

PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE MACRODRENAGEM

Etapa 2 - Estudos e Diagnóstico do Sistema Produto 2 – Estudos Básicos

ENDEREÇO	AVENIDA TIRADENTES, 520, CENTRO – TAUBATÉ/SP		EXECUÇÃO:		
DATA	31/01/2023	FOLHA	1-93 FOLHAS		
RESP. TÉCNICO	JOSÉ AUGUSTO PINELLI				
ART	28027230220978041	CREA	06018153-07	CLIENTE:	 PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUBATÉ/SP
GESTÃO PROJETO	GIMENA PICOLO	E-mail	gpicolo@valenge.com.br		
N. PROJ VALLENGE	VLG1936-PLN-P2				

REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00				
01				
02				
03				
04				

■ LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – LEVANTAMENTO DE DADOS	10
QUADRO 2 – FROTA DE VEÍCULOS	19
QUADRO 3 – CONDIÇÕES DE ENERGIA ELÉTRICA POR DOMICÍLIOS	19
QUADRO 4 – CARACTERÍSTICAS URBANÍSTICAS POR DOMICÍLIO	19
QUADRO 5 - ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS EM TAUBATÉ	22
QUADRO 6 - PRECIPITAÇÕES MENSAS DO POSTO PLUVIOMÉTRICO E2-095.....	24
QUADRO 7 - ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS NO MUNICÍPIO DE TAUBATÉ	25
QUADRO 8 - VAZÕES MÉDIAS MENSAS (M ³ /s)	26
QUADRO 9 - VAZÕES MÍNIMAS MENSAS (M ³ /s)	27
QUADRO 10 - VAZÕES MÁXIMAS MENSAS (M ³ /s)	27
QUADRO 11 – UNIDADES PEDOLÓGICAS	40
QUADRO 12 – FORMAÇÕES DE RELEVO.....	42
QUADRO 13 – ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO SEGUNDO O INSTITUTO GEOLÓGICO (IG, 2012).....	59
QUADRO 14 – ÁREAS DE RISCO DE EROSIÃO, ESCORREGAMENTO E SOLAPAMENTO SEGUNDO O INSTITUTO GEOLÓGICO (IG, 2012).....	63
QUADRO 15 – USO E COBERTURA DA TERRA.....	65
QUADRO 16 – PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL.....	66
QUADRO 17 – PRODUÇÃO PECUÁRIA MUNICIPAL	66
QUADRO 18 - MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO RIO PARAÍBA DO SUL	68
QUADRO 19 - CLASSES FITO-FISIONÔMICAS DO MUNICÍPIO.....	69
QUADRO 20 - UNIDADE DE CONSERVAÇÃO PRÓXIMA AO MUNICÍPIO DE TAUBATÉ	71
QUADRO 21 - EVOLUÇÃO POPULACIONAL	73
QUADRO 22 – EVOLUÇÃO DOS DOMICÍLIOS.....	74
QUADRO 23 – CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS	76
QUADRO 24 - RENDIMENTO NOMINAL MÉDIO MENSAL PER CAPTA DOS DOMICÍLIOS	77
QUADRO 25 – EVOLUÇÃO DO ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL - IPRS.....	78
QUADRO 26 - INDICADORES DE POBREZA.....	78
QUADRO 27 - INDICADORES DE DESIGUALDADE	79
QUADRO 28 - VALORES ADICIONADOS POR SETOR (R\$)	80
QUADRO 29 – EMPREGOS FORMAIS NOS SETORES DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇO.....	80
QUADRO 30 - RENDA FAMILIAR MENSAL POR FAIXAS DE SALÁRIO-MÍNIMO	81
QUADRO 31 – UNIDADES DE SAÚDE	82

QUADRO 32 - INDICADORES DE SAÚDE	83
QUADRO 33 - DOENÇAS RELACIONADAS COM A ÁGUA	84
QUADRO 34 - ABASTECIMENTO DE ÁGUA POR DOMICÍLIOS	84
QUADRO 35 - ESGOTAMENTO SANITÁRIO POR DOMICÍLIOS	84
QUADRO 36 - DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS POR DOMICÍLIOS	85
QUADRO 37 – DRENAGEM URBANA.....	85
QUADRO 38 – BACIAS HIDROGRÁFICAS	89

■ LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE TAUBATÉ	14
FIGURA 2 – ACESSOS DO MUNICÍPIO DE TAUBATÉ.....	15
FIGURA 3 – CATEDRAL DE SÃO FRANCISCO DE CHAGAS-1975.....	16
FIGURA 4 – COMPANHIA TAUBATÉ INDUSTRIAL -1958	16
FIGURA 5 – HISTÓRICO DA FORMAÇÃO ADMINISTRATIVA DO MUNICÍPIO DE TAUBATÉ.....	17
FIGURA 6 – PERÍMETRO URBANO	17
FIGURA 7 – SISTEMA VIÁRIO.....	18
FIGURA 8 – CLIMA	20
FIGURA 9 – ÍNDICES PLUVIOMÉTRICOS	21
FIGURA 10 – ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS EM TAUBATÉ.....	22
FIGURA 11 – PRECIPITAÇÃO MÍNIMA, MÉDIA E MÁXIMA MENSAL DO POSTO PLUVIOMÉTRICO E2-095.....	24
FIGURA 12 – ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS	26
FIGURA 13 – VAZÃO MÍNIMA, MÉDIA E MÁXIMA MENSAL DO POSTO FLUVIOMÉTRICO 2E-012	28
FIGURA 14 – ANÁLISE ENTRE OS DADOS FLUVIOMÉTRICOS E PLUVIOMÉTRICOS	34
FIGURA 15 - GEOMORFOLOGIA.....	35
FIGURA 16 – UNIDADES GEOLÓGICAS	37
FIGURA 17 - TOPOGRAFIA	39
FIGURA 18 - DECLIVIDADE.....	40
FIGURA 19 – UNIDADES PEDOLÓGICAS.....	41
FIGURA 20 – FORMAÇÕES DE RELEVO	42
FIGURA 21 – RELEVO DO TIPO DOMÍNIO SERRANO – PONTO 37	43
FIGURA 22 – RELEVO DO TIPO DOMÍNIO SERRANO – PONTO 42	43
FIGURA 23 – RELEVO DO TIPO ESCARPAS DE BORDA DE PLANALTO – PONTO 13	43
FIGURA 24 – RELEVO DO TIPO ESCARPAS DEGRADADAS – PONTO 36	43
FIGURA 25 – RELEVO DO TIPO FORMAÇÕES TECNOGÊNICAS (TERRENOS ALTERADOS PELA ATIVIDADE DE MINERAÇÃO) – PONTO 52.....	44
FIGURA 26 – RELEVO DO TIPO MORRO ALTO – PONTO 58.....	44
FIGURA 27 – RELEVO DO TIPO MORRO ALTO – PONTO 19.....	44
FIGURA 28 – RELEVO DO TIPO MORRO BAIXO – PONTO 44	45
FIGURA 29 – RELEVO DO TIPO MORRO BAIXO – PONTO 20	45
FIGURA 30 – RELEVO DO TIPO PLANÍCIES DE INUNDAÇÕES – PONTO 50	45
FIGURA 31 – RELEVO DO TIPO PLANÍCIES DE INUNDAÇÕES – PONTO 24.....	45

FIGURA 32 – RELEVO DO TIPO RAMPAS DE ALÚVIO-COLÚVIO – PONTO 33	46
FIGURA 33 – RELEVO DO TIPO RAMPAS DE ALÚVIO-COLÚVIO – PONTO 40	46
FIGURA 34 – RELEVO DO TIPO TABULEIRO – PONTO 47	46
FIGURA 35 – RELEVO DO TIPO TABULEIRO – PONTO 05	46
FIGURA 36 – RELEVO DO TIPO TABULEIRO DISSECADO – PONTO 23	47
FIGURA 37 – RELEVO DO TIPO TABULEIRO DISSECADO – PONTO 03	47
FIGURA 38 – RELEVO DO TIPO TERRAÇOS FLUVIAIS – PONTO 43	47
FIGURA 39 – RELEVO DO TIPO TERRAÇOS FLUVIAIS – PONTO 06	47
FIGURA 40 – HIDROLOGIA.....	48
FIGURA 41 – SUSCETIBILIDADE DE INUNDAÇÃO.....	49
FIGURA 42 – SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTO DE MASSA.....	50
FIGURA 43 – SUSCETIBILIDADE DE CORRIDA DE MASSA.....	51
FIGURA 44 – SUSCETIBILIDADE DE ENXURRADA.....	52
FIGURA 45 – ÁREAS DE RISCOS ASSOCIADAS A INUNDAÇÕES.....	53
FIGURA 46 – ÁREAS DE RISCOS ASSOCIADAS A ESCORREGAMENTOS, EROÇÃO E SOLAPAMENTO	60
FIGURA 47 – USO E COBERTURA DO SOLO	65
FIGURA 48 – HIDROGRAFIA	67
FIGURA 49 - VEGETAÇÃO REMANESCENTE DE MATA ATLÂNTICA.....	70
FIGURA 50 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO SITUADAS NO MUNICÍPIO DE TAUBATÉ	72
FIGURA 51 – EVOLUÇÃO POPULACIONAL.....	73
FIGURA 52 – DIVISÃO DO SETOR CENSITÁRIO	75
FIGURA 53 – DENSIDADE DE EDIFICAÇÕES.....	76
FIGURA 54 – POPULAÇÃO POR FAIXA ETÁRIA CONFORME CENSO DE 2010	77
FIGURA 55 - VALOR ADICIONADO POR SETOR (%)	80
FIGURA 56 - PRODUTO INTERNO BRUTO DE TAUBATÉ.....	81
FIGURA 57 – UNIDADES DE SAÚDE NO MUNICÍPIO DE TAUBATÉ.....	83
FIGURA 58 – BACIAS HIDROGRÁFICAS	86
FIGURA 59 – LEVANTAMENTO DE CAMPO.....	90

