



Uema
UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO MARANHÃO

ProfÁgua



ANA
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS
E SANEAMENTO BÁSICO

**Eduema
TEC**

CATÁLOGO DE MAPAS AMBIENTAIS APLICADOS À GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS E À PROTEÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PACIÊNCIA

Organizadoras:

Alaíde Sobral de Sousa

Beatriz da Cruz Martins Costa

Caren Andreidy Matos Aroucha

Girlaiane Pereira Ferreira

Sara Sales M. do Nascimento

Andrea Araujo do Carmo

Raquel Maria Trindade Fernandes



**São Luís – MA
2026**



GOVERNADOR

CARLOS ORLEANS BRANDÃO JUNIOR

REITOR

WALTER CANALES SANT'ANA

VICE-REITOR

PAULO HENRIQUE ARAGÃO CATUNDA

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

JOSÉ SAMPAIO DE MATTOS JUNIOR

PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E ASSUNTOS ESTUDANTIS

ILKA MÁRCIA RIBEIRO DE SOUZA SERRA

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

MARCELO CHECHE GALVES

PRÓ-REITORIA DE PLANEJAMENTO E ADMINISTRAÇÃO

THIAGO CARDOSO FERREIRA

PRÓ-REITORIA DE GESTÃO DE PESSOAS

JOSÉ RÔMULO TRAVASSOS DA SILVA

PRÓ-REITORIA DE INFRAESTRUTURA

MARIA TERESINHA DE MEDEIROS COELHO

ORGANIZADORAS

ALAÍDE SOBRAL DE SOUSA

BEATRIZ DA CRUZ MARTINS COSTA

CAREN ANDREIDY MATOS AROUCHA

GIRLAIANE PEREIRA FERREIRA

