatamento dentro da bacia hidrográfica do igarapé São Francisco entre 1985 e 2021. Fonte: Mapbiomas, 2023.)

RISCOS AMBIENTAIS – CARACTERÍSTICAS DA BACIA:

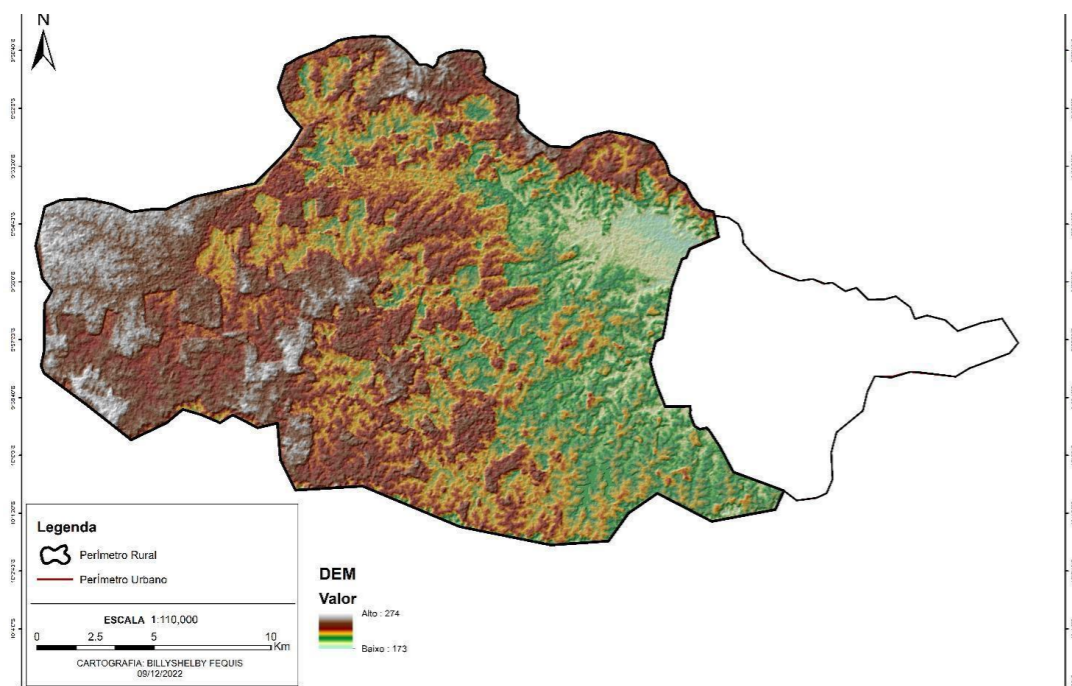
FONTE: GOV. ACRE et al.



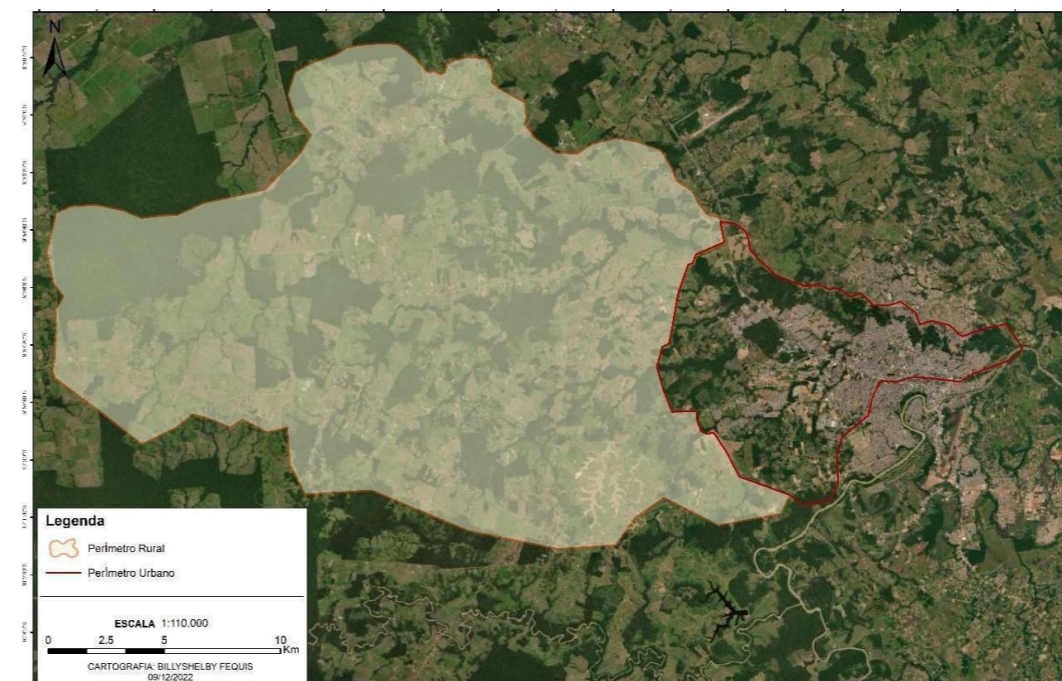
MAPA TOPOGRÁFICO: EQUIDISTÂNCIA DE 5M (HÁ TAMBÉM COM 1M)