■ ÍNDICE

1.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	8
2.	COLETA DE DADOS	9
3.	ARCABOUÇO LEGAL	11
3.1	Legislação Estadual e Federal	11
3.2	Legislação Municipal	12
4.	DADOS GERAIS DA LOCALIDADE	14
4.1	Aspectos Físicos	14
4.1.1	LOCALIZAÇÃO E ACESSO	14
4.1.2	HISTÓRICO E FORMAÇÃO ADMINISTRATIVA	15
4.1.3	CARACTERÍSTICAS URBANAS	17
4.1.4	CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA, PLUVIOMÉTRICA E FLUVIOMÉTRICA	19
	A. Caracterização Climática	19
	B. Caracterização Pluviométrica	21
	C. Caracterização Fluviométrica	25
4.1.5	GEOMORFOLOGIA	35
4.1.6	GEOLOGIA	36
4.1.7	TOPOGRAFIA	38
4.1.8	DECLIVIDADE	39
4.1.9	PEDOLOGIA	40
4.1.10	RELEVO	41
4.1.11	HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA	48
4.1.12	SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA E INUNDAÇÕES	49
4.1.13	ÁREAS DE RISCOS	52
	A. Áreas de Riscos Associadas a Inundações e Enchentes	52
	A. Áreas de Riscos Associadas a Escorregamentos, Erosão e Solapamento	60
4.1.14	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	64
4.2	Aspectos Ambientais	66
4.2.1	HIDROGRAFIA	66
	A. Aspectos Quantitativos	67
	A. Aspectos Qualitativos	68
4.2.2	VEGETAÇÃO	69
4.2.3	ÁREAS PROTEGIDAS	70
4.3	Aspectos Socioeconômicos	72
4.3.1	POPULAÇÃO E ÍNDICES DE CRESCIMENTO	72
4.3.2	DOMICÍLIOS	74
4.3.3	DENSIDADE DEMOGRÁFICA	77
4.3.4	ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO E TAXA DE POBREZA	78
4.3.5	ECONOMIA E INVESTIMENTOS	79

4.3.6	SAÚDE E SANEAMENTO	82
5.	DELIMITAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS	86
6.	LEVANTAMENTO DE CAMPO	90
7.	REFERÊNCIAS	91

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A Lei Estadual 7.663 de 1991 prevê a elaboração de estudos para o manejo de águas pluviais que auxiliarão na gestão dos recursos hídricos. Nesse contexto, o Plano Diretor Municipal de Macrodrenagem abordará as recomendações para o disciplinamento de uso e ocupação do solo, a drenagem natural das águas pluviais, a educação ambiental e os pré-projetos de obras necessárias para universalizar os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais, sendo um instrumento de gestão importante para a tomada de decisões na execução de obras hidráulicas.

O presente relatório é o segundo produto (Produto 2 – Estudos Básicos) do contrato estabelecido entre a Prefeitura Municipal de Taubaté e a empresa Vallenge Consultoria, Projetos e Obras Ltda, que tem como objetivo a elaboração do Plano Diretor Municipal de Macrodrenagem.

Na seção 2 será apresentado o levantamento de dados correlacionados ao trabalho, obtidos por meio de bibliografia existentes e informações fornecidas pela Prefeitura Municipal.

Já a seção 3 será apresentado o arcabouço legal abordando as normatizações em âmbito Federal, Estadual e Municipal que abrangem os aspectos de infraestrutura, meio ambiente e, principalmente, de drenagem urbana.

A seção 4 retratará o histórico e a formação administrativa; a localização e as características urbanas; os aspectos socioeconômicos, físicos e ambientais do município. Nessa seção, além de ser considerada a situação físico-territorial, socioeconômica e cultural de Taubaté, será analisada também sua inserção regional, seja em relação aos municípios vizinhos ou ao estado.

A seção 5 apresentará a delimitação das bacias hidrográficas existentes no município de Taubaté, bem como suas informações e caracterização.

Por fim, a seção 6 apresentará uma descrição dos serviços realizados no levantamento de campo.

2. COLETA DE DADOS

Nessa seção será apresentado o levantamento de dados correlacionados ao trabalho, obtidos por meio de bibliografia existentes e informações fornecidas pela Prefeitura Municipal.

Título do Trabalho	Mapeamento de Riscos Associados a Escorregamentos, Inundações, Erosão, Solapamento, Colapso e Subsidência Volume I
Ano	2012
Autor	Instituto Geológico - IG
Conteúdo	Este estudo visa fornecer subsídios à Defesa Civil Estadual e Municipal para a identificação e o gerenciamento de perigos e riscos relacionados a escorregamentos, inundação, erosão e colapso de solo em áreas residenciais do município Taubaté.
Referência	Acesso ao Link

Título do Trabalho	Mapeamento de Riscos Associados a Escorregamentos, Inundações, Erosão, Solapamento, Colapso e Subsidência Volume II
Ano	2012
Autor	Instituto Geológico - IG
Conteúdo	Este estudo visa fornecer subsídios à Defesa Civil Estadual e Municipal para a identificação e o gerenciamento de perigos e riscos relacionados a escorregamentos, inundação, erosão e colapso de solo em áreas residenciais do município Taubaté.
Referência	Acesso ao Link

Título do Trabalho	Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações – Município de Taubaté
Ano	2018
Autor	Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT Serviço Geológico do Brasil - CPRM
Conteúdo	Documento cartográfico elaborado para uso exclusivo em atividades de planejamento e gestão do território, apontando-se áreas quanto ao desenvolvimento de processos do meio físico que podem ocasionar desastres naturais.
Referência	Acesso ao Link

Título do Trabalho	Variabilidade da Precipitação em Taubaté, Vale do Paraíba, SP
Ano	2009
Autor	Valéria Ferreira
Conteúdo	Essa dissertação relaciona os dados de precipitação e a variação do clima com o aumento da mancha urbana do município de Taubaté.
Referência	Acesso ao Link

Título do Trabalho	Estruturação e Disponibilização do Banco de Dados Ambientais da Bacia do Rio Una, Bacia do Rio Paraíba do Sul
Ano	2006
Autor	Getúlio Teixeira Batista
Conteúdo	Disponibilização de dados ambientais georreferenciados sobre o meio físico, uso da terra e recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Una.
Referência	Acesso ao Link

Título do Trabalho	Precipitações Intensas no Estado de São Paulo
Ano	2018
Autor	Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE Centro Tecnológico de Hidráulica - CTH
Conteúdo	Este documento contempla as 22 Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo – UGHs e apresenta equações de precipitação de chuvas intensas para 75 municípios, além da compilação de outras anteriormente publicadas.
Referência	Acesso ao Link

Título do Trabalho	Elaboração de Estudos para Concepção de um Sistema de Previsão de Eventos Críticos na Bacia do Rio Paraíba do Sul e de um Sistema de Intervenções Estruturais para Mitigação dos Efeitos de Cheias nas Bacias dos Rios Muriaé e Pomba e Investigações de Campo Correlatas
Ano	2012
Autor	Agência Nacional De Águas - ANA
Conteúdo	Este documento refere-se ao relatório que constitui um dos produtos do Contrato nº 39/ANA/2010 (Paraíba do Sul), referente à elaboração de “Estudos para Concepção de um Sistema de Previsão de Eventos Críticos na Bacia do Rio Paraíba do Sul e de um Sistema de Intervenções Estruturais para Mitigação dos Efeitos de Cheias nas Bacias dos Rios Muriaé e Pomba e Investigações de Campo Correlatas”, adjudicado pela Agência Nacional de Águas – ANA, à ENGEORPS – Corpo de Engenheiros Consultores S.A., com Ordem de Serviço emitida pela ANA em 03 de janeiro de 2011. O presente relatório complementa os estudos parciais apresentados nos relatórios RP01 e RP02 –, consolidando os resultados da modelagem hidrológica de eventos extremos e de previsão de vazões de curto prazo e, assim como as automatizações referentes à aplicação prática dos modelos adotados. Também aborda os resultados da utilização do modelo hidráulico para os rios Pomba, Muriaé, Carangola, Paraibuna e Paraíba do Sul, assim como as manchas de inundação e os níveis de alerta para os diversos períodos de retorno simulados.
Referência	Acesso ao link

Título do Trabalho	Plano de Saneamento
Ano	2017
Autor	Consortio Plansan 123
Conteúdo	Este documento, referido como Plano Integrado de Saneamento Básico do Município de Taubaté, fornece aos representantes municipais os instrumentos necessários ao acesso de toda população aos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos e, por fim, aos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, garantidos o uso sustentável dos recursos hídricos e preservando o meio ambiente.
Referência	Acesso ao Link

Título do Trabalho	Plano Diretor
Ano	2017
Autor	Prefeito Municipal
Conteúdo	Este documento, referido como Plano Diretor de Taubaté, apresenta orientações sobre o desenvolvimento e crescimento urbano do município, visando interesses coletivos e difusos, como a preservação do meio ambiente e interesses da população.
Referência	Acesso ao Link

QUADRO 1 – LEVANTAMENTO DE DADOS
 FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

3. ARCABOUÇO LEGAL

Nesta seção, será apresentada uma breve perspectiva jurídica e algumas considerações sobre os diplomas legais que norteiam a drenagem urbana no Brasil, no estado de São Paulo, no Município de Taubaté e como eles se relacionam.