SARA SALES M. DO NASCIMENTO

ANDREA ARAUJO DO CARMO

RAQUEL MARIA TRINDADE FERNANDES

DESIGNERS GRÁFICOS

MAYANA MARTINS DE SOUSA

WALISON PEREIRA MOURA

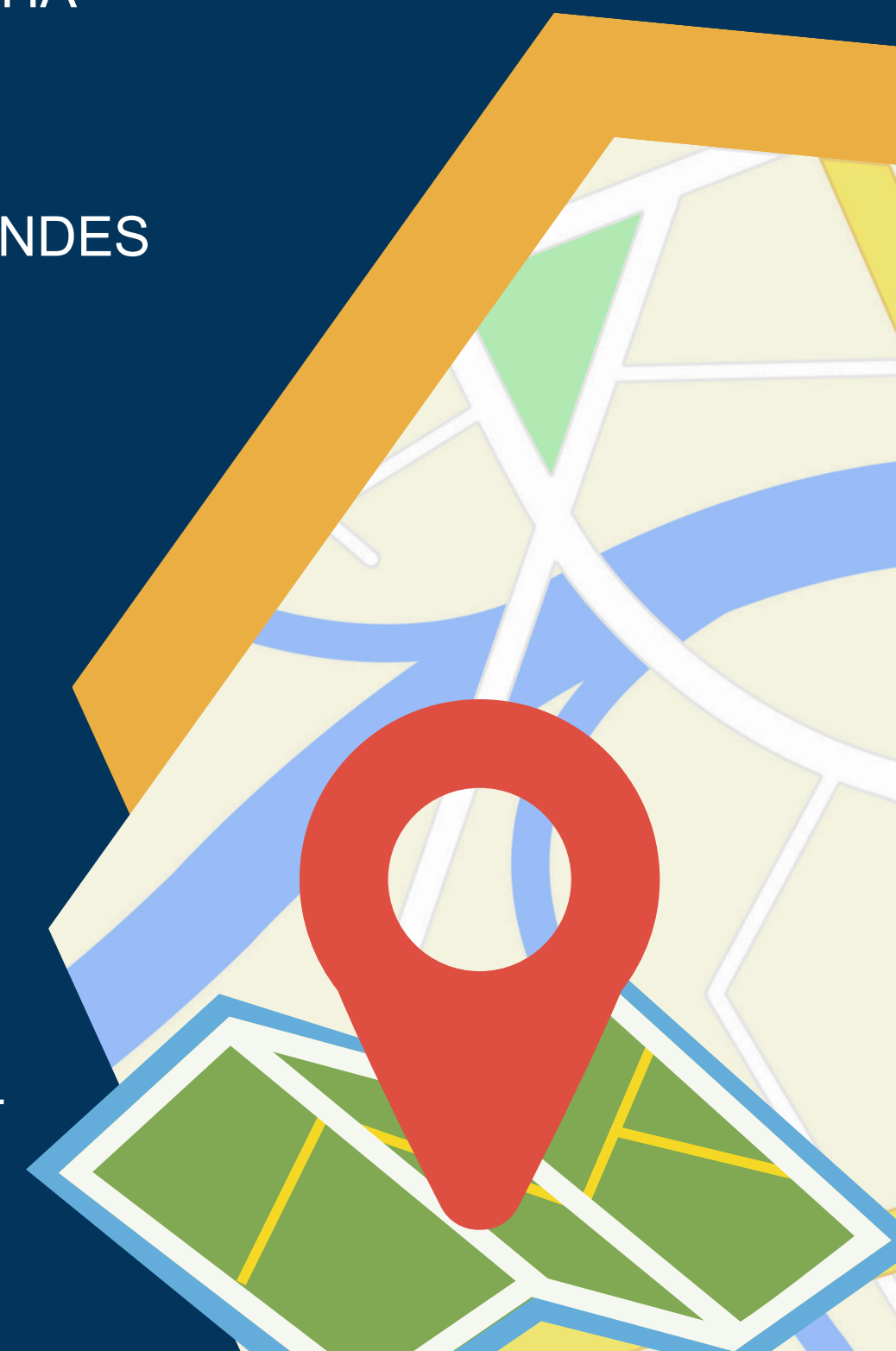
ENDEREÇO

CIDADE UNIVERSITÁRIA PAULO VI
– CAIXA POSTAL 09 SÃO LUÍS/MA.

ISBN:978-65-82942-11-2

DISTRIBUIÇÃO DIGITAL

SÃO LUÍS - MA



EDITOR RESPONSÁVEL

JEANNE FERREIRA DE SOUSA DA SILVA

CONSELHO EDITORIAL

ANA LUCIA ABREU SILVA

ANA LÚCIA CUNHA DUARTE

CYNTHIA CARVALHO MARTINS

EDUARDO AURÉLIO BARROS AGUIAR

EMANOEL CESAR PIRES DE ASSIS

DENISE MAIA PEREIRA

FABÍOLA HESKETH DE OLIVEIRA

HELCIANE DE FÁTIMA ABREU ARAÚJO

HELIDACY MARIA MUNIZ CORRÊA

JACKSON RONIE SÁ DA SILVA

JOSÉ ROBERTO PEREIRA DE SOUSA

JOSÉ SAMPAIO DE MATTOS JR

LUIZ CARLOS ARAÚJO DOS SANTOS

MARCOS AURÉLIO SAQUET

MARIA MEDIANEIRA DE SOUZA

MARIA CLAUDENE BARROS

ROSA ELIZABETH ACEVEDO MARIN

WILMA PERES COSTA

YURI GIVAGO ALHADEF SAMPAIO MATEUS

C357 Catálogo de mapas ambientais aplicados à gestão de recursos hídricos e à proteção da bacia hidrográfica do rio paciência. [Ebook] / organizadores Alaíde Sobral de Sousa [et al.] – São Luís: EDUEMA, 2026.
16 p. :il. color.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-82942-11-2

1.Mapas ambientais. 2.Recursos hídricos. 3.Bacia hidrográfica.
I.Sousa, Alaíde Sobral de [et al.]. II.Título.

