

AVALIAÇÃO DA TENDÊNCIA DOS FACTORES DINAMIZADORES DE CHEIAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO REVÚBUÈ EM MOÇAMBIQUE

*Hélder R. E. Francisco ^{a,b} *; Moisés Macambaco ^c; M. Isabel Pedroso de Lima ^{b,d}; João L.M.P. de Lima ^{b,d}*

* Autor correspondente: helder.francisco@hcb.co.mz; helder.francisco@student.uc.pt

^a Hidroelétrica de Cahora Bassa, Vila de Songo, Moçambique

^b Universidade de Coimbra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Engenharia Civil, Rua Luís Reis dos Santos, Pólo II - Universidade de Coimbra, 3030-788 Coimbra, Portugal

^c Administração Regional de Águas do Centro, Instituto Público - Moçambique

^d MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente / ARNET – Rede de Investigação Aquática, Portugal

Maputo, 29 de Maio de
2025

CONTEÚDO DA APRESENTAÇÃO

1. Contextualização
2. Objectivos
3. Materiais e Métodos
4. Resultados e discussão
5. Considerações finais

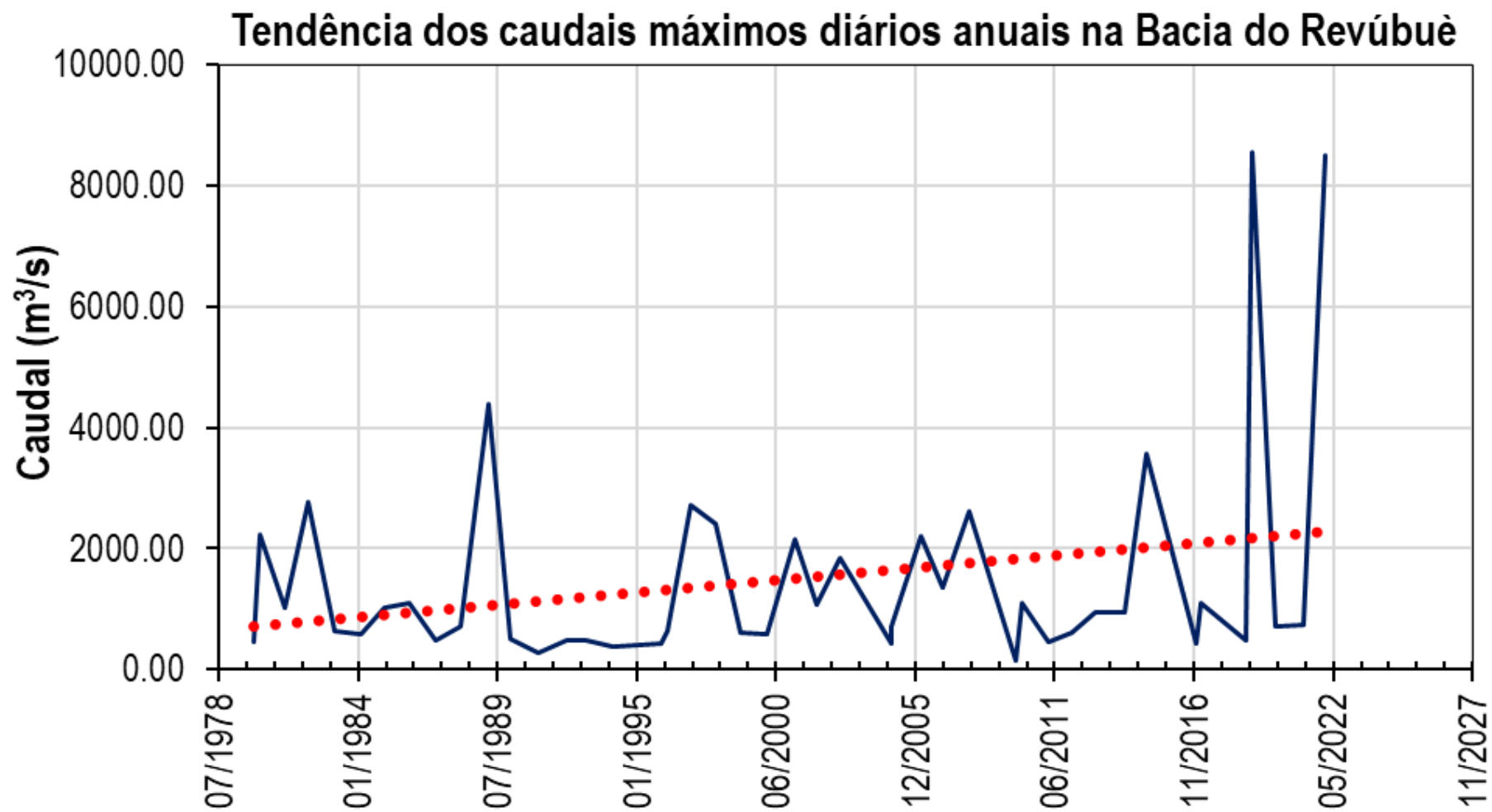
1. CONTEXTUALIZAÇÃO (1/6)