Como legislação, entende-se o conjunto de normas jurídicas cujos dispositivos contêm as diretrizes, definições, instruções e sanções a serem cumpridas pela sociedade. A compreensão da ampla legislação existente, relacionada ao saneamento básico e ambiental e às demais matérias conexas, permitirá que o planejamento das ações e dos programas do plano de macrodrenagem seja efetivado dentro das diretrizes e dos preceitos legais, facilitando sua implementação para o alcance das metas estabelecidas.

Assim, discorre-se sobre a legislação correlata às políticas de drenagem urbana e a outras normas legais de interesse para a elaboração do Plano Diretor Municipal de Macrodrenagem.

3.1 Legislação Estadual e Federal

O marco da regulação da drenagem urbana no Brasil deu-se por meio da Lei n. 11.445/07 e suas alterações, que trata das diretrizes para as políticas de Saneamento Básico. Em São Paulo foi a Lei n. 7.750/92 que estabeleceu a Política Estadual de Saneamento Básico.

Essa lei federal definiu o saneamento básico como sendo o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, drenagem urbana, tratamento de esgotos sanitários e de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, atendendo à determinação constitucional inserta no inciso IX do artigo 23 e no inciso XX do artigo 21, ambos da Constituição Federal. Um importante princípio da Lei n. 11.445/07 e suas alterações é a universalização do acesso aos serviços de saneamento. Já o conceito de drenagem é dado pela constituição das atividades, infraestruturas e instalações operacionais de manejo das águas pluviais urbanas de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes.

A Constituição Federal de 1988 define a competência dos estados, Distrito Federal e municípios para assegurar a melhoria das condições de saneamento básico. Conforme preconiza essa lei, o seu artigo 225 garante a todo cidadão o direito de acesso a um meio ambiente ecologicamente equilibrado (fundamental para a boa qualidade de vida), sendo dever do Poder Público e da coletividade “[...] defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988).

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento é uma imposição legal inserida na Lei Nacional do Saneamento Básico (art. 9º, I - Lei n. 11.445/07), que, dentre outras definições, prevê que o ente poderá elaborar plano específico para cada serviço, que é o presente caso, onde será elaborado o Plano de Macrodrenagem.

À União, portanto, compete legislar sobre drenagem, mas somente para estabelecer diretrizes gerais e promover programas para o setor, significando que deve envidar esforços e, obviamente, investir recursos na melhoria dos serviços das condições de saneamento, estabelecendo formas de financiamento e destinação de recursos aos estados ou municípios.

A articulação da Política Nacional de Meio Ambiente, instituída pela Lei n. 6.938/81, com os planos de drenagem urbana está explicitada na Lei n. 11.445/07, que no inciso III do art. 2º, determina que os serviços públicos de saneamento básico sejam realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente.

A saúde da população está intimamente ligada ao acesso a serviços de drenagem de qualidade, pois isso tem importância fundamental no quadro epidemiológico. A implantação do serviço adequado na área de drenagem tem efeito imediato na redução das enfermidades decorrentes da sua falta.

No estado de São Paulo, a Lei n. 12.526 de 02 de janeiro de 2007, trata especificamente sobre a contenção de enchentes e destinação de águas pluviais, estabelecendo normas sobre a implantação de sistema para a captação e retenção de águas pluviais, coletadas por telhados, coberturas, terraços e pavimentos descobertos, em lotes, edificados ou não, que tenham área impermeabilizada superior a 500m².

3.2 Legislação Municipal

A Lei Orgânica de Taubaté prevê em seu capítulo IV, artigo 137 a responsabilidade ao explorador de recuperar o meio degradado. O art. 143, confere ao município a atribuição de assegurar saneamento básico para as populações rurais e urbanas.

O Plano de Saneamento Básico de Taubaté foi criado em conformidade com a Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, com foco na universalização dos quatro serviços de saneamento básico: abastecimento de água; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos; e, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

O levantamento das Leis municipais vigentes foi realizado junto à Administração Municipal, e o conteúdo apresentado é baseado unicamente nas informações disponibilizadas pela Prefeitura. Todavia, não se pode afirmar com segurança que as normas aqui citadas exauram o conteúdo normativo pertinente a drenagem, ressaltando que o Município de Taubaté apresenta vasta legislação.

Este tópico é dedicado à citação das Leis municipais que tratam especificamente da drenagem ou que possam ter interface com o tema, que estão relacionadas a seguir:

■ LEI ORGÂNICA DO MUNICÍPIO DE TAUBATÉ

■ LEI MUNICIPAL Nº 5.687/2021

Estabelece normas, critérios e procedimentos para o licenciamento ambiental de áreas no município.

■ LEI MUNICIPAL Nº 2.465/1989

Dispõe sobre a política de proteção, controle, conservação e recuperação do meio ambiente e dá outras providências.

■ LEI MUNICIPAL Nº 31/1986

Institui o Centro de defesa do meio ambiente.

■ LEI MUNICIPAL Nº 4.629/2012

Autoriza o poder executivo a realizar convênio e contrato com o estado de São Paulo, a Agência Reguladora de Saneamento e Energia de São Paulo – ARSESP e a Companhia de Saneamento Básico do estado de São Paulo – SABESP, para as finalidades e nas condições que especifica e dá outras providências.

■ **LEI MUNICIPAL N° 5.144/2016**

Cria a Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil – COORDEC do município de Taubaté, cria o Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil – COMDEC, e cria o Fundo Municipal de Proteção e Defesa Civil – FUMPDEC do município e dá outras providências.

■ **LEI COMPLEMENTAR N°412/2017**

Institui o Plano Diretor Físico do Município de Taubaté e dá outras providências.

4. DADOS GERAIS DA LOCALIDADE

Entre os aspectos considerados nesta seção, estão o histórico, a localização, as características socioeconômicas e os aspectos físicos e ambientais.

4.1 Aspectos Físicos

4.1.1 Localização e Acesso

O município de Taubaté apresenta uma área da unidade territorial equivalente a 625,003 km² (IBGE, 2010), estando inserido à mesorregião Vale do Paraíba Paulista e microrregião São José dos Campos, a leste do Estado de São Paulo, estado que por sua vez pertencente à região sudeste brasileira. Localiza-se nas coordenadas: Latitude 23° 03 45" S e Longitude 45° 33", e sua altitude em relação ao nível do mar é de 580 metros no ponto central da cidade. Seu fuso horário é UTC-3.

Os municípios limítrofes são: Tremembé e Pindamonhangaba ao norte, Lagoinha a leste, Caçapava a oeste, Monteiro Lobato a noroeste, São Luís do Paraitinga a sudeste e Redenção da Serra ao Sul, conforme verifica-se na Figura a seguir.