CDU: 556.535

Elaborado por Cássia Diniz - CRB 13/910



SUMÁRIO

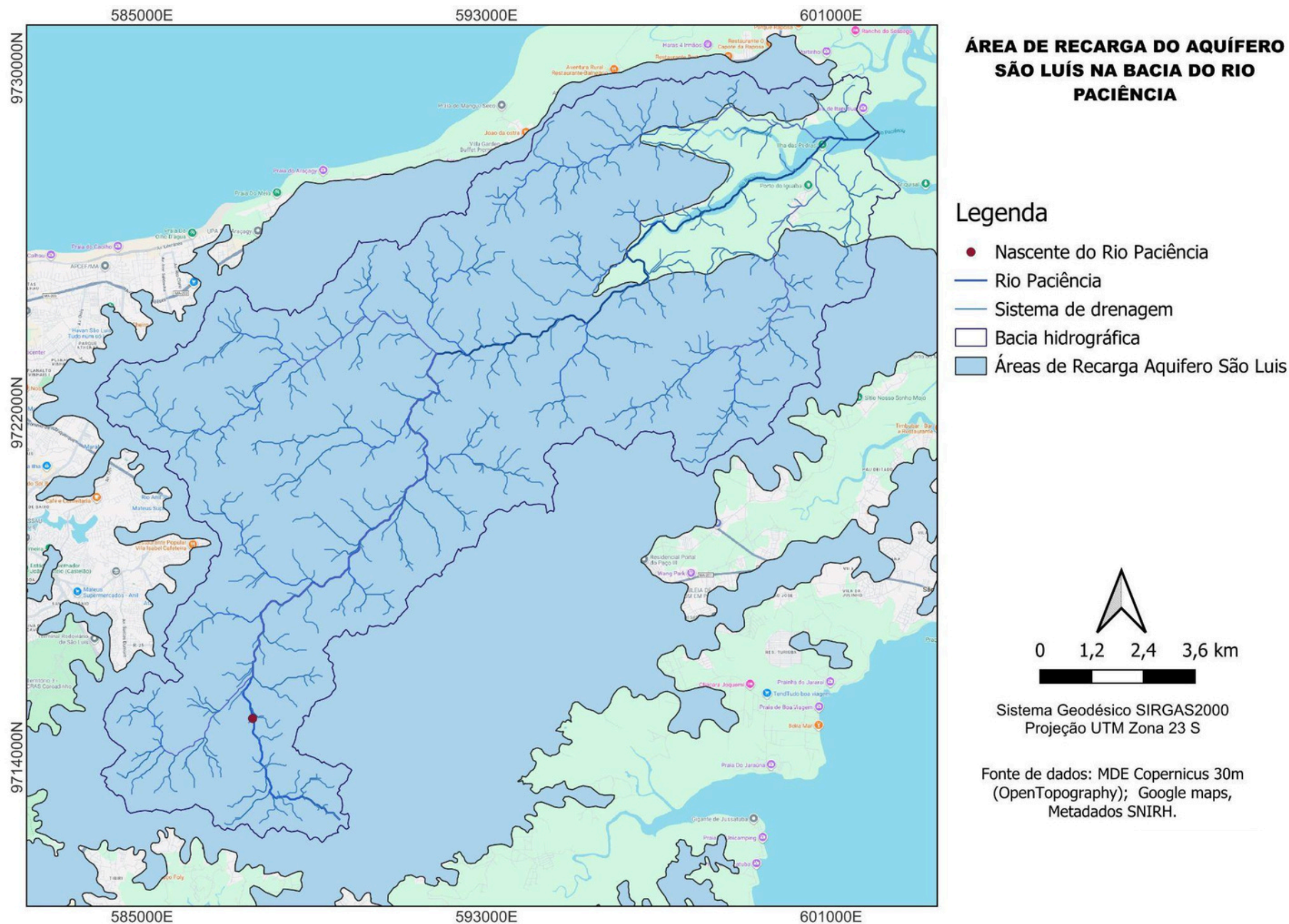
01	APRESENTAÇÃO.....	05
02	MAPA DAS ÁREAS DE RECARGA DA BACIA DO RIO PACIÊNCIA.....	06
03	MAPA DE USO E OCUPAÇÃO.....	07
04	MAPA DE DECLIVIDADE.....	08
05	MAPA DE HIPSOMETRIA.....	09
06	MAPA DE HIPSOMETRIA COM CURVA DE NÍVEL.....	11
07	MAPA DE DRENAGEM E HIERARQUIA FLUVIAL.....	13
	REFERÊNCIAS	15

APRESENTAÇÃO

A análise integrada dos mapas ambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Paciência, localizada na Ilha do Maranhão, em São Luís, permite compreender as dinâmicas físico-territoriais que condicionam a disponibilidade e a qualidade dos recursos hídricos em um contexto insular. Esses produtos cartográficos constituem instrumentos fundamentais para o planejamento e a regulação do uso da água, subsidiando a formulação de políticas públicas e estratégias de manejo compatíveis com a conservação ambiental e o desenvolvimento sustentável da bacia (Pirolí, 2022; Philippi JR.; Sobral, 2019).

A condição insular de São Luís implica forte dependência de mananciais locais e aquíferos subterrâneos, o que reforça a importância da análise integrada de variáveis como relevo, drenagem, uso do solo e recarga aquífera para a segurança hídrica. A associação entre relevo, drenagem e uso do solo é amplamente utilizada no diagnóstico ambiental de bacias hidrográficas. A associação entre áreas de maior vulnerabilidade ambiental e maior pressão antrópica constitui uma interpretação derivada da análise espacial realizada neste estudo. Sob a perspectiva da gestão e regulação dos recursos hídricos, esse catálogo de mapas se configura como ferramenta técnica para a tomada de decisão, possibilitando o diagnóstico espacial amplo de riscos.