MAPA DO MODELO DIGITAL DO TERRENO NA ÁREA RURAL DA BACIA



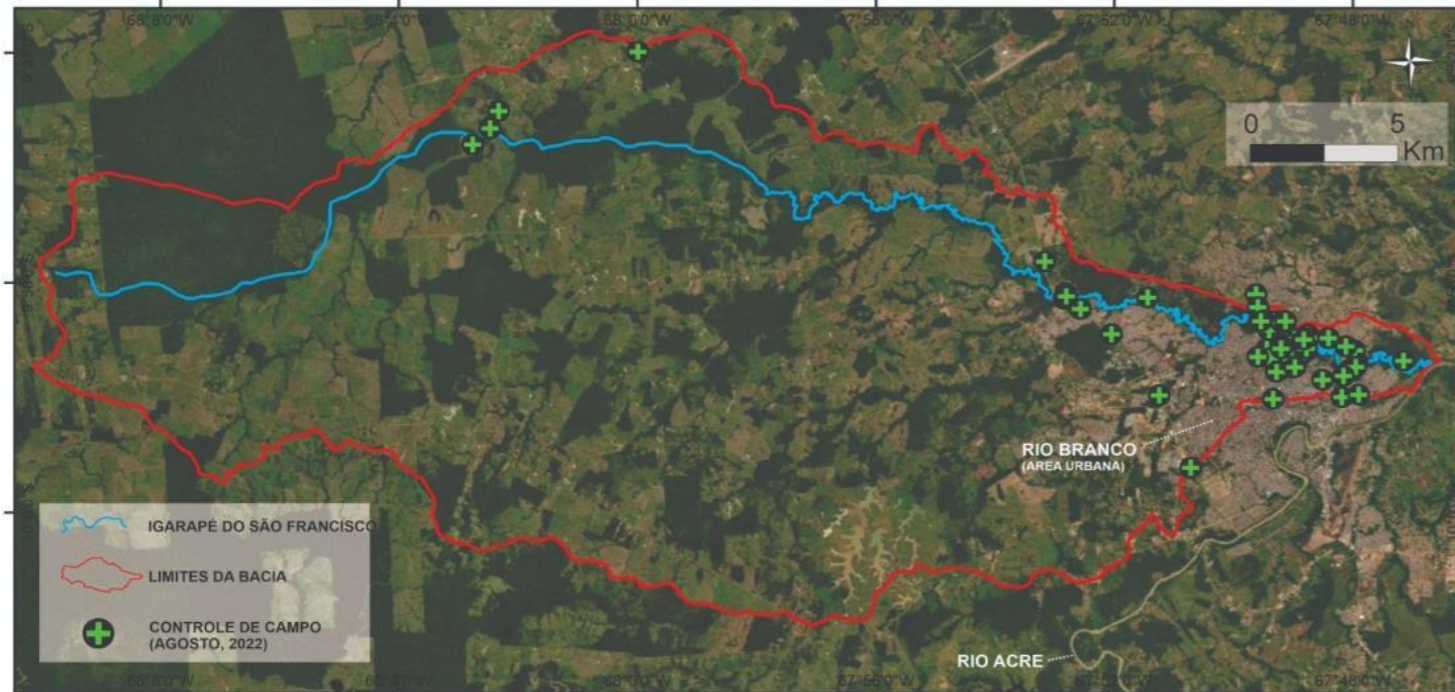
MAPA DO MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO



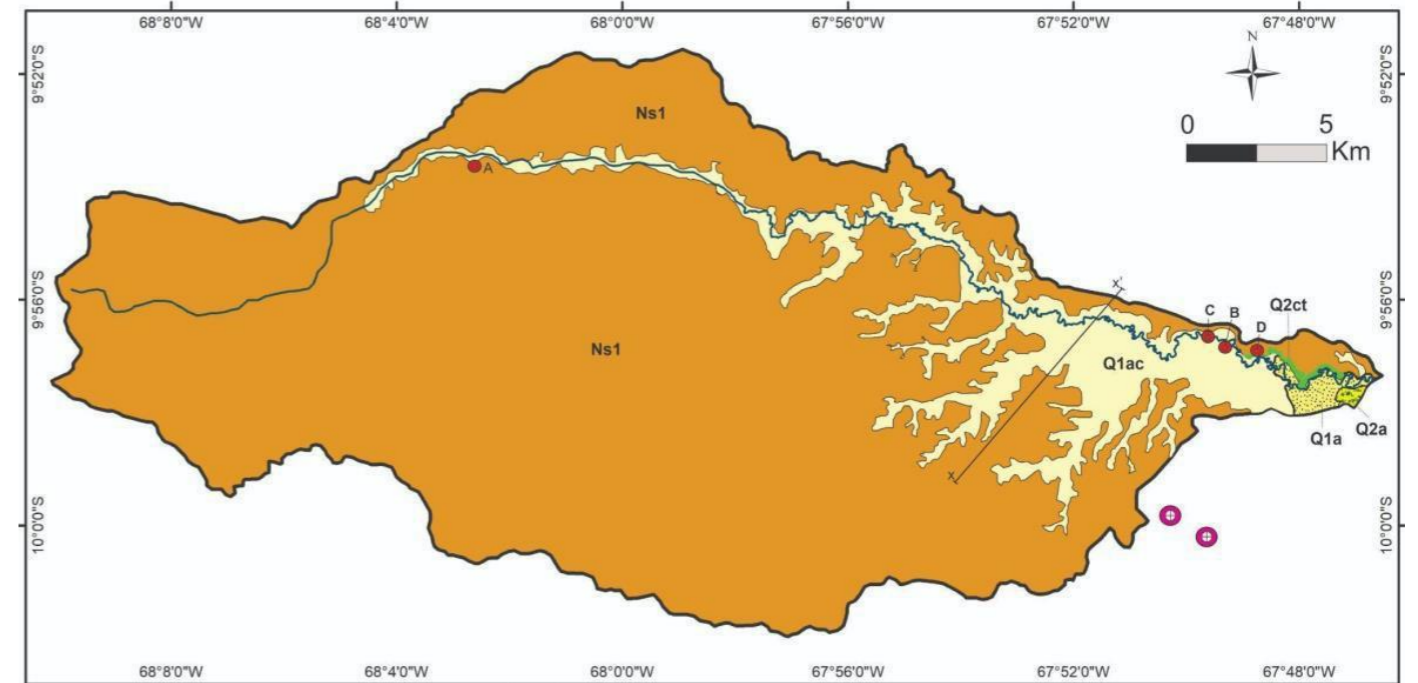
MAPA DO PERÍMETRO RURAL DA BACIA DO IG. SÃO FRANCISCO.

RISCOS AMBIENTAIS – CARACTERÍSTICAS DA BACIA:

FONTE: GOVERNO DO ESTADO DO ACRE E ACISF



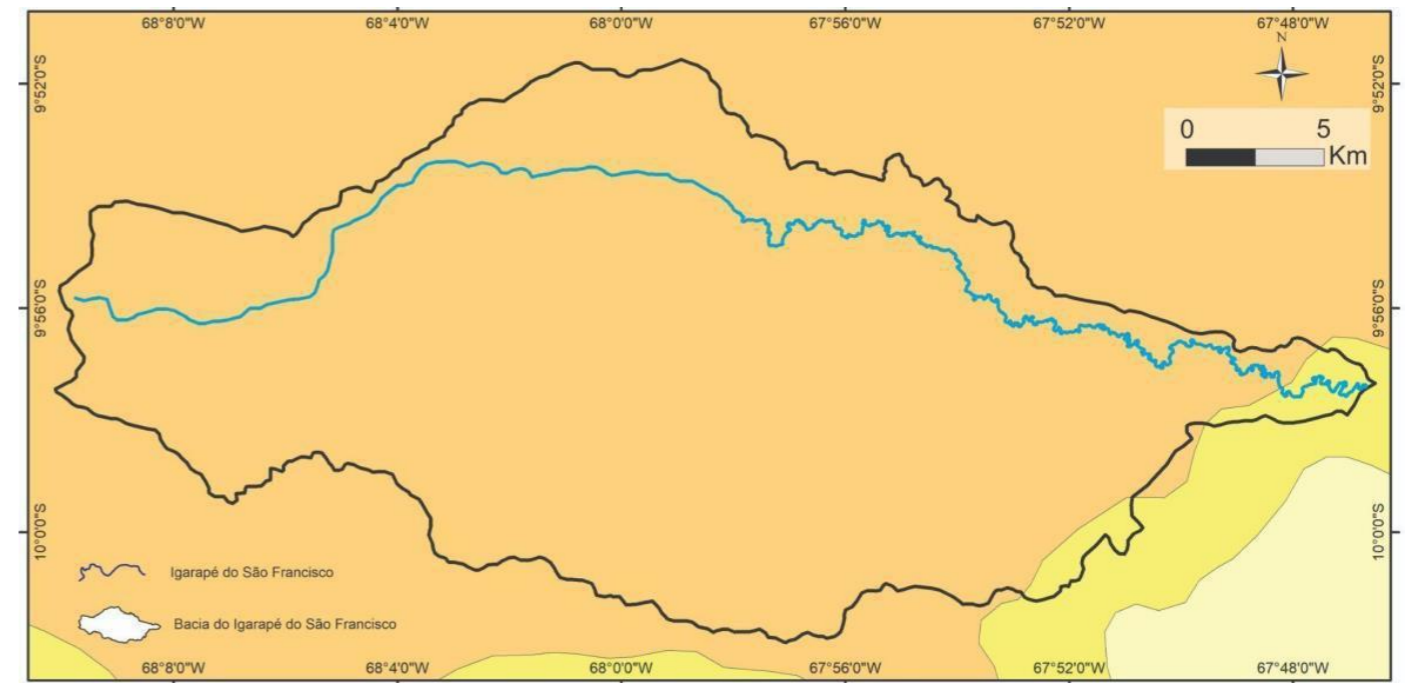
LIMITE DA BACIA E PONTOS ESPECÍFICOS DE CONTROLE GEOLÓGICO



MAPA GEOLÓGICO



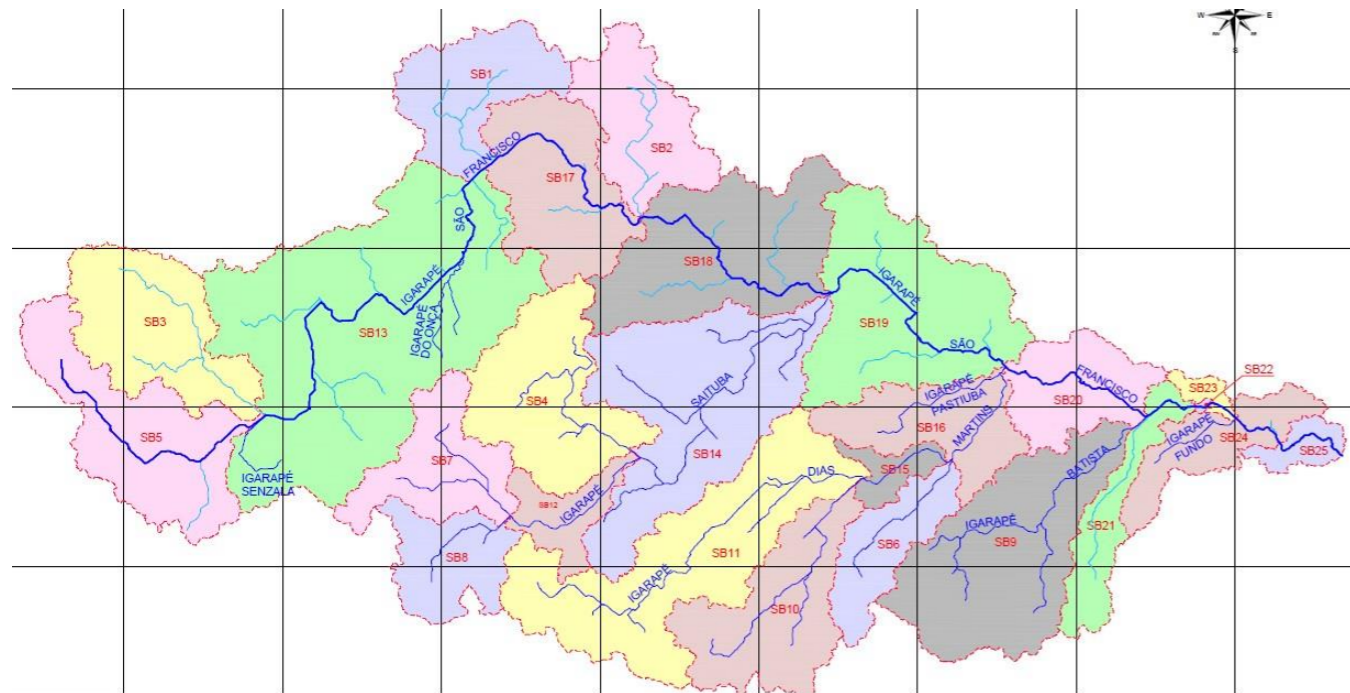
MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO DA BACIA DO IGARAPÉ SÃO FRANCISCO