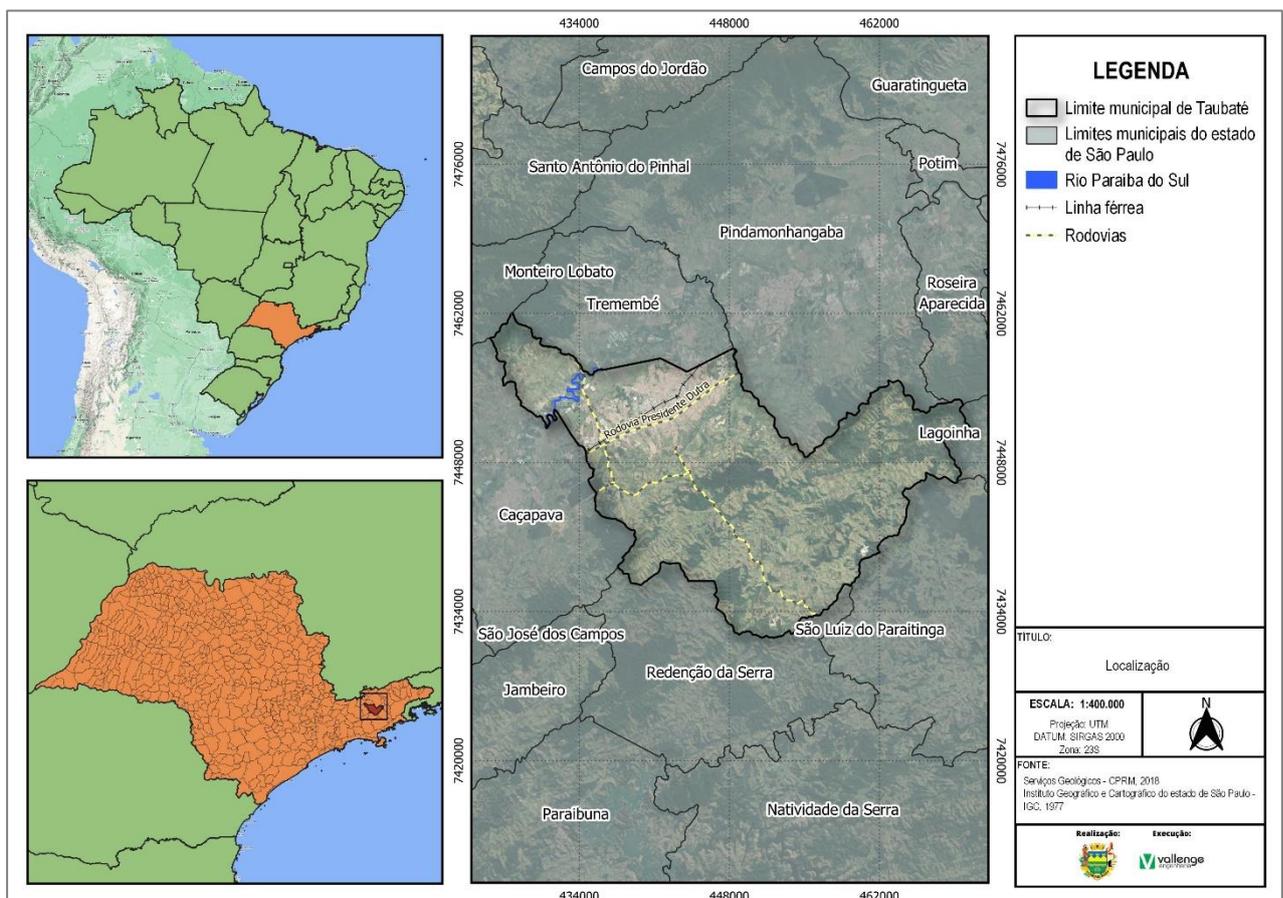


FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE TAUBATÉ
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

A malha urbana do município é seccionada pela Rodovia Presidente Dutra (BR-116) no sentido Leste-Oeste, interligando as capitais de São Paulo e Rio de Janeiro. Internamente, a Rodovia Carvalho Pinto (SP-070) faz uma ligação alternativa entre o município Taubaté e São Paulo, já a Rodovia Floriano Rodrigues Pinheiro (SP-123) faz a ligação em direção a Campos do Jordão e ao sul do Estado de Minas Gerais e a Rodovia Oswaldo Cruz (SP-125) faz ligação com Ubatuba e o litoral norte do Estado de São Paulo.

O município é atendido ainda por uma linha ferroviária que interliga o corredor São Paulo-Rio de Janeiro e é administrada pela MRS Logística S.A.

Em relação à distância entre os grandes centros, considerando o menor trajeto em rodovias federais ou estaduais, encontra-se a 130 km de São Paulo, 307 km do Rio de Janeiro, 810 km de Vitória e 1.103 km de Brasília.

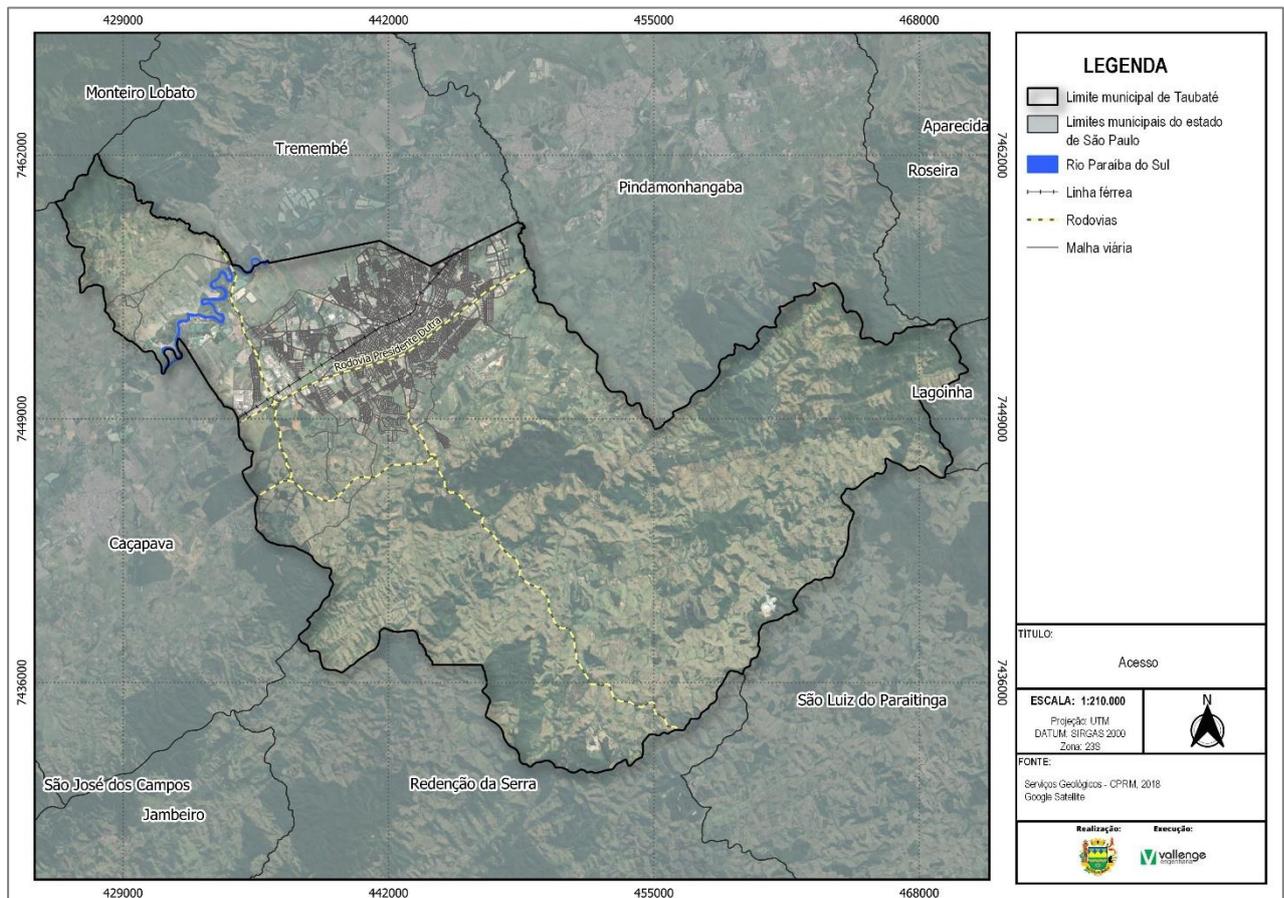


FIGURA 2 – ACESSOS DO MUNICÍPIO DE TAUBATÉ
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

4.1.2 Histórico e Formação Administrativa

O município de Taubaté foi fundado pelo bandeirante Jaques Félix, que em 1936 foi incumbido pelo Capitão-mor Francisco da Rocha, então governador da Capitania de Itanhaém, de desbravar o sertão, com o intuito de demarcar as terras da capitania de São Vicente.



FIGURA 3 – CATEDRAL DE SÃO FRANCISCO DE CHAGAS-1975
FONTE: IBGE CIDADES, 2023

Em 13 de outubro de 1639 o sertanista recebeu ordens de informar sobre a data de conclusão das obras, a fim de que povoação fosse erigida em Vila, o que se verificou em 5 de dezembro de 1645, com o nome de São Francisco das Chagas de Taubaté. A partir dessa ocupação, famílias atraídas pela concessão de sesmarias e pelas terras férteis do local juntaram-se aos primeiros povoadores.

Em 1646, novamente, Jacques Félix foi encarregado de penetrar o sertão, em busca de minas, o que fez, transpondo a Mantiqueira, pela garganta do Embaú e atingindo o planalto do rio Verde. Outros o sucederam, como Antônio Rodrigues Frazão, que em 1693 descobriu ouro nos sertões de Cuiaté, e

Bartolomeu Bueno de Siqueira, as minas de Itaverava.

A notícia das expedições desencadeou a corrida do ouro, a ponto de determinar em 1695 o estabelecimento da Casa de Fundição, no antigo largo do Convento, hoje praça Monsenhor Silva Barros. Foi a primeira instalada no Brasil. Nessa época, Taubaté surge como centro de irradiação de bandeiras começando a se projetar no cenário da vida colonial.