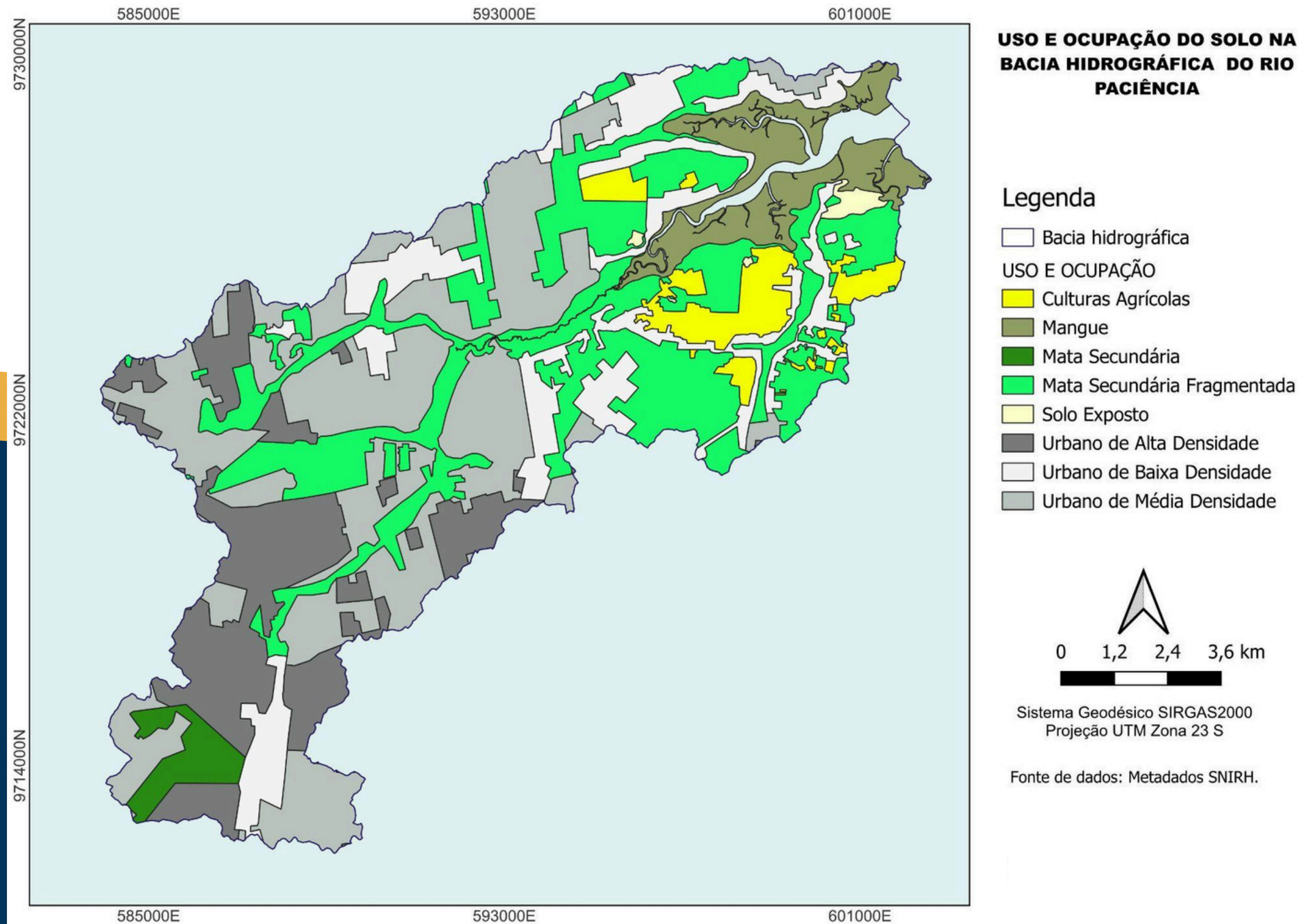
MAPA DAS ÁREAS DE RECARGA DA BACIA DO RIO PACIÊNCIA



O mapa de áreas de recarga evidencia a relação entre a dinâmica hidrogeológica e os processos de uso e ocupação do solo na Bacia do Rio Paciência. A espacialização dessas zonas permite identificar áreas onde a infiltração das águas pluviais é favorecida por fatores como tipo de solo, cobertura vegetal e declividade.

Em contextos insulares, como o de São Luís, a manutenção da recarga aquífera é especialmente relevante, uma vez que a disponibilidade hídrica depende fortemente da infiltração local. A influência do uso do solo sobre essas áreas constitui uma inferência baseada na análise espacial realizada.