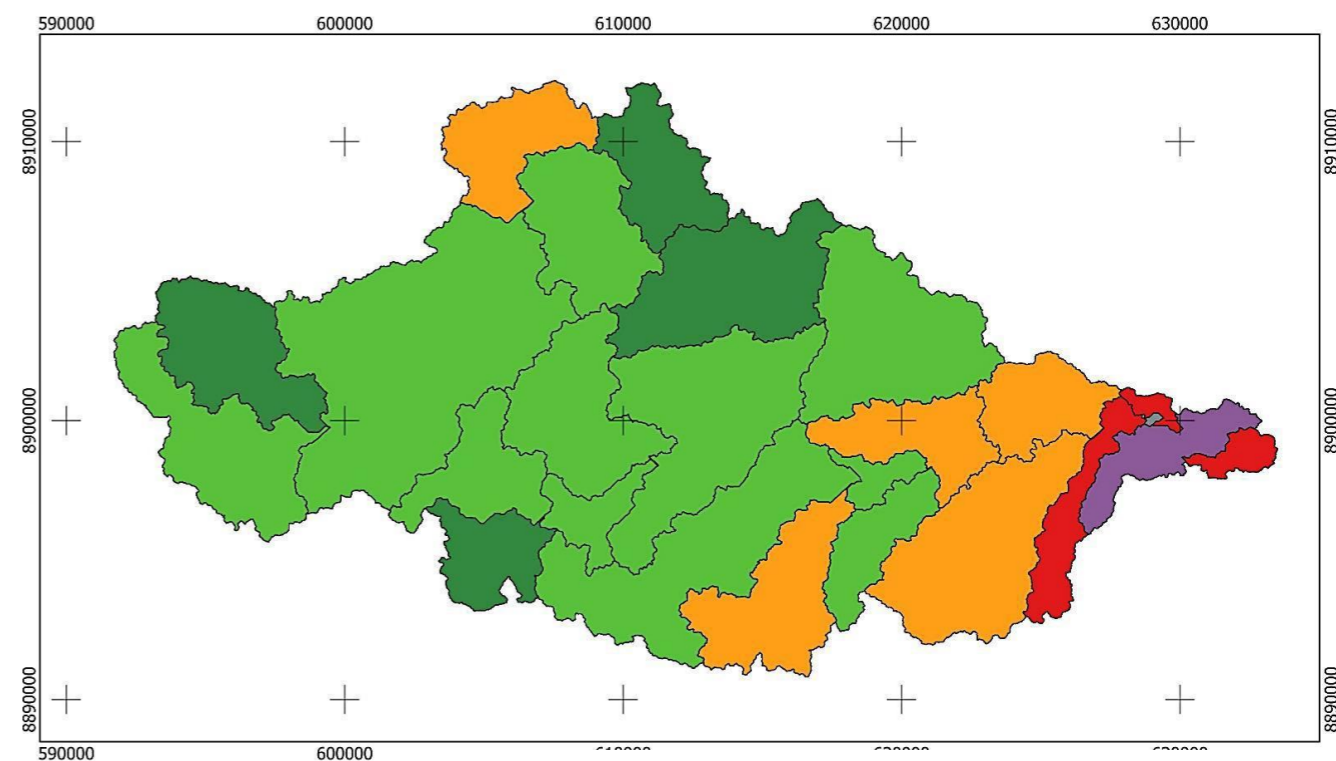
UNIDADES GEOLÓGICAS

RISCOS AMBIENTAIS – CARACTERÍSTICAS DA BACIA:

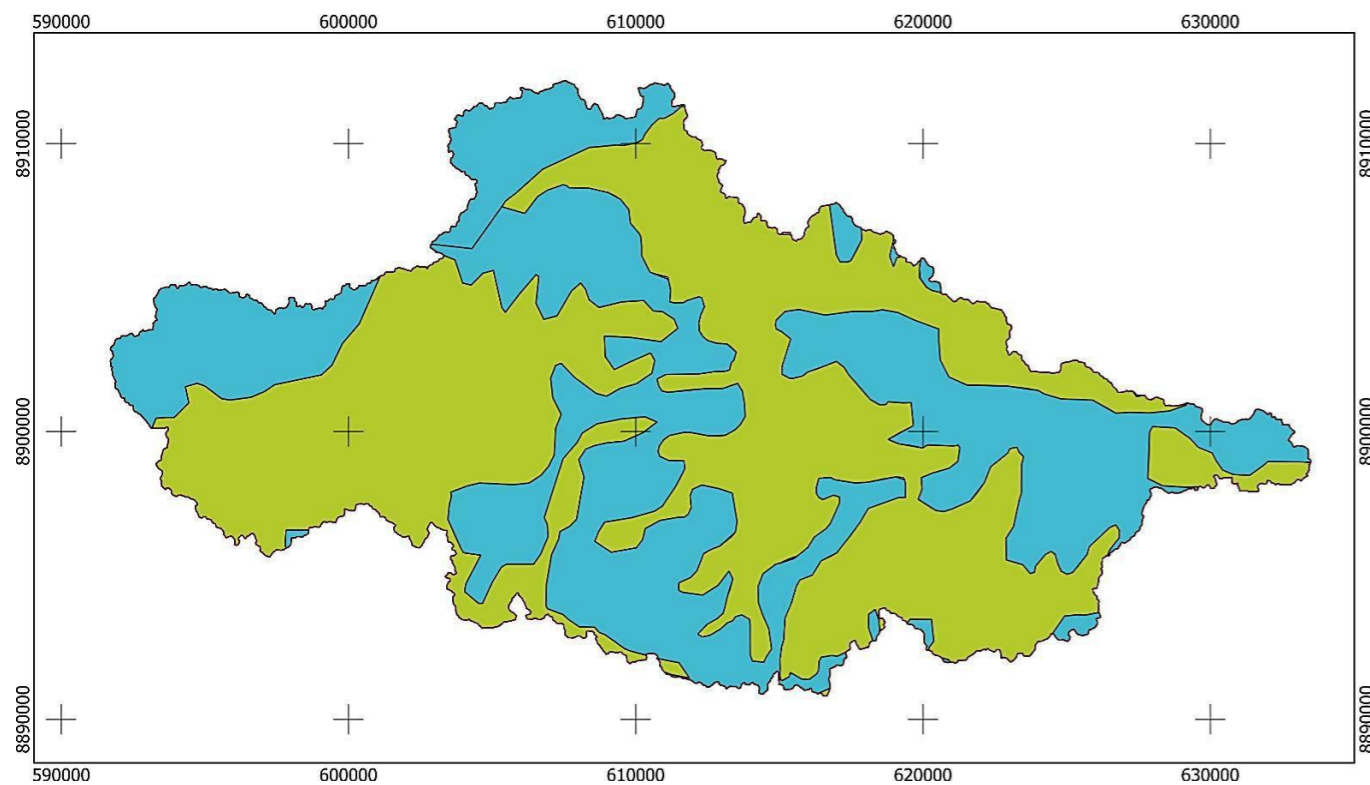
FONTE: GOVERNO DO ESTADO DO ACRE E ACISF