Entre 1690 e 1715, o núcleo se tornou um importante centro de atividades bandeiristas e a vila alcançou relativa prosperidade com o abastecimento das bandeiras tanto vindas da Vila de São Paulo de Piratininga quanto saídas da própria Vila de Taubaté. Devido à importância da vila para o ciclo minerador do país, ali foi instalada uma das primeiras Casas de Fundição e Quintos de Ouro do Brasil, equipamento importante para a ocupação do território e pelo controle da produção aurífera pela coroa portuguesa.

Passada a fase do ouro, aparece o cafeeiro e, já em 1854, o município se classifica entre os maiores produtores de café do vale do Paraíba. Cultivava ainda a cana-de-açúcar, que ocupava posição de destaque na produção do estado. Como consequência disso, a vila passou a receber pessoas de vários lugares, principalmente estrangeiros, atraídas pelo grande avanço instigado pelo ciclo do ouro. Essas pessoas se estabeleciam em Taubaté, formando famílias, expandindo a cidade em seu território e a própria região ao longo do Rio Paraíba do Sul.

Com a chegada do século XX, outras mudanças ocorreram. O café, que na primeira metade do século era importante economicamente para a cidade, perdeu relevância e espaço para a produção industrial, que passou a ser a nova base econômica da cidade. A partir da década de 1930, a população taubateana cresceu consideravelmente, em virtude do forte processo de industrialização da região, que atraiu empresas multinacionais.



FIGURA 4 – COMPANHIA TAUBATÉ INDUSTRIAL -1958
FONTE: IBGE CIDADES, 2023

A figura a seguir apresenta o histórico da formação administrativa do município de Taubaté.

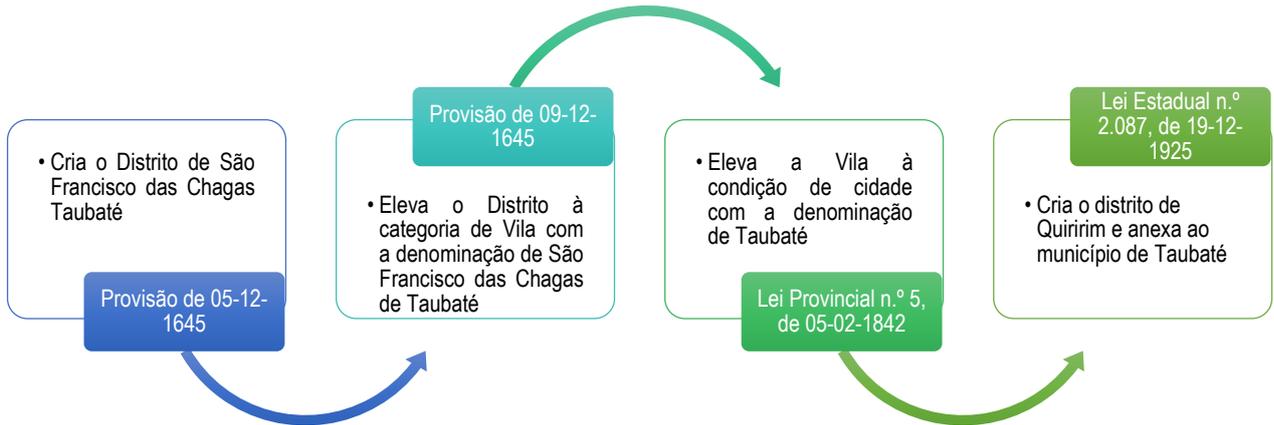


FIGURA 5 – HISTÓRICO DA FORMAÇÃO ADMINISTRATIVA DO MUNICÍPIO DE TAUBATÉ
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

4.1.3 Características urbanas

O perímetro urbano dispõe de uma área de 161,133 km², que se alonga no sentido Leste-Oeste acompanhando em parte o traçado da rodovia BR-116 (Presidente Dutra) e da linha férrea administrada pela MRS Logística S.A, conforme observa-se na Figura a seguir.

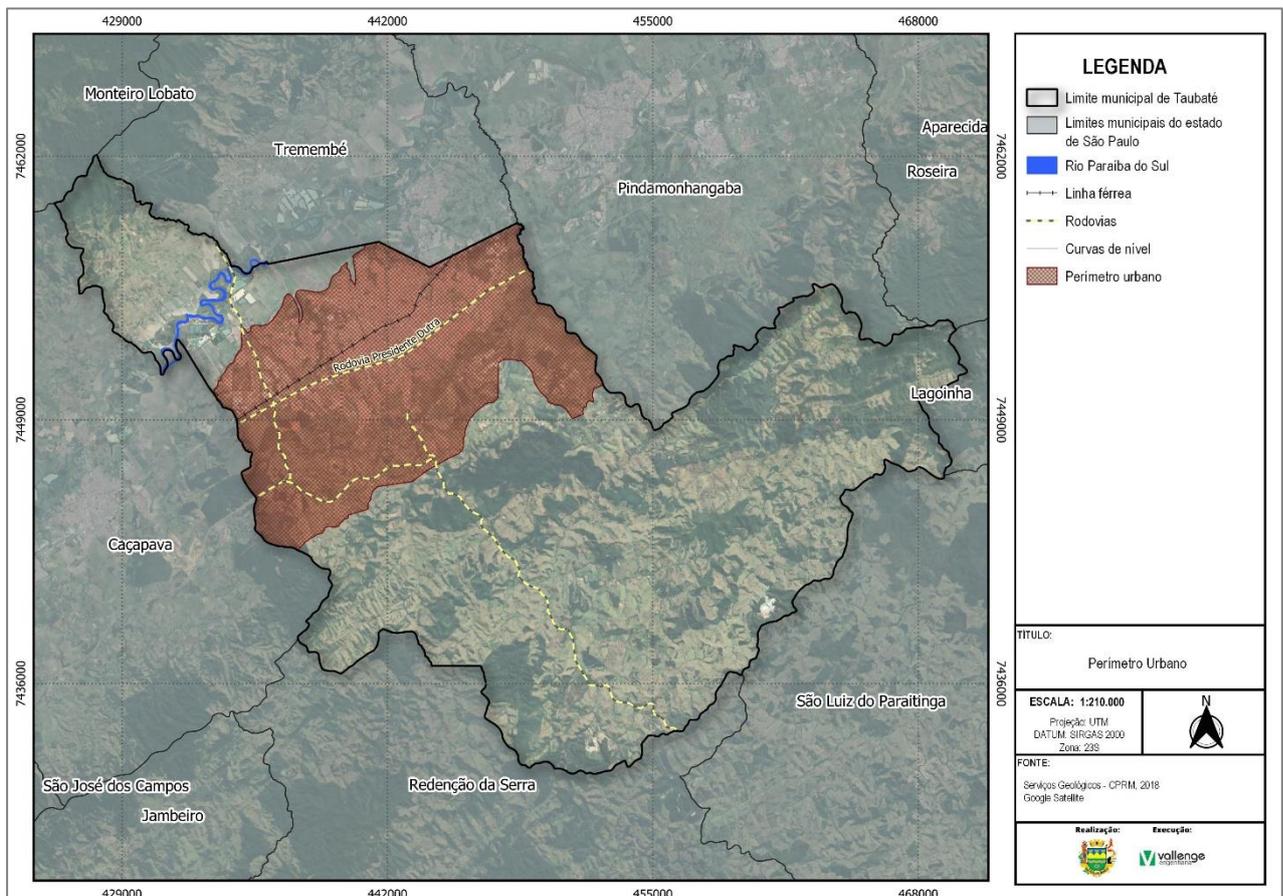


FIGURA 6 – PERÍMETRO URBANO
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

Já a malha viária dispõe de aproximadamente 1.043,61 km, fator calculado por meio da sobreposição de camadas de informações geográficas obtidas a partir do banco de dados do IBGE (2010), conforme observa-se na Figura a seguir.