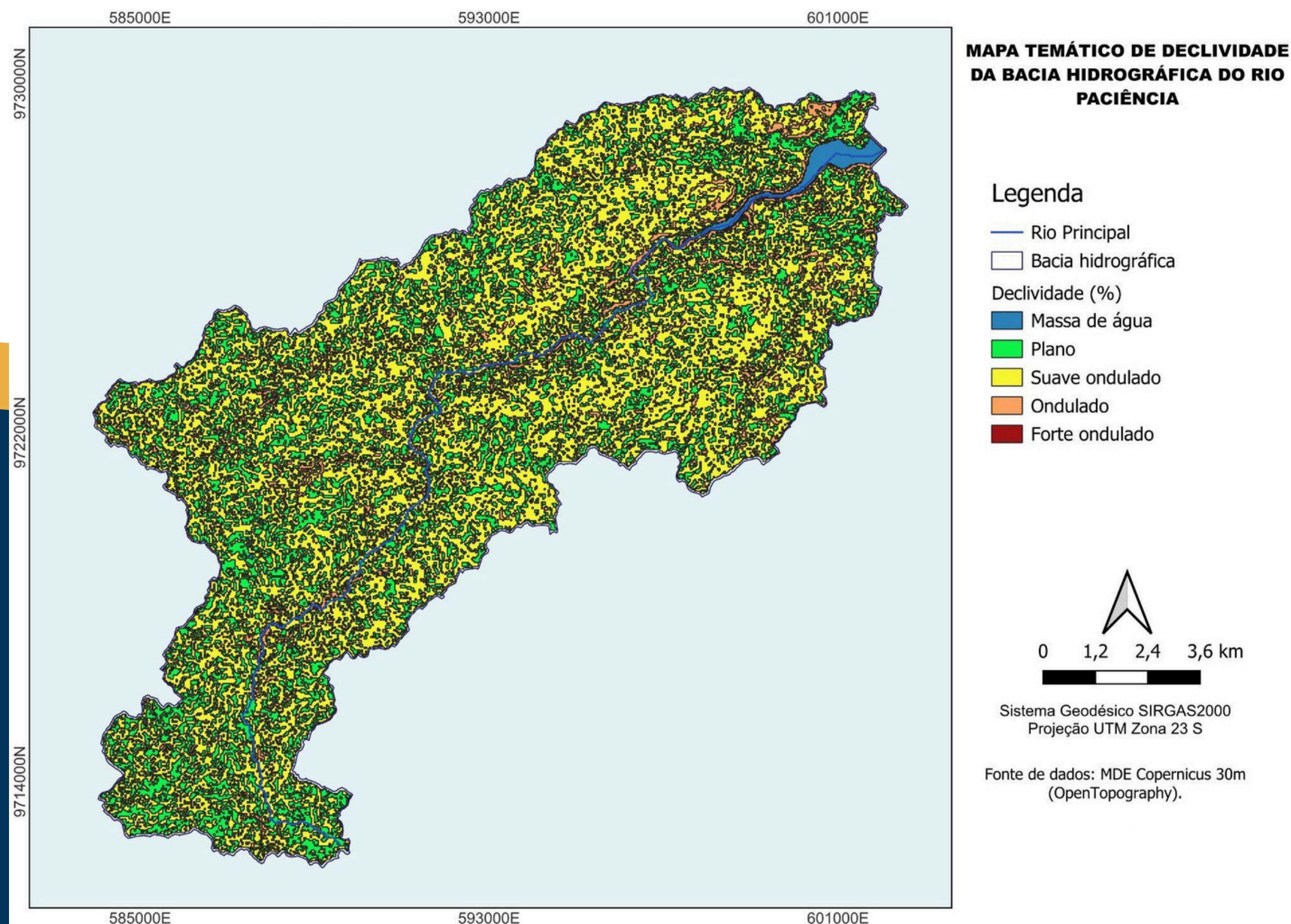
MAPA DE USO E OCUPAÇÃO



O mapa de uso e ocupação do solo indica um mosaico de classes que refletem a expansão urbana, áreas de vegetação remanescente, corpos d'água e zonas de uso agropecuário. A expansão urbana e a consequente impermeabilização do solo estão associadas à alteração do ciclo hidrológico, com redução da infiltração e aumento do escoamento superficial (Silva et al., 2021).

Na Bacia do Rio Paciência, essa dinâmica é particularmente relevante devido à condição insular do território, que limita a disponibilidade de recursos hídricos. A presença de áreas urbanizadas próximas às zonas de recarga e margens fluviais representa um fator de pressão sobre o sistema hídrico.