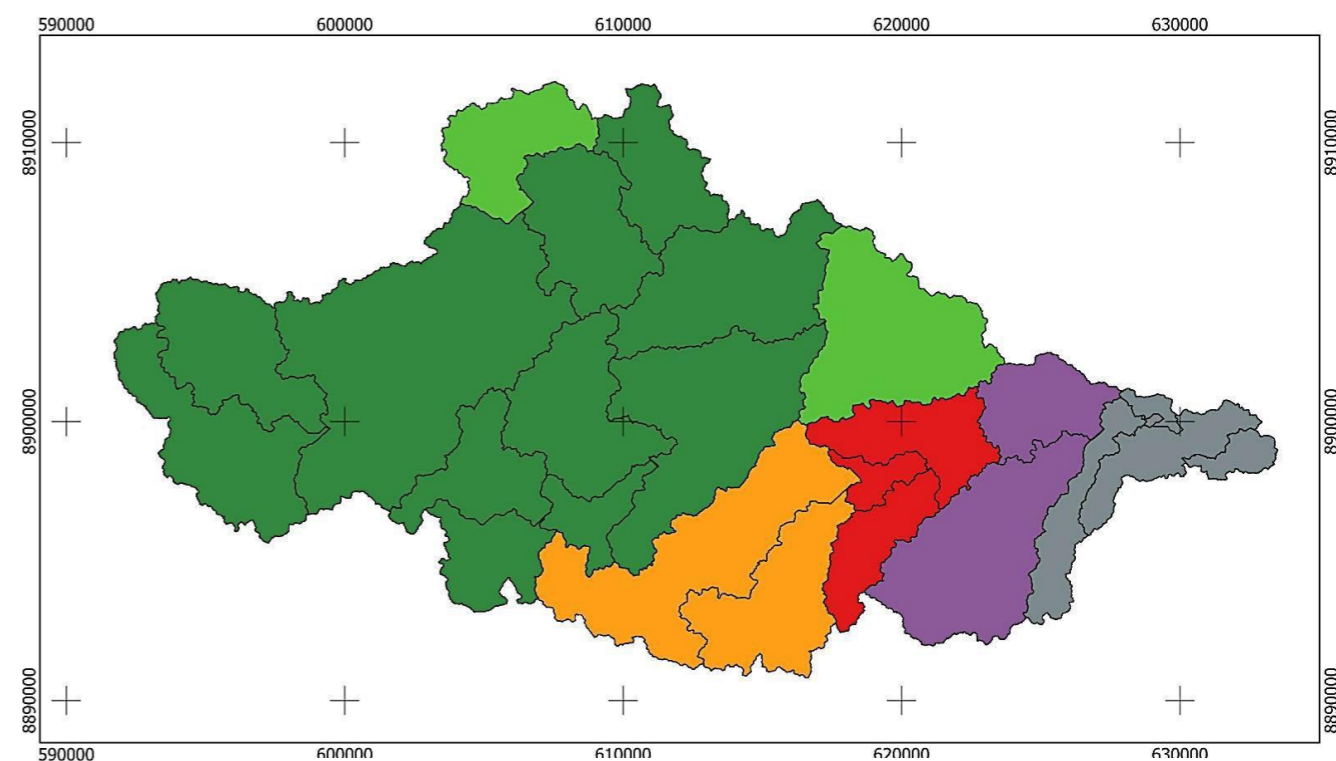
MAPEAMENTO DAS BACIAS E SUBBACIAS HIDROGRÁFICAS



VALORES DE CURVE NUMBER ATUAL PARA A BACIA



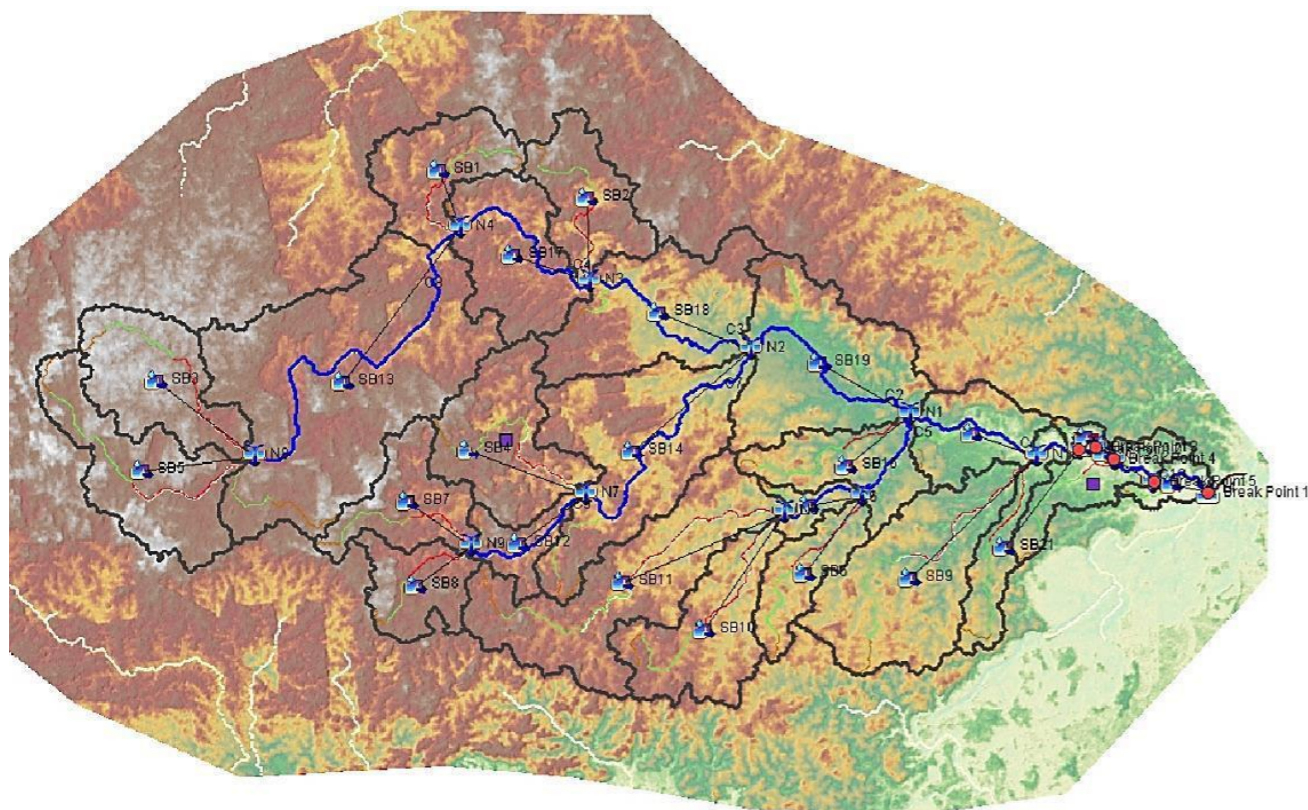
CLASSIFICAÇÃO HIDROLÓGICA DOS SOLOS



VALORES DE CURVE NUMBER PROJETADO PARA A BACIA

RISCOS AMBIENTAIS – CARACTERÍSTICAS DA BACIA:

FONTE: GOVERNO DO ESTADO DO ACRE E ACISF



PLANTA DE NÓS DE TRABALHO DE HIDROLOGIA SIMULADOS

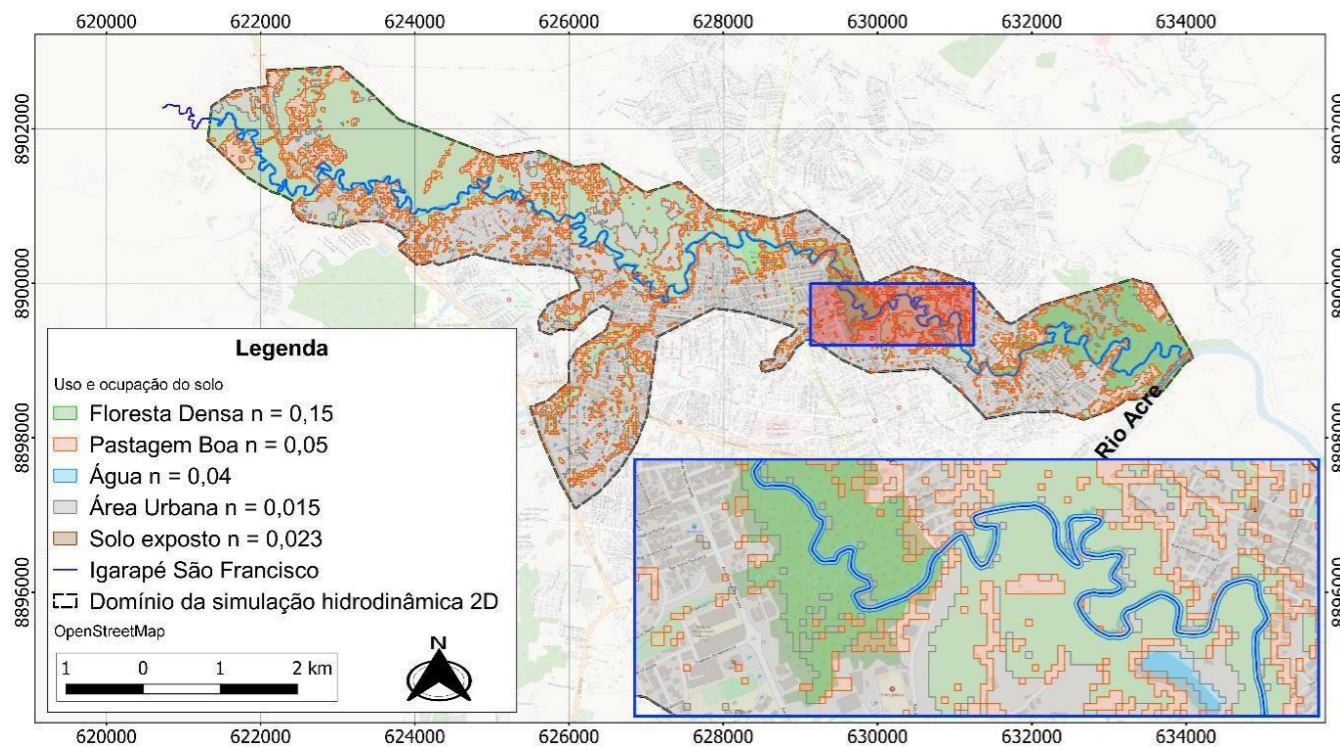
TABELA 4.20 – CORRELAÇÃO ENTRE NÓS DA SIMULAÇÃO HIDROLÓGICA E LOCAIS DE IMPORTÂNCIA AO LONGO DA CALHA DO IGARAPÉ SÃO FRANCISCO NA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO COM AS VAZÕES DE PICO PARA TR=25 E TR=50 ANOS.

NÓS DA SIMULAÇÃO HIDROLÓGICA	LOCAIS DE IMPORTÂNCIA	VAZÕES (m³/s) PARA TR = 25 ANOS	VAZÕES (m³/s) PARA TR = 50 ANOS
N11	Avenida Rocha Viana	522,40	625,20
N12	Trilha Parque São Francisco	520,90	623,30
N13	Avenida Getúlio Vargas	520,80	623,30
N14	Travessa Camboriú	520,20	622,50
Sink	Foz junto à margem esquerda do Rio Acre	512,80	613,40

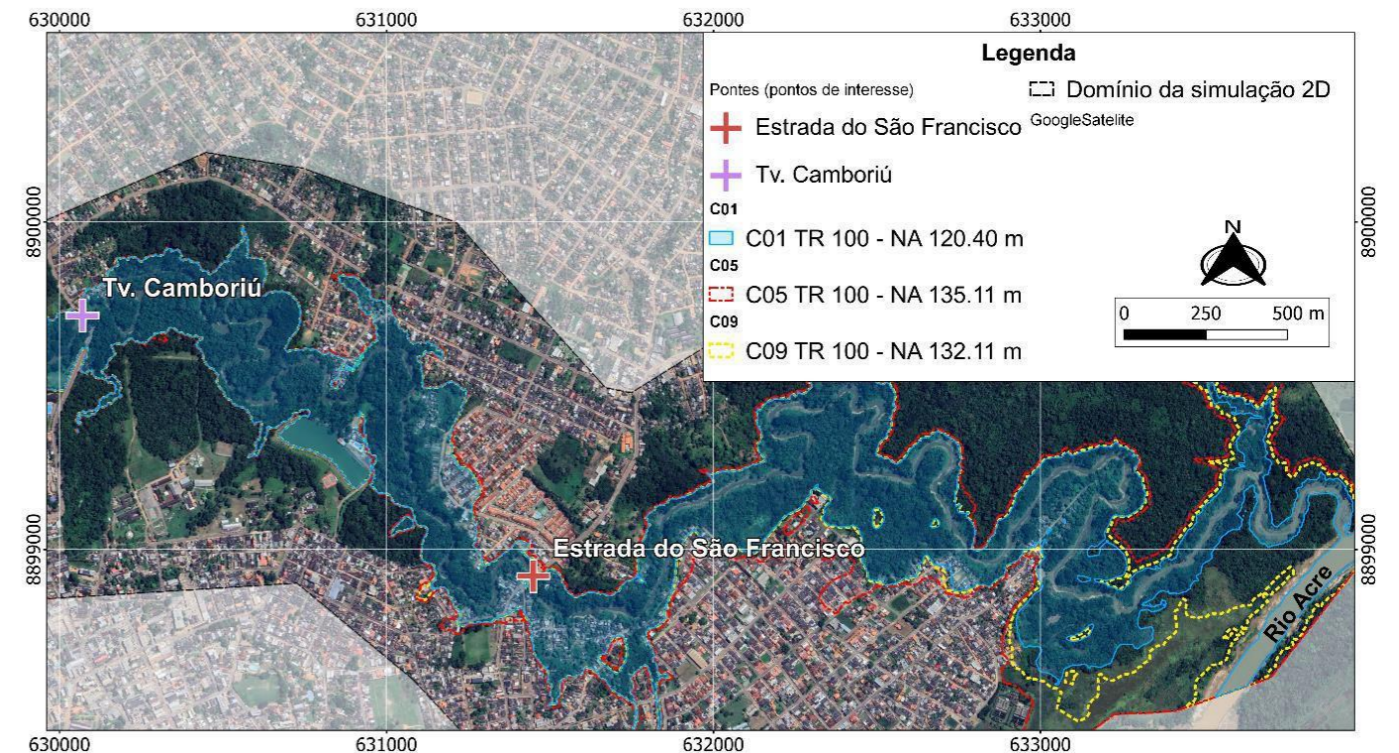
CENÁRIOS	NA do Rio Acre
01: T Vazão de TR 100 anos	NA no rio Acre igual a 120,40 m
02: T Vazão de TR 10 anos	NA no rio Acre igual a 135,11m
03: T Vazão de TR 25 anos	
04: T Vazão de TR 50 anos	
05: T Vazão de TR 100 anos	
06: T Vazão de TR 10 anos	NA no rio Acre igual a 132,11 m
07: T Vazão de TR 25 anos	
08: T Vazão de TR 50 anos	
09: T Vazão de TR 100 anos	