- > A nível mundial (1900 a 2018), as cheias representam uma das maiores causas de desastres naturais, e o continente africano é dos mais afectados (EM-DAT, 2018 *apud* Rebelo, 2020);
- > Moçambique está entre os países africanos mais vulneráveis a estes desastres naturais (secas, cheias/inundações e ciclones), cuja frequência tem aumentado ao longo dos anos (Nganhane et al., 2021; CEEA, 2022);
- > Entre 2000 e 2022, as cheias e inundações constituíram a maior causa de desastres naturais em Moçambique: 31 eventos de grande magnitude (EM-DAT, 2022), e 6 eventos entre 2019 e 2022 derivados de ciclones e tempestades tropicais (Vilanculos, 2021; INGD-Tete, 2022);

1. CONTEXTUALIZAÇÃO (2/6)

- > O trecho terminal da bacia do Revúbuè (parcialmente a cidade de Tete e a Vila de Moatize), é frequentemente (intervalos entre 1 e 8 anos) afectado por cheias e inundações, cuja magnitude vem aumentando;
- > **Destaca-se as cheias ocorridas nos dias 8 de Março de 2019 e 25 de Janeiro de 2022, que condicionaram a ligação entre as duas cidades, e levaram à ocorrência de inúmeros danos em infra-estruturas sócio-económicas e habitações, com registo de perda de vidas humanas (INGD-Tete, 2019; INGD-Tete, 2022).**

1. CONTEXTUALIZAÇÃO (3/6)



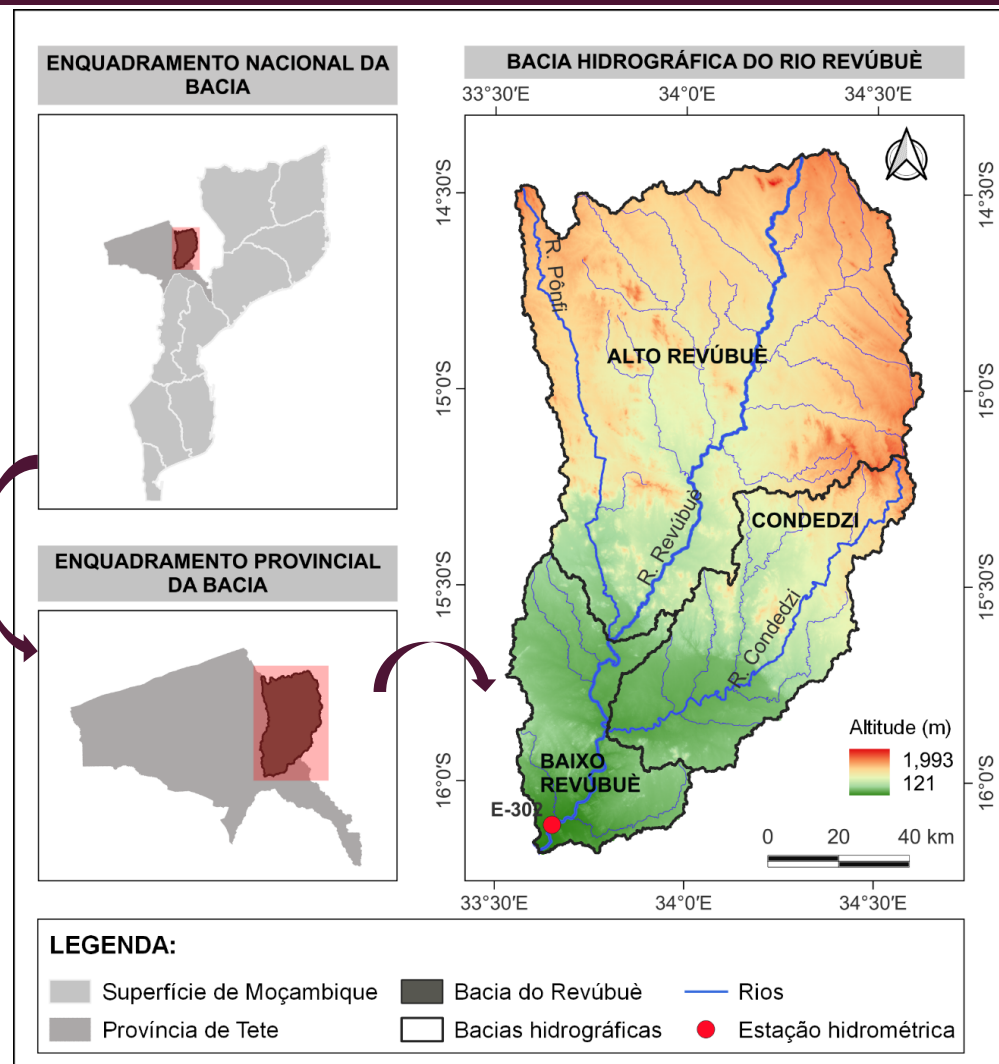
1. CONTEXTUALIZAÇÃO (4/6)