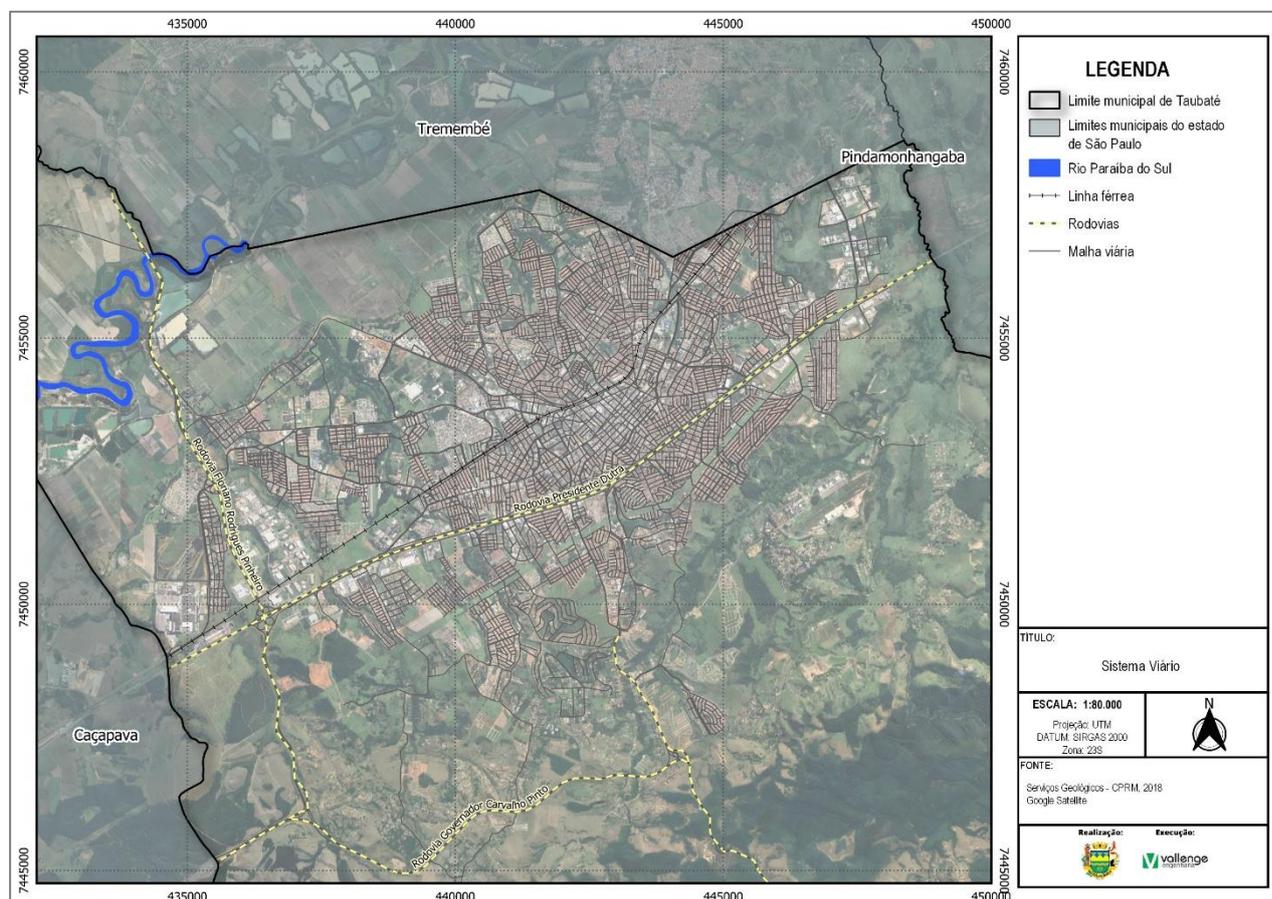


FIGURA 7 – SISTEMA VIÁRIO
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

No ano de 2021, Taubaté tinha uma frota total de 5.956 veículos, conforme apresentado no Quadro a seguir.

Tipo	Quantidade
Automóvel	134.287
Bonde	0
Caminhão	3.303
Caminhão trator	713
Caminhonete	12.724
Camioneta	8.627
Chassi plataforma	1
Ciclomotor	442
Micro-ônibus	822
Motocicleta	52.048
Motoneta	7.748
Ônibus	459
Quadriciclo	1

Reboque	2.275
Semirreboque	790
Sidecar	3
Trator de rodas	37
Triciclo	51
Utilitário	2.222
Outros	23

QUADRO 2 – FROTA DE VEÍCULOS
 FONTE: IBGE, 2021

A Prefeitura Municipal informou que a EDP São Paulo é responsável por fornecer e distribuir energia elétrica para os domicílios de Taubaté. Segundo o Censo de 2010, 83.607 residências recebem os serviços prestados pela concessionária, sendo que 124 domicílios não recebem o mesmo atendimento. A distribuição de energia elétrica por domicílios será apresentada no Quadro a seguir.

Com medidor		Sem medidor	De outra fonte
Comum a mais de um domicílio	De uso exclusivo		
6.216	76.450	941	100

QUADRO 3 – CONDIÇÕES DE ENERGIA ELÉTRICA POR DOMICÍLIOS
 FONTE: IBGE, 2010

No que se refere à habitação, considerando tanto a zona urbana quanto a rural, Taubaté tem 83.756 domicílios, estando 81.963 localizado na área urbana e 1.793 na área rural. É necessário que o conceito de habitação não se restrinja apenas à unidade habitacional, mas que seja considerado também o seu entorno, aumentando, assim, a qualidade de vida no espaço urbano. No município de Taubaté, durante o Censo Demográfico de 2010, foram coletadas informações referentes às características urbanísticas do entorno dos domicílios particulares permanentes em áreas urbanas com ordenamento regular. Os dados serão apresentados no Quadro 2.

	Identificação do logradouro	Iluminação pública	Pavimentação	Calçada	Meio-fio/guia	Bueiro/boca de lobo	Rampa para cadeirante	Arborização
Existe	211.097	264.694	262.018	256.959	262.328	174.983	4.506	242.736
Não existe	54.609	1.012	3.688	8.747	3.378	90.723	261.200	22.970

QUADRO 4 – CARACTERÍSTICAS URBANÍSTICAS POR DOMICÍLIO
 FONTE: IBGE, 2010

4.1.4 Caracterização Climática, Pluviométrica e Fluviométrica

Com base em séries históricas e no tratamento estatísticos, foi elaborada a caracterização pluviométrica com o objetivo de avaliar o comportamento das precipitações na região de Taubaté, além da caracterização fluviométrica visando analisar a vazão dos cursos d'água. Tais dados, compuseram uma análise dos períodos de cheias e secas, apresentados por meio de gráficos e tabelas nas seções a seguir.

A. Caracterização Climática

Clima é o resultado de uma série de fenômenos que ocorrem na crosta terrestre ou próximo a ela, sendo eles, a insolação, a precipitação, a temperatura, os ventos, a umidade, a pressão atmosférica, a evaporação e o

balanço hídrico. Esses fenômenos variam de lugar para lugar conforme a latitude, a altitude, o índice de cobertura vegetal, a ação antrópica, entre outros fatores que exercem influência direta sobre o clima.

Clima é o resultado de uma série de fenômenos que ocorrem na crosta terrestre ou próximo a ela, sendo eles, a insolação, a precipitação, a temperatura, os ventos, a umidade, a pressão atmosférica, a evaporação e o balanço hídrico. Esses fenômenos variam de lugar para lugar conforme a latitude, a altitude, o índice de cobertura vegetal, a ação antrópica, entre outros fatores que exercem influência direta sobre o clima. A classificação climática de Thornthwaite descreve o clima zonal da área geográfica na qual está localizado o município de Taubaté como Zona Tropical Brasil Central, apresentando os seguintes climas: Mesotérmico Brando e Subquente, conforme observa-se na Figura a seguir.