MAPA DE DECLIVIDADE

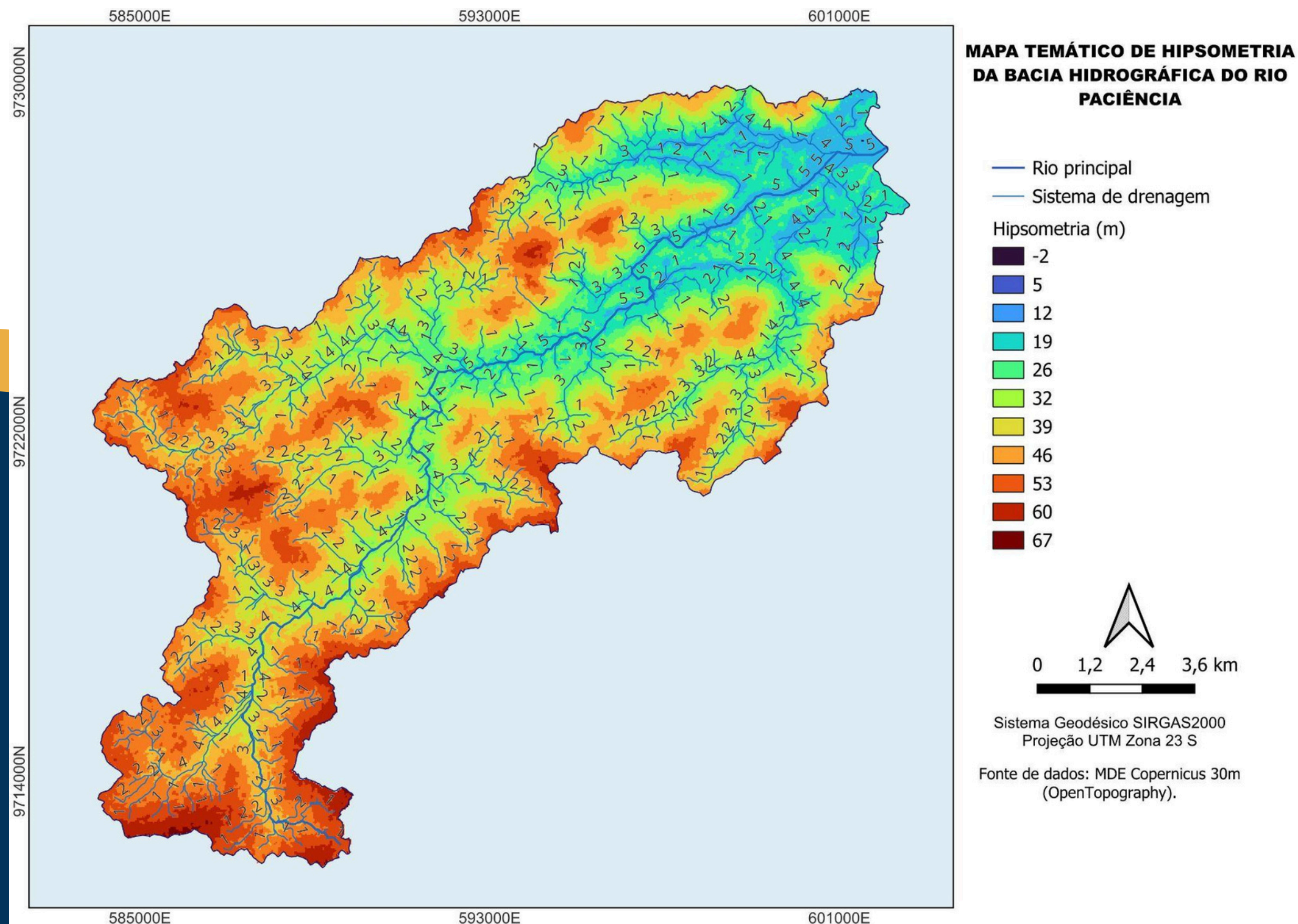


O mapa de declividade demonstra predominância de relevo plano a suavemente ondulado, característica comum em ambientes costeiros, favorecendo a infiltração e reduzindo a velocidade do escoamento superficial.

As áreas com declividade mais elevada apresentam maior suscetibilidade a processos erosivos, ao escoamento superficial concentrado e ao transporte de sedimentos, podendo contribuir para o assoreamento dos corpos d'água (Piroli, 2022).

Nesse contexto, tais porções do relevo podem ser interpretadas como áreas potencialmente críticas para manejo do solo, sobretudo quando associadas a usos antrópicos intensivos.

MAPA DE HIPSOMETRIA



O mapa hipsométrico evidencia a distribuição altimétrica da bacia, indicando a transição entre áreas mais elevadas, associadas às cabeceiras, e áreas de menor altitude. A relação entre altitude, escoamento superficial e organização da rede de drenagem constitui um princípio fundamental da análise de bacias hidrográficas, sendo a variação altimétrica um dos principais condicionantes da dinâmica hidrológica (Ross; Del Prette, 1998).