1. CONTEXTUALIZAÇÃO (5/6)



1. CONTEXTUALIZAÇÃO (6/6)



Coba et al. (2017)

- > Localização: **Província de Tete** (Centro de Moçambique);
- > Área: 16 300 km²;
- > Subdivisão: **3 regiões de homogeneidade hidrológica**: Alto Revúbuè (63%) , Baixo Revúbuè (15%) e Condedzi (22%);
- > Altitude: 120 – 2000 m;
- > Comprimento: 290 km;
- > **Tempo de concentração: 1 a 2 dias.**

2. OBJECTIVOS

2.1. Geral

- > Avaliar a tendência espacial e temporal dos principais factores que influenciam a ocorrência de cheias, para procurar compreender as razões do aumento destes eventos extremos.

2.2. Específicos

- > Identificar e quantificar as mudanças do uso e cobertura do solo entre o ano 2001 e 2021;
- > Avaliar a tendência da precipitação nos postos udométricos representativos da região; e,
- > Analisar as implicações conjugadas da evolução destas variáveis.

3. MATERIAIS E MÉTODOS (1/3)

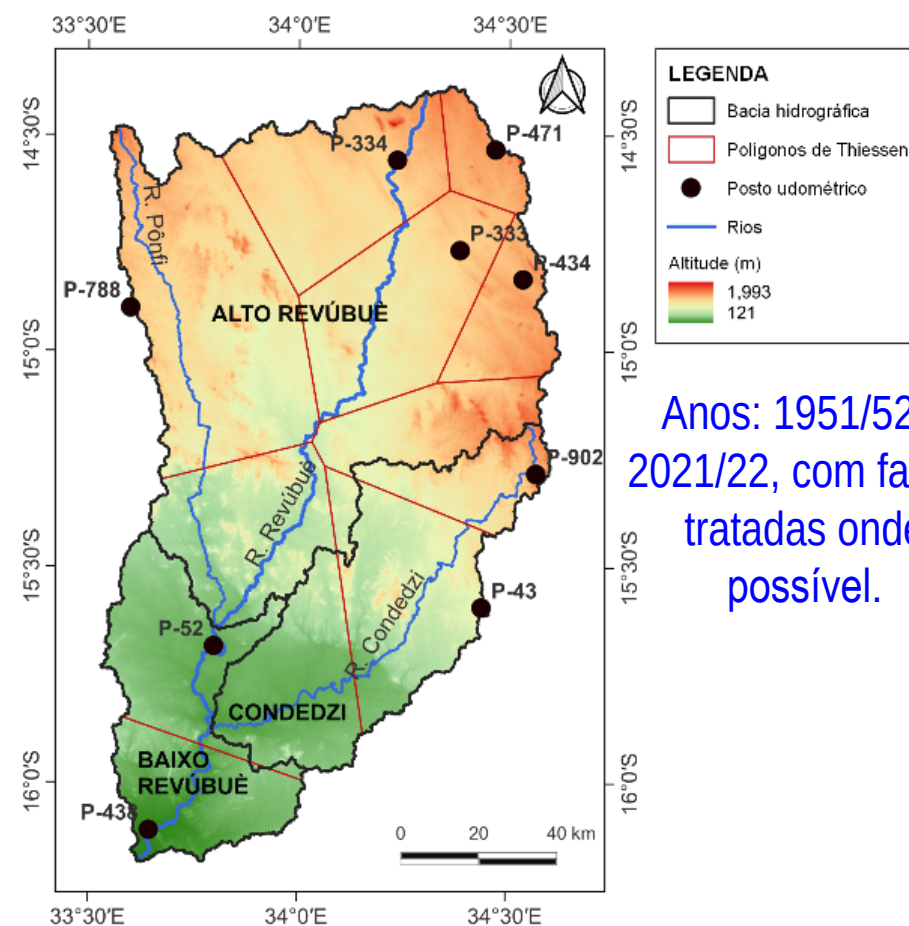
3.1. Materiais

i. Uso e cobertura do solo

> Dados de satélite do sensor MODIS do **USGS EarthExplorer**, discretização anual (resolução espacial de 500 m), disponibilizados desde 2001 – precisão global de cerca de 73.6% (Friedl e Sulla-Menashe, 2019):

- [MCD12Q1.A2001001.h21v10.061.2022146110611](#)
- [MCD12Q1.A2011001.h21v10.061.2022161190734](#)
- [MCD12Q1.A2021001.h21v10.061.2022216124814](#)

ii. Precipitação – dados observados.



Anos: 1951/52 a 2021/22, com falhas tratadas onde possível.

3. MATERIAIS E MÉTODOS (3/3)

3.2. Métodos

i. Uso e cobertura do solo

- > **Processamento pelo QGIS** (classificação das imagens, análise comparativa e quantificação de mudanças).