RISCOS AMBIENTAIS – CARACTERÍSTICAS DA BACIA:

FONTE: GOVERNO DO ESTADO DO ACRE E ACISF



MAPA DO COEFICIENTE DE RUGOSIDADE



MANCHAS DE INUNDAÇÃO COM O REMANSO DO RIO ACRE

Para cada uma dos cinco pontos de interesses (pontes) são apresentados os seguintes resultados:

- NA de montante e jusante da travessia, e vazões no tempo;
- Perfil do NA e da velocidade ao longo as seção transversal;
- Mapa de inundação: contorno da envoltória máximas dos níveis d'água;
- Mapa de profundidade: mancha das profundidades máximas da água;
- Mapa de Elevação do NA: mancha das cotas máximas da superfície da água;
- Mapa de Velocidade: mancha com as velocidades máximas do escoamento;
- Mapa de Duração: mancha com a duração da inundação em horas.

RISCOS AMBIENTAIS – CARACTERÍSTICAS DA BACIA:

FONTE: GOVERNO DO ESTADO DO ACRE E ACISF

Análise dos resultados dos estudos hidráulicos:

- O remanso do Rio Acre pode ser observado até aprox. a travessia Camboriú;
- Para montante o rio Acre não influencia o nível do Igarapé São Francisco;
- As travessias têm capacidade de transportar as vazões estudadas (exceto a travessia da Trilha parque São Francisco);
- Quase toda a extensão está sujeita ao transbordamento do Igarapé, com isso as edificações situadas no entorno da margem direita serão mais atingidas;

Necessidade de aprofundamento dos estudos para a compreensão da influência e da sobrecarga de cada microbacia, para a produção de projetos com acurácia

Foram entregues ainda os estudos sedimentológicos, de depuração e diretrizes

Necessidade de desenvolvimento posterior dos anteprojetos e projetos atinentes

SOLUÇÕES INDICADAS

(Apud Hid, 2024)

OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA ONU – AGENDA 2030



ODS 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis: Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis



ODS 13 - Ação Contra a Mudança Global do Clima: Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos

- ✓ Orientar a ampliação e disseminação do conhecimento científico, técnico e tradicional apoiando a produção, gestão e disseminação de informação sobre o risco climático, e o desenvolvimento de medidas de capacitação de entes do governo e da sociedade (...);
- ✓ Promover a coordenação e cooperação entre órgãos públicos para gestão do risco climático, por meio de processos participativos com a sociedade, visando a melhoria contínua das ações para a gestão do risco climático;
- ✓ Identificar e propor medidas para promover a adaptação e a redução do risco associado à mudança do clima.

DIRETRIZES DA CARTA CONSULTA PRIORIZADAS NO ACISF:

Componente Econômico e Social

Item	DIRETRIZ
1	Atuar na recomposição e/ou reestruturação das estruturas e atividades econômicas afetadas pelas enchentes do Igarapé São Francisco.
2	Promover proteção social a grupos vulneráveis com formação profissional, geração de renda, fortalecimento de laços e garantia de acesso a serviços públicos básicos

Componente Governança

Metas

1. Implantar e operacionalizar a Comissão de Decisão, Controle e Avaliação
2. Implantar e operacionalizar o Colegiado de Gestão
3. Elaborar e implementar o Manual Operacional do Plano
4. Criar e manter um sítio na Internet
5. Realizar audiências públicas semestrais
6. Realizar pesquisas de opinião (anuais)

Componente Urbanístico e de Infraestrutura

Item	DIRETRIZ
1	Infraestrutura de Saneamento Ambiental
2	Infraestrutura Urbana e de Controle

Componente Ambiental

Item	DIRETRIZ
1	Recomposição da vegetação
2	Conhecimento e conservação da fauna local
3	Fortalecimento do ecoturismo
4	Controle da qualidade da água
5	Fomento às ações estruturantes de coleta e processamento de resíduos sólidos
6	Fortalecimento da Área de Proteção Ambiental Igarapé São Francisco
7	Promoção da pesquisa, desenvolvimento e educação ambiental
8	Infraestrutura Paisagística Urbana e de Controle Ambiental



Indica Ações → Horizontes:

Curto: Limpar, desassorear, etc

Médio: Projetos e ações menores

Longo: Obras e Programas maiores

Diretrizes Priorizadas

SOLUÇÕES INDICADAS NOS ESTUDOS DO GOVERNO ESTADUAL:

FONTE: GOVERNO DO ESTADO DO ACRE E ACISF

Proteção de Margem com Incomat ® Crib / Contenção e Recomposição com Gabião

Recomposição de Margens com Solo Envelopado e Aplicação de Incomat ® Crib

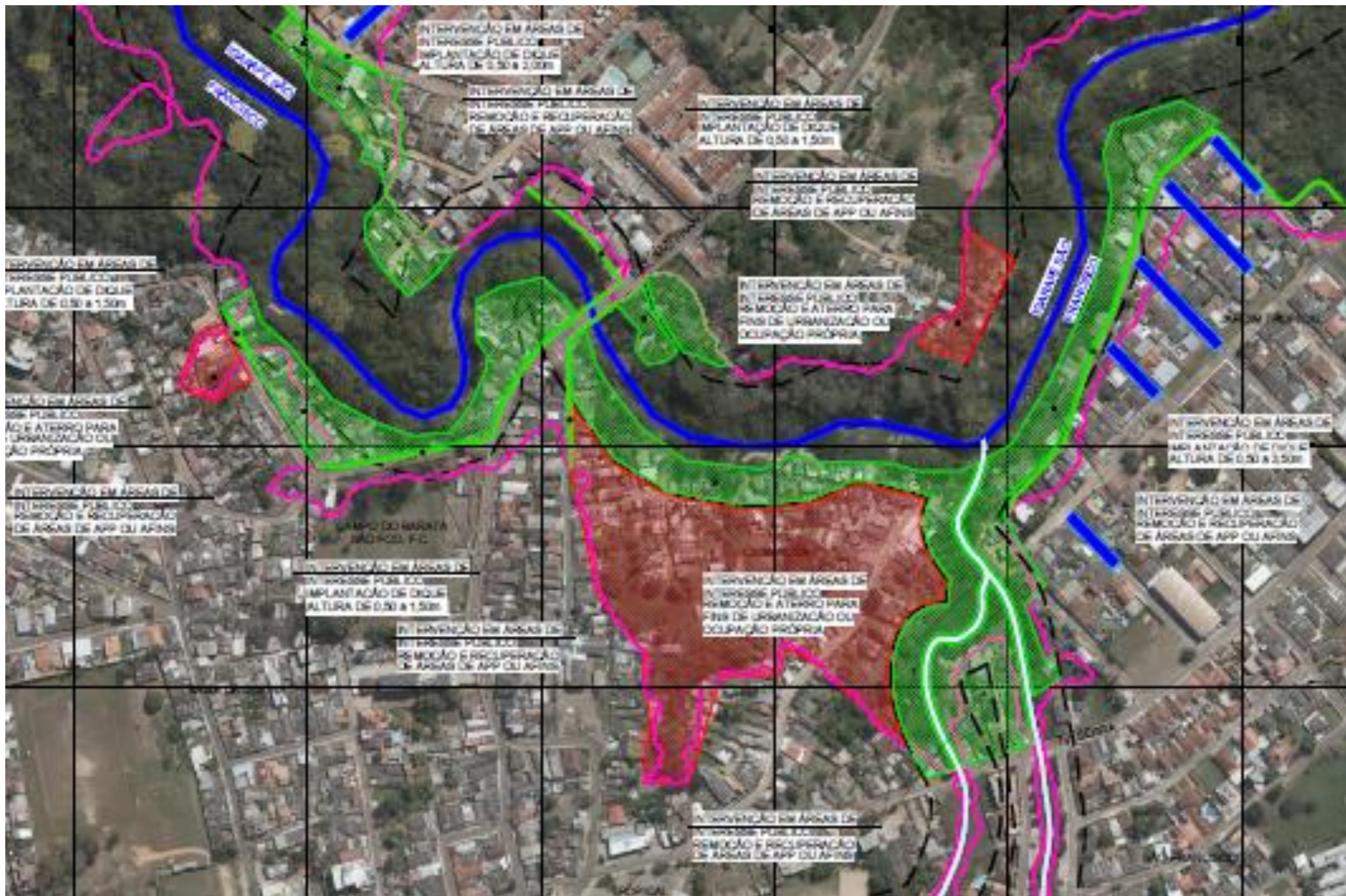
Diques com Solo Envelopado / Incomat ® Crib / Bolsacreto / Gabião e Selo de Argila

Construção de Microrreservatórios, Remoção de Imóveis e Recuperação de APP



SOLUÇÕES INDICADAS NOS ESTUDOS DO GOVERNO ESTADUAL LOCAL:

FONTE: GOVERNO DO ESTADO DO ACRE E ACISF



- Remover famílias de áreas de risco
- Construir HIS
- Estruturas para a Detenção, Retenção e Contenção
- Reflorestamento
- Recuperação de encostas do rio
- Limpeza constante
- UFAC indica deter águas, não diques
- Parques Ambientais

SOLUÇÕES INDICADAS NOS ESTUDOS DO GOVERNO ESTADUAL LOCAL:

FONTE: GOVERNO DO ESTADO DO ACRE E ACISF

Levantamento Preliminar das quantidades de imóveis a serem removidos emergencialmente dentro e fora da APP		
Prioridade 1 - Imóveis a serem removidos dentro da APP		
Local	Qde	Observações
Distrito Industrial	21	Muitas enquadram como HIS
Mocinha Magalhães	66	Muitas enquadram como HIS
Bairro da Paz	239	Muitas enquadram como HIS
Conquista	19	Muitas enquadram como HIS
Procon/Solar	5	Não se enquadram como HIS
Travessa Camburiú	14	Muitas enquadram como HIS
Bairro São Francisco	30	Muitas enquadram como HIS
Tropical	171	Enquadram parcialmente como HIS
Adalberto Aragão	54	Muitas enquadram como HIS
SUB-TOTAL - Prioridade 1	619	

Levantamento Preliminar das quantidades de imóveis a serem removidos emergencialmente dentro e fora da APP		
Prioridade 2 - Imóveis a serem removidos fora da APP		
Local	Qde	Observações
Distrito Industrial	143	Muitas enquadram como HIS
Mocinha Magalhães	32	Muitas enquadram como HIS
Joafra	6	Muitas enquadram como HIS
Bairro da Paz	401	Enquadram parcialmente como HIS
Conquista	98	Enquadram parcialmente como HIS
Bairro São Francisco	41	Muitas enquadram como HIS
Tropical	139	Enquadram parcialmente como HIS
Adalberto Aragão	25	Enquadram parcialmente como HIS
SUB-TOTAL - Prioridade 2	885	
TOTAL GERAL	1504	

SOLUÇÕES PARA USOS SAZONAIS DAS BACIAS DE DETENÇÃO:



Watersquare, Holanda.

NECESSIDADES DO ADJUNTO DOS CUIDADOS COM O IGARAPÉ SÃO FRANCISCO:

- APOIO TÉCNICO PARA A DEFINIÇÃO DAS MELHORES ESTRATÉGIAS DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS, DOS PROGRAMAS DISPONÍVEIS, DAS LINHAS ADEQUADAS, ETC.
- RECURSOS PARA APROFUNDAMENTO DOS DIAGNÓSTICOS, ESTUDOS, ANÁLISES, ANTEPROJETOS, PROJETOS BÁSICOS E EXECUTIVOS;
- RECURSOS PARA AS OBRAS E PROGRAMAS PRIORITÁRIOS APONTADAS PELOS ESTUDOS (REFLORESTAMENTO, INFRAESTRUTURAS DE DETENÇÃO, RETENÇÃO, CONTENÇÃO, ESTABILIZAÇÃO DE SOLOS, PARQUES AMBIENTAIS, E OUTROS);
- RECURSOS PARA OS PROGRAMAS CONTINUADOS DE MONITORAMENTO E GESTÃO DA BACIA, EM NEXO COM O PLANO DE GESTÃO DA APA DO IG. S.F.;
- RECURSOS PARA ESTRUTURAÇÃO DE SETORES PERENES DE PESQUISAS AFINS;
- APOIO TÉCNICO PARA A MODELAGEM DESTA INICIATIVA COMO UM EMBRIÃO DE SISTEMA DE COMBATE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NAS URBES AMAZÔNICAS;

OBRIGADO!



TRIBUNAL DE CONTAS
DO ESTADO DO ACRE

GT - ADJUNTO DOS CUIDADOS COM O IGARAPÉ SÃO FRANCISCO

(Portaria Normativa 031/2024)



GOVERNO DO
ACRE

Trabalho para cuidar das pessoas