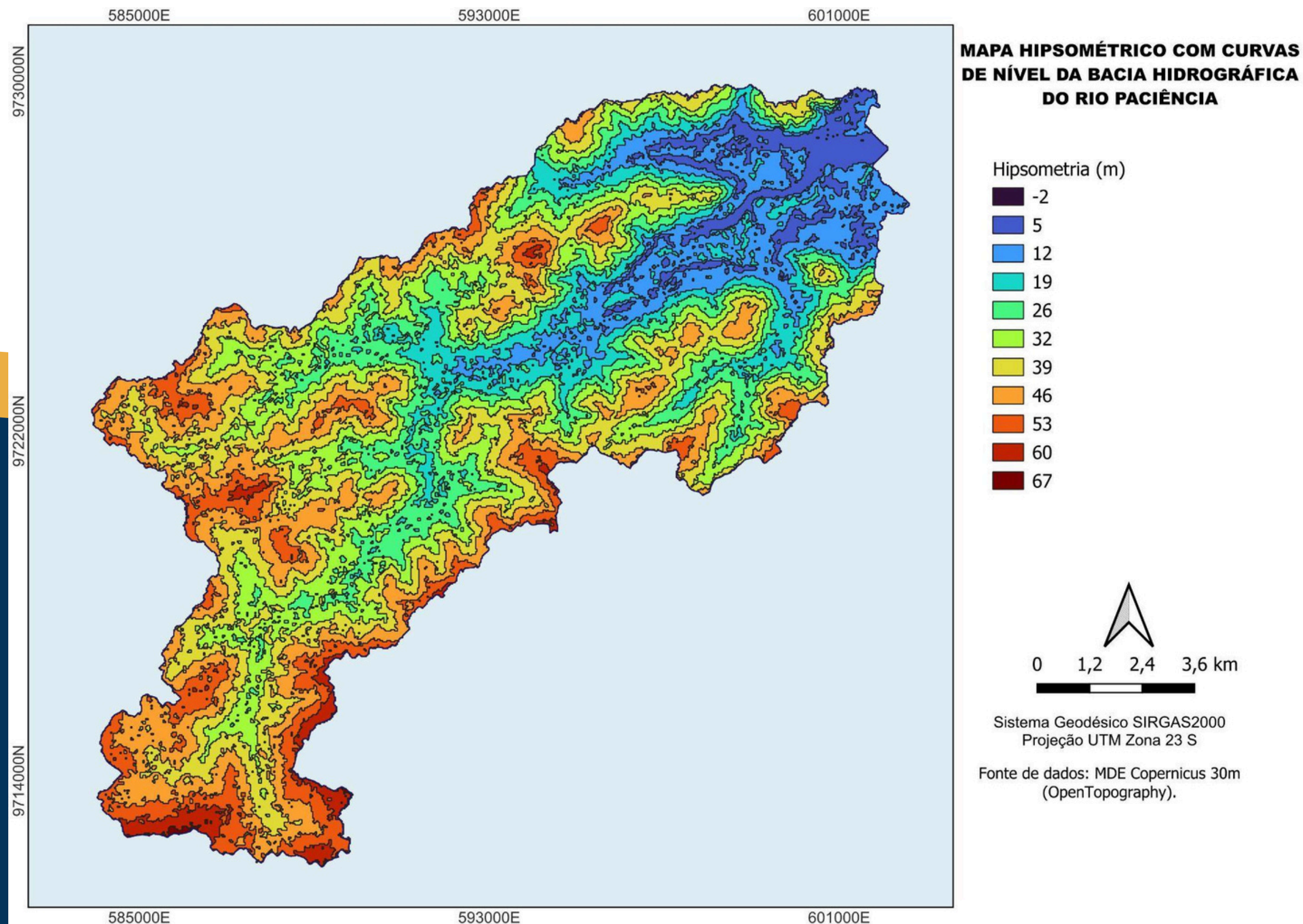
MAPA DE HIPSOMETRIA

Em contrapartida, as áreas de menor altitude, comuns em ambientes insulares como o de São Luís, apresentam maior propensão ao acúmulo de água, podendo estar associadas a processos de saturação do solo, alagamentos e maior influência de regimes de maré, especialmente em regiões próximas à foz do sistema fluvial. Tal condição intensifica a relevância dessa variação altimétrica, uma vez que os gradientes de relevo são relativamente suaves, mas exercem papel determinante na conectividade entre os sistemas de drenagem superficial e os fluxos subterrâneos.

Assim, mesmo pequenas variações de altitude podem influenciar significativamente a dinâmica do escoamento e a distribuição espacial da água na bacia. Dessa forma, o mapa hipsométrico contribui para a identificação de zonas estratégicas para o planejamento hídrico, permitindo distinguir áreas de recarga potencial, regiões suscetíveis a acúmulo hídrico e setores prioritários para gestão ambiental na Bacia do Rio Paciência.



MAPA DE HIPSOMETRIA COM CURVA DE NÍVEL



As curvas de nível, derivadas do modelo hipsométrico, permitem uma representação detalhada da morfologia do relevo na Bacia do Rio Paciência, localizada na Ilha do Maranhão, em São Luís. Por meio da análise do espaçamento entre curvas, é possível identificar variações na declividade, delimitar divisores de água e reconhecer a compartimentação do terreno em microbacias, elementos fundamentais para o planejamento ambiental.