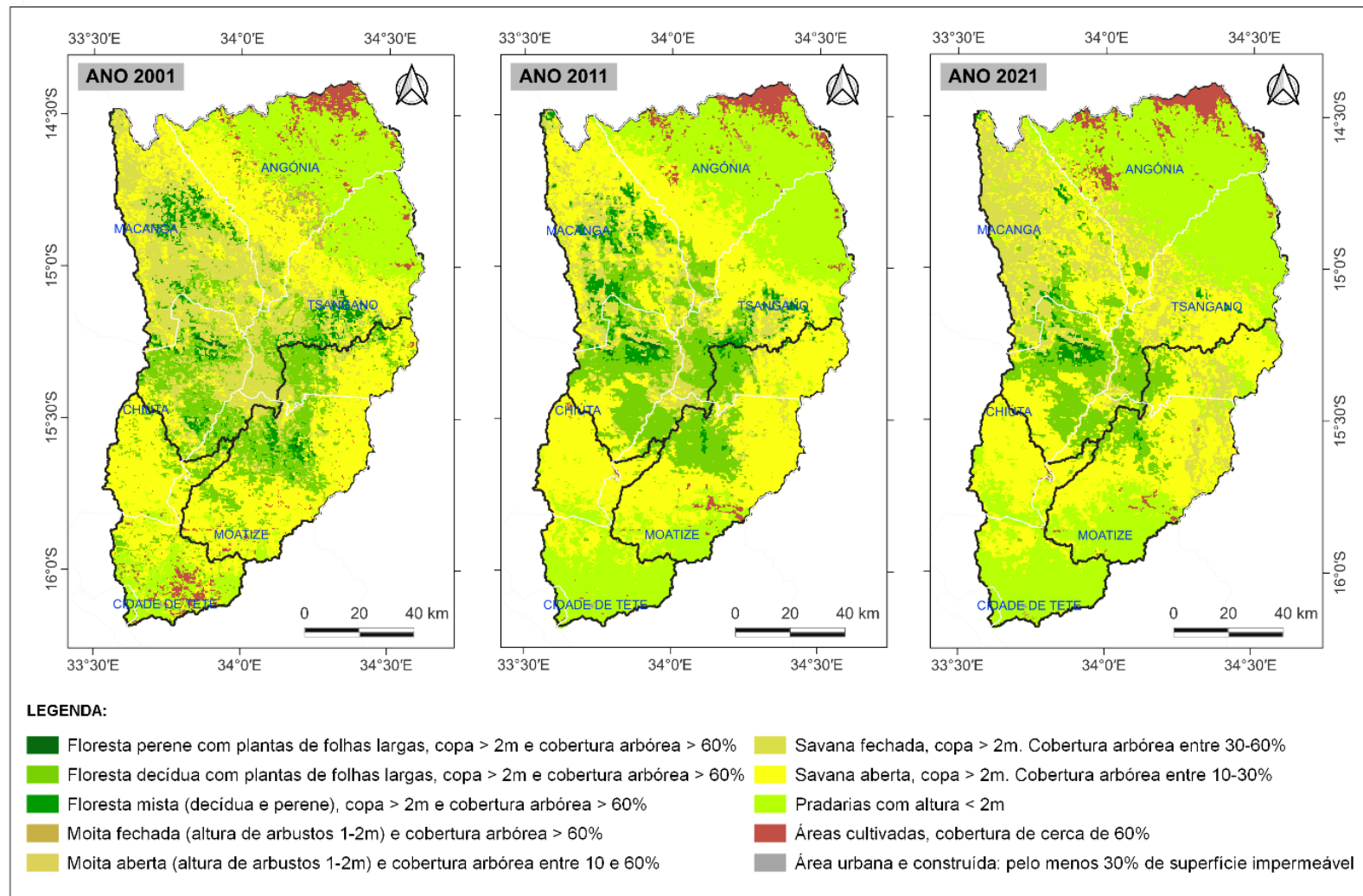
i. Análise de tendência da precipitação

- > **Teste não-paramétrico de Mann-Kendall** e o **método não-paramétrico de Sen**, com recurso ao **modelo MAKESENS**.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO (1/3)