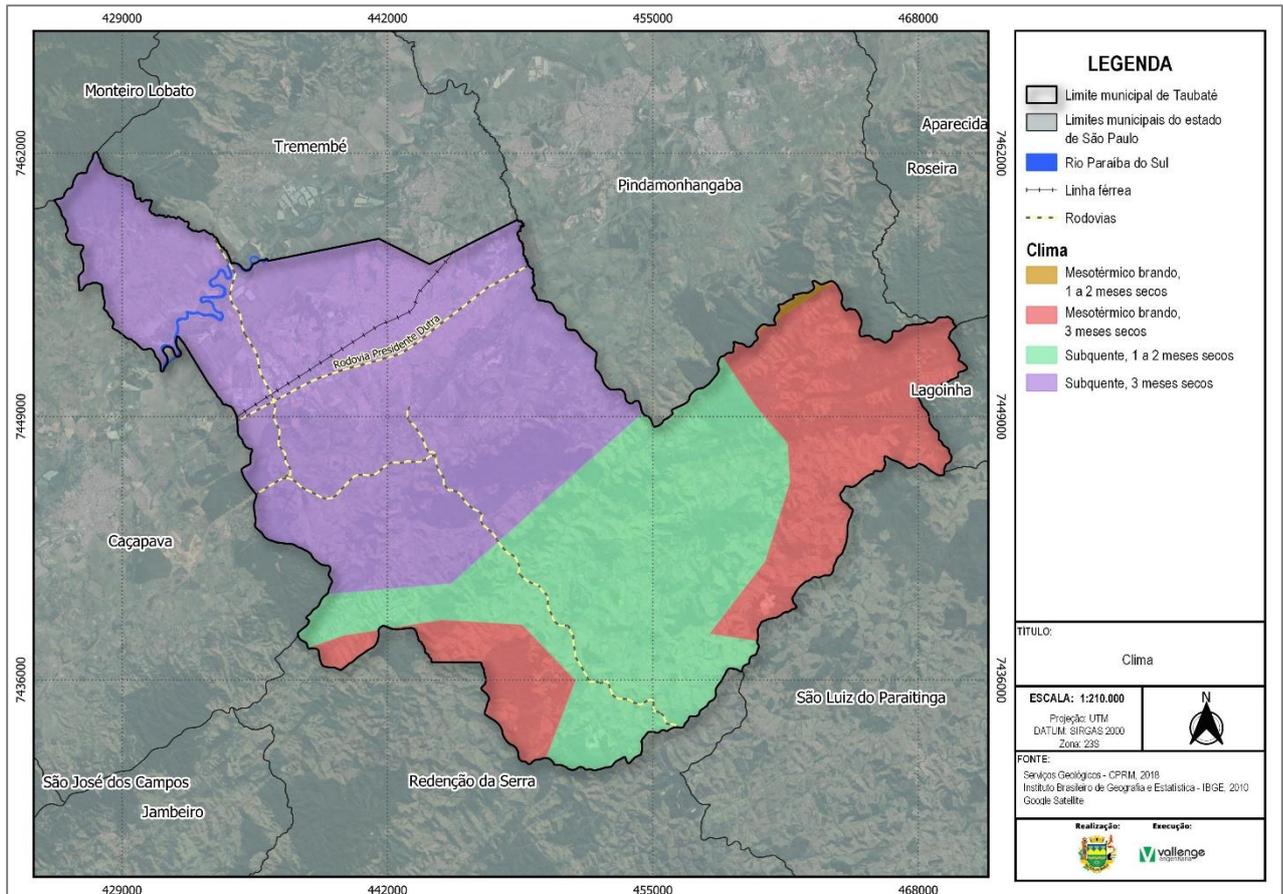


FIGURA 8 – CLIMA
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023.

O Clima Mesotérmico Brando encontra-se nas porções leste e oeste do município e tem como características verão com um mês mais quente com temperatura média inferior a 22°C, predominando entre 10 e 15°C, e inverno bastante sensível com pelo menos um mês com temperatura média inferior a 15°C.

Já o clima Subquente, encontra-se na porção norte, sul e central do território do município e é do tipo úmido com uma curta e pouco sensível estação seca no inverno que totaliza um período de 3 meses e apresenta temperatura média anual abaixo dos 18°C.

B. Caracterização Pluviométrica

A precipitação é toda forma de umidade oriunda da atmosfera que se deposita sob a superfície terrestre na forma de chuva, granizo, neblina, neve, orvalho ou geada. Tem como elementos necessários à sua formação a umidade atmosférica, a ascensão do ar úmido, a presença de núcleos higroscópicos e o mecanismo de crescimento das gotas. Na Figura a seguir é possível observar o índice pluviométrico anual médio entre o período 1977 a 2006 no município de Taubaté.

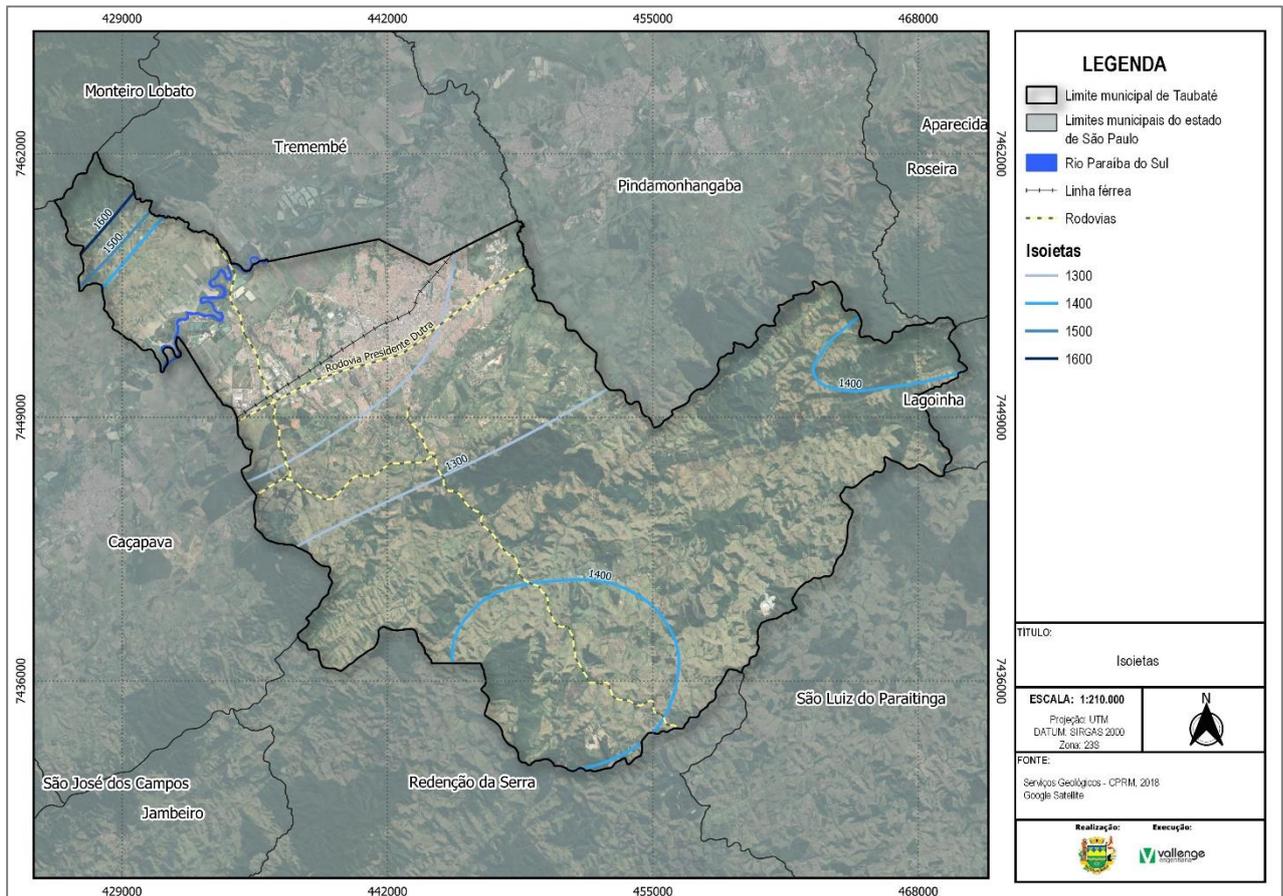


FIGURA 9 – ÍNDICES PLUVIOMÉTRICOS
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

Com base na Figura acima é possível verificar que os índices pluviométricos em Taubaté variam de 1.300mm a 1.600mm. Sendo que na região da serra os índices pluviométricos são mais altos, já próximo a região central do município, onde localiza-se as áreas em estudo a pluviosidade é de 1.300mm.

O estudo das chuvas tem como objetivo, além de avaliar o comportamento das precipitações na região do parque, possibilita a obtenção das chuvas de projeto, uma vez que serão escolhidos os postos pluviométricos que melhor caracterizarão a área em estudo. O município de Taubaté apresenta uma cobertura com dezoito postos de monitoramento de precipitação, conforme apresentado no Quadro e Figura a seguir,

Código	Nome	Altitude	Latitude	Longitude
D2-073	Malacacheta	720	23° 03' 00"	45° 25' 00"
E2-022	Taubaté	610	23° 02' 00"	45° 34' 00"
E2-023	Granja piloto	620	23° 04' 00"	45° 36' 00"
E2-035	Taubaté (DER)	580	23° 03' 00"	45° 33' 00"

Código	Nome	Altitude	Latitude	Longitude
E2-051	Bairro Bom Retiro	660	23° 11' 00"	45° 28' 00"
E2-091	Fazenda Santa Leonor	760	23° 09' 00"	45° 23' 00"
E2-092	Fazenda São Joao	660	23° 12' 00"	45° 28' 00"
E2-093	Fazenda Bocaina	700	23° 09' 00"	45° 31' 00"
E2-094	Fazenda Cataguá	590	23° 04' 00"	45° 33' 00"
E2-095	Remédios	600	23° 04' 00"	45° 30' 00"
E2-096	Bairro Tabuão	700	23° 06' 00"	45° 28' 00"
E2-097	Ribeirão das Almas	660	23° 08' 00"	45° 25' 00"
E2-098	Bairro Registro	620	23° 08' 00"	45° 30' 00"
E2-103	Viveiro Florestal	600	23° 08' 00"	45° 30' 00"
E2-105	Fazenda Conceição	660	23° 09' 00"	45° 32' 00"
E2-107	Bairro Samambaia	810	23° 11' 00"	45° 33' 00"
E2-108	Bairro Ribeirão das Antas	780	23° 12' 00"	45° 31' 00"
E2-127	Macuco	900	23° 03' 00"	45° 22' 00"

QUADRO 5 - ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS EM TAUBATÉ
 FONTE: DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA (DAEE), 2023