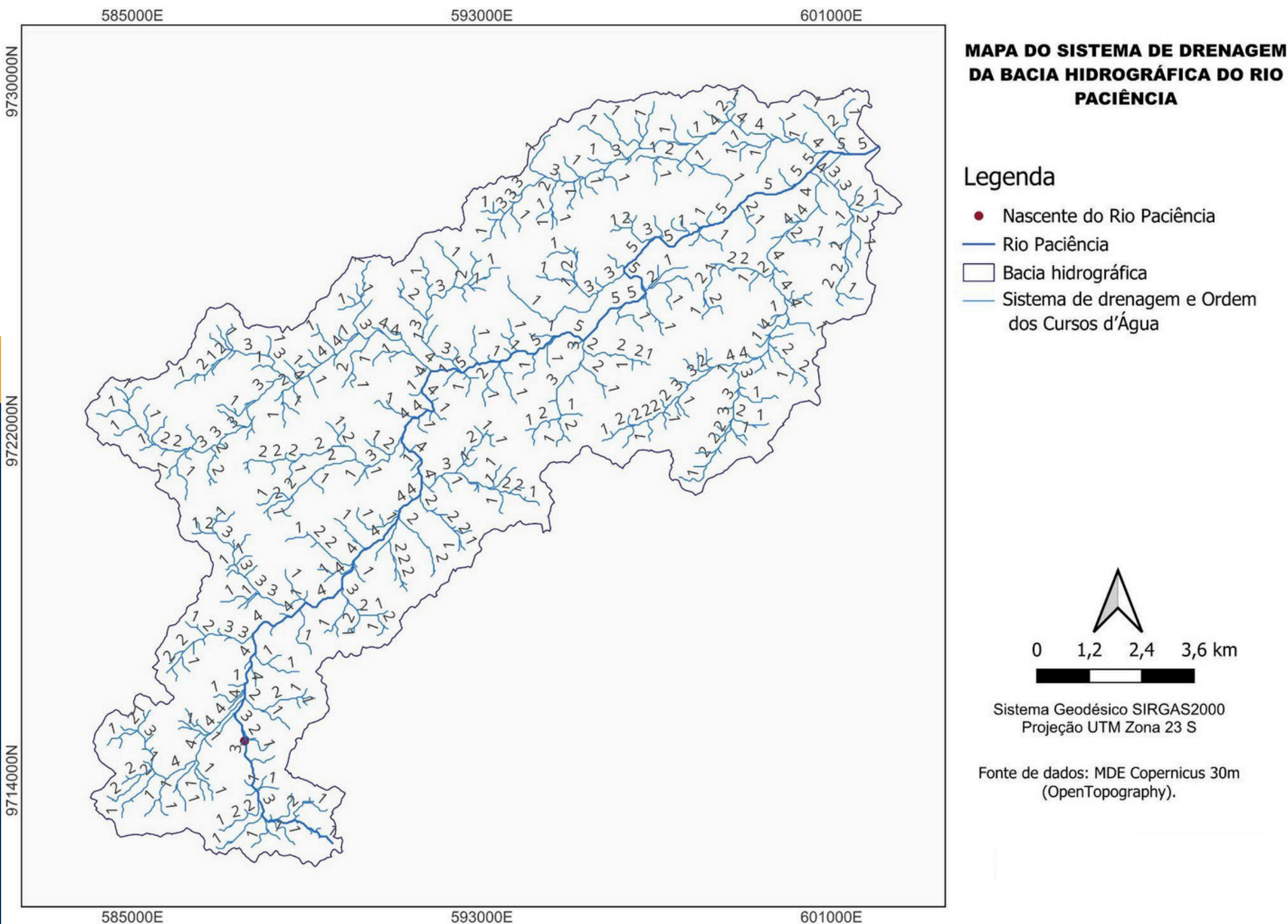
MAPA DE HIPSOMETRIA COM CURVA DE NÍVEL



Em áreas onde as curvas de nível se apresentam mais espaçadas, predominam relevo suave e maior potencial de infiltração, enquanto setores com curvas mais próximas indicam maior declividade e potencial de escoamento superficial concentrado.

Na Bacia do Rio Paciência, a identificação de divisores topográficos por meio das curvas de nível permitem compreender a organização das microbacias contribuintes, subsidiando a delimitação de áreas estratégicas para conservação, especialmente nas regiões de cabeceira. Essas áreas desempenham papel essencial na manutenção da recarga hídrica e na regulação dos fluxos ao longo da bacia.

MAPA DE DRENAGEM E HIERARQUIA FLUVIAL



O mapa de drenagem e hierarquia fluvial da Bacia do Rio Paciência, evidencia a organização espacial da rede hidrográfica e sua estrutura hierárquica, fundamentais para a compreensão da dinâmica hidrológica da bacia.

Na Bacia do Rio Paciência, a presença de uma rede de drenagem relativamente densa indica uma resposta hidrológica significativa aos eventos de precipitação, favorecendo o escoamento superficial.

MAPA DE DRENAGEM E HIERARQUIA FLUVIAL



Contudo, torna-se relevante uma análise integrada da drenagem com os demais mapas, afim de identificar setores mais suscetíveis a processos como assoreamento, poluição difusa e alteração do regime hídrico, especialmente em trechos de baixa ordem e áreas com maior expansão urbana, afinal a densidade e a organização da rede de drenagem estão diretamente relacionadas ao uso e ocupação do solo. Áreas com maior grau de urbanização tendem a apresentar alterações na rede natural, seja por canalização, supressão de cursos d'água ou aumento do escoamento superficial.

REFERÊNCIAS

PIROLI, Edson Luís. **Água e bacias hidrográficas: planejamento, gestão e manejo para enfrentamento das crises hídricas**. São Paulo: Editora UNESP, 2022.

PHILIPPI JUNIOR, Arlindo; SOBRAL, Maria do Carmo (org.). **Gestão de bacias hidrográficas e sustentabilidade**. Barueri: Manole, 2019.

SILVA, Fabio Leandro da et al. **Gestão de recursos hídricos e manejo de bacias hidrográficas no Brasil: elementos básicos, histórico e estratégias**. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 14, n. 3, p. 1626–1653, 2021.



Uema
UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO MARANHÃO



ANA

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS
E SANEAMENTO BÁSICO

ProfÁgua

Eduema
TEC