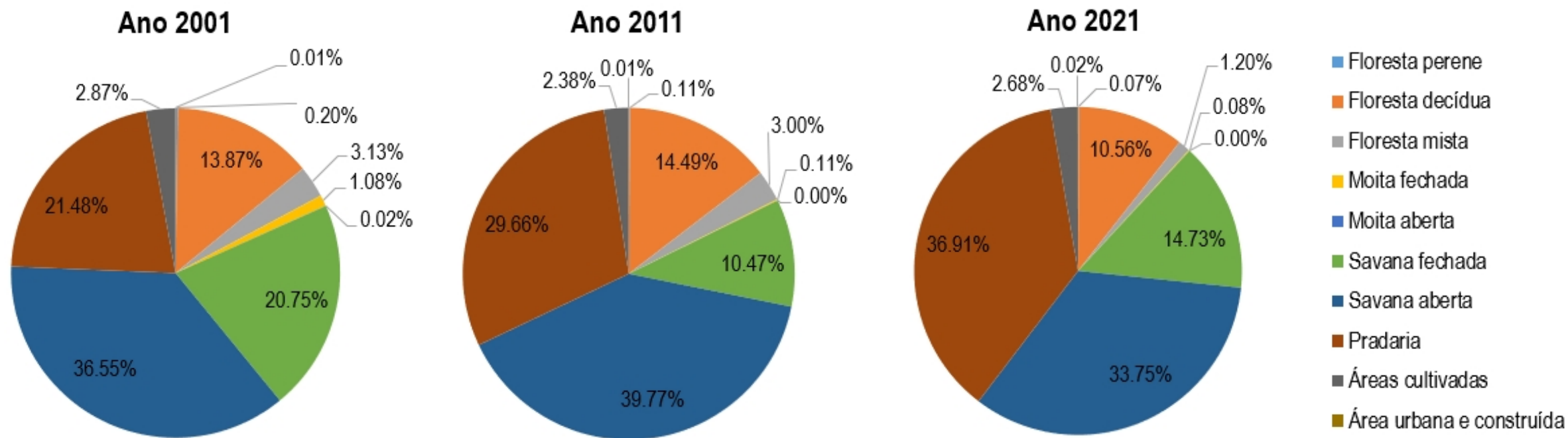
Uso e cobertura do solo

- > Maior predominância de savana aberta e fechada, pradaria e floresta decídua (93% a 96%);
- > A savana passou de 57.30% de cobertura do solo em 2001 para 48.48% em 2021 (- 9%);
- > A floresta decídua passou de 13.87% de cobertura em 2001 para 10.56% em 2021 (-3%), e
- > A pradaria passou de 21.48% de cobertura do solo em 2001 para 36.91% em 2021 (+15%).



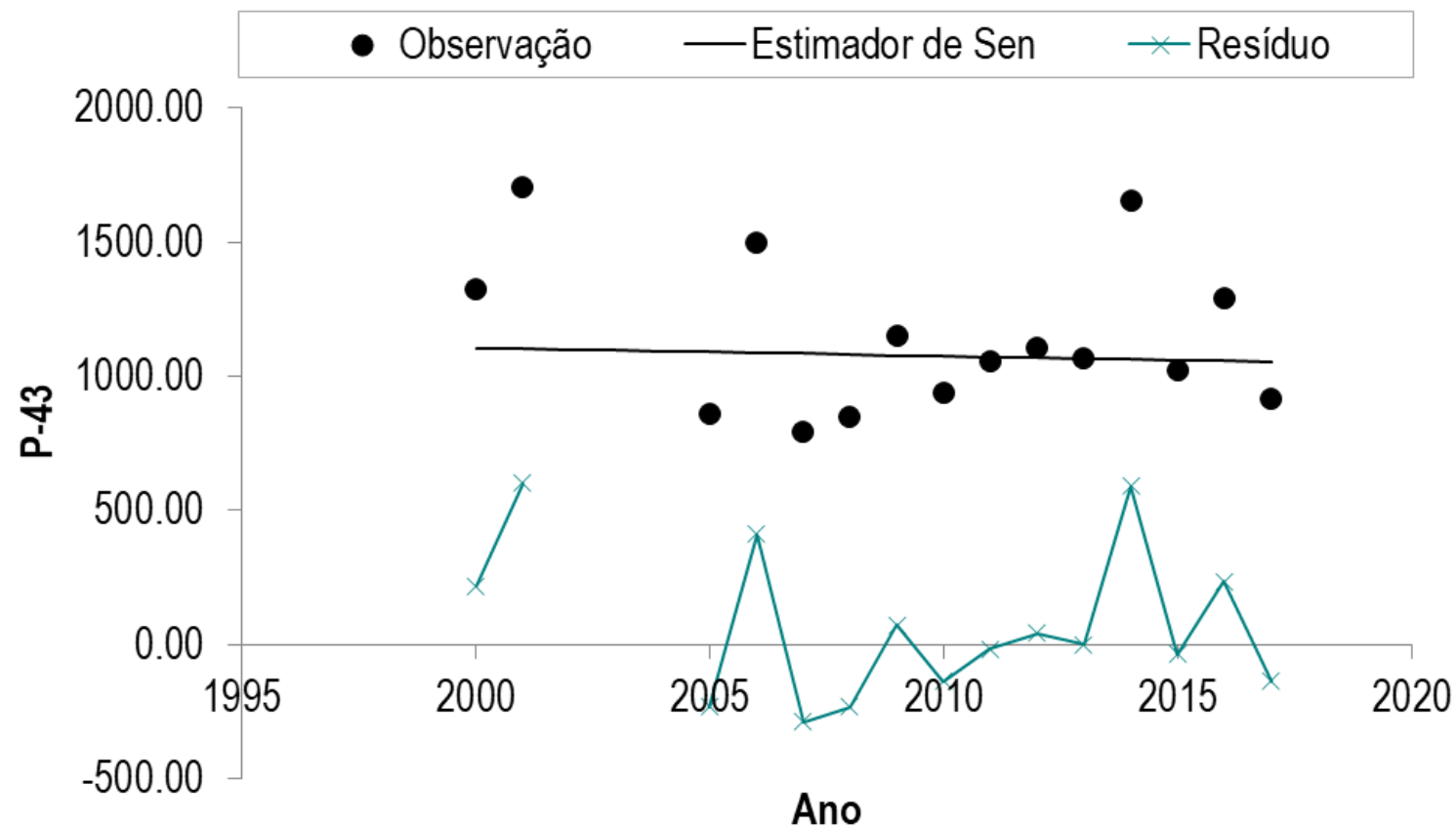
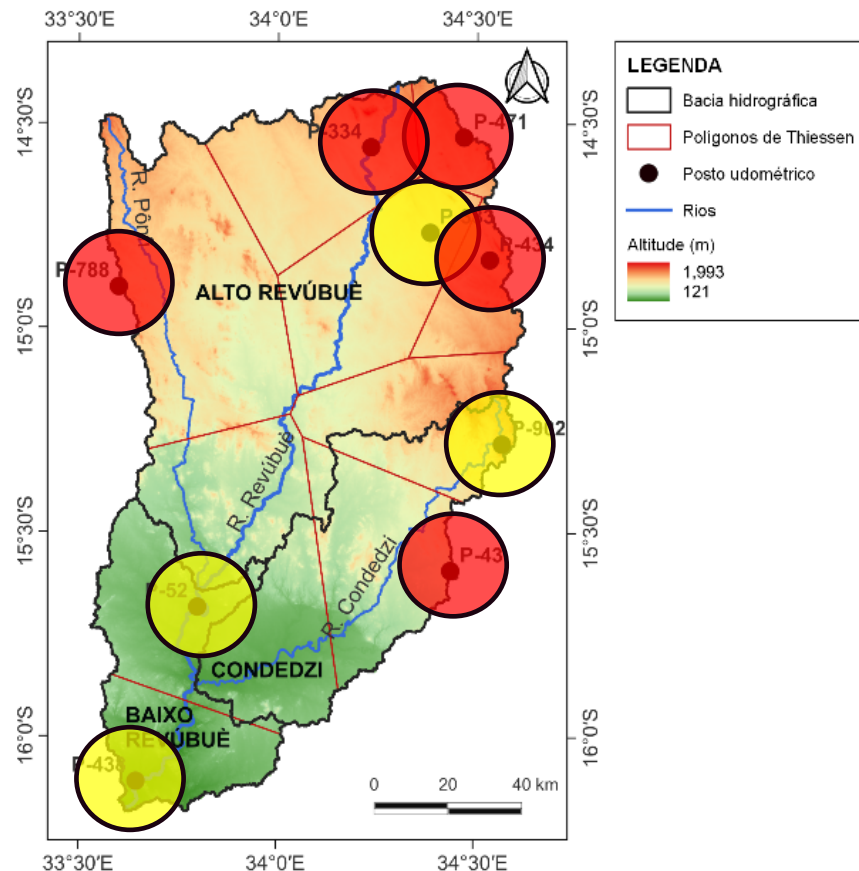
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO (2/3)

Uso e cobertura do solo



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO (3/3)

Tendência da precipitação anual – nível de confiança entre 80 e 95%



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- > As imagens de satélite sugerem uma **tendência crescente de redução da floresta decídua e savana, dando lugar a pradaria**, cuja menor capacidade de retenção superficial da precipitação pode influenciar na rápida resposta hidrológica da bacia;
- > **Maiores ocorrências são identificadas nos distritos de Macanga, Tsangano, Chiuta e Moatize**, reforçando as constatações feitas por Chandamela (2020) na sua análise de cobertura florestal na província de Tete entre os anos 1972 e 2016, onde refere que a sua intensificação terá começado em 2004, potenciada pela exploração ilegal da madeira;
- > **Testes estatísticos sugerem uma tendência crescente da precipitação na região da bacia hidrográfica do rio Revúbuè, o que pode contribuir para a intensificação dos eventos de cheia;**
- > **As duas variáveis conjugadas, podem explicar a tendência cada vez mais crescente de eventos extremos** na área de estudo, entre os meses de Janeiro e Março, pelo que medidas estruturais e não estruturais tornam-se necessárias.

Obrigado!