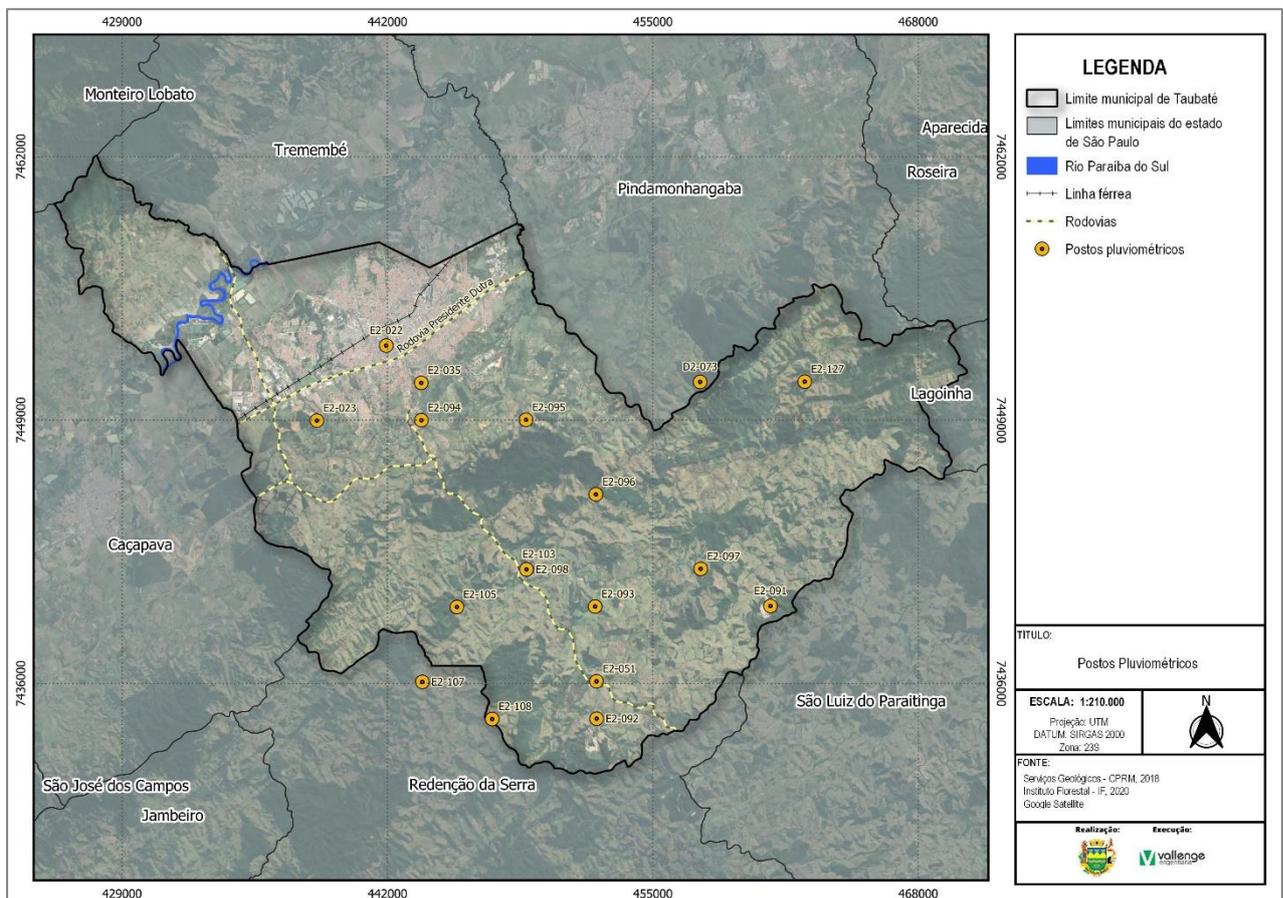


FIGURA 10 – ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS EM TAUBATÉ
 FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

A disponibilidade temporal dos dados de chuva é outro fator importante na seleção dos postos com maior representatividade estatística do regime pluviométrico da região. O posto pluviométrico E2-095 é o que apresenta a maior série de dados e a mais recente, com início em 1957 e término em 2021. O valor da pluviosidade total mensal do posto pluviométrico será apresentado no Quadro a seguir.

Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1957	--	--	--	--	--	35,1	30,5	53,9	149,7	227,5	125,4	69,3
1958	217,5	157,4	199,4	68,1	146,1	49,5	36,7	24,3	159,3	177,3	91,5	275,4
1959	178,4	314,6	174,3	87,6	7,3	0,6	0	56,5	9,5	71,8	145	117,5
1960	148,4	289,4	191,7	44,3	63,8	51,6	0,3	24,1	12,2	124,5	168,4	165,7
1961	175,2	280,9	176,2	58,4	15,9	38	0	6,5	6,5	63,6	100	183,3
1962	207,7	181,5	129,5	28,2	68,8	4	22,6	28,5	101,9	156,6	21,9	168,8
1963	168,4	124,3	142,5	0,6	0	0	0,5	7,5	0,4	57,9	181,7	49,9
1964	77,7	201,1	68,4	44,9	38,2	20,6	55,5	42,6	96	183,8	51,3	105
1965	279,9	109,1	102,9	42,4	75,2	27,8	73,7	18,5	41,4	175,1	241,9	190,3
1966	131,2	95,7		20,3	44,7	0	4	61,9	19,6	134,8	131,2	148,9
1967	179,7	135,7	141,6	6,1	0	55,4	30,9	0,3	49,4	84	89,3	141,8
1968	146	92,3	114,1	47,7	18	8,5	8,2	27	43,3	38,3	53,6	206,7
1969	134,6	145,9	127,4	68,3	12,4	11,1	7,3	33	18,4	133,5	172,6	116,4
1970	122,2	178,7	71,7	28,1	22,1	39,5	48,1	96,7	46,5	31,7	65,1	121,3
1971	42,6	30,3	116,4	77,4	43,9	80,1	30,7	27,4	95,6	57,6	129,9	211,8
1972	99,5	212,9	80,6	45,6	14,6	1,1	43,4	77,5	124,3	143,7	144	155,2
1973	111,7	70,1	119	133,9	62,2	4,6	56,1	2,9	80,3	139,5	130,8	241,3
1974	283,5	99,8	180,8	40,7	15,1	100,1	0	10,7	55,5	143,1	72,4	279,5
1975	200,2	215,5	71,7	59,4	46,2	1	24,5	0	21,9	150,5	192	181,4
1976	150,8	217,2	123,4	85,4	81,7	28,2	67,9	60,3	94,8	37,4	66,4	121,7
1977	126,1	27,1	26,3	84,4	3,8	36	4,5	8,7	72,5	51,6	62,9	223,4
1978	128,1	69,1	86,9	20,4	77,9	59,7	21,7	6,5	17,7	95,6	129,6	200,3
1979	115,4	77	46,6	48,9	127,7	7,2	50,7	57,9	80,8	54,9	175,9	52,2
1980	--	--	93,3	127,7	12,2	63	1,1	44,7	46,9	88,6	117,9	176,7
1981	243,9	258,7	149,6	73,1	28,5	38,8	--	23,6	21,1	--	139,2	178
1982	291,2	134,8	216,9	42,1	18,9	85,6	70,4	55,1	35,7	177	101,1	270,6
1983	265,8	247,3	131,7	141,3	170	178,9	47,5	11,1	237,1	112,1	135,5	216,2
1984	125,8	10,5	83,5	107,9	117,6	2,4	4,6	50,8	71,1	57,5	85,3	162,8
1985	248,6	207,2	182,6	54,6	77,4	11,1	0,7	20,7	96	83	106,4	283,8
1986	124,7	166,8	298,7	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1992	--	--	--	--	--	--	37	34,5	84,3	104,9	180,9	111,5
1993	154,7	199,5	292,1	134,1	48,3	42	9,5	10	148,3	61,9	40,7	45,4
1994	194,5	59,9	115,4	62	76,5	35,6	19,7	0	4,5	107,4	111,9	290,9
1995	170,7	331,5	176,2	39,3	75,7	7,1	79,1	8,6	45	267,2	180,5	138,5
1996	299,5	155	286,1	31,1	44,3	18,4	2,2	20,6	128,3	105,8	169,9	189
1997	222,7	--	--	--	--	--	9,1	8	98,3	36,4	--	--
1998	--	--	134,9	38,3	78,8	7,2	--	10,3	--	207,8	58,2	117,5
1999	266,7	306,5	140,7	37,4	16,2	56,1	10,1	3,5	40,9	12,9	135,1	88,5
2000	276,2	193,1	300,2	51,4	75,1	0,7	47,8	72,4	70,8	52,8	178,1	254,7
2001	86,6	98,2	97,4	23,5	65,5	0	62,8	52,5	65,6	123,2	106,5	204,7
2002	223,7	169,7	95,1	45	72,8	0	6,6	57,4	67,6	93	296	103,6
2003	185,7	44,7	117,9	39,5	28,3	1,6	14,7	22,7	21,5	119,4	141,8	108,2
2004	217,6	262,6	156	104,7	64,8	61	77,3	2,2	31,4	128,3	198,9	137,2
2005	281,6	74,6	110,9	63,9	99,2	13,1	24,5	1,6	73,7	132,1	133,5	181,8
2006	158	269,9	196,3	64,2	30,7	6,1	42	10,7	81,1	109,3	205,8	148,7

2007	161,4	82,7	70,4	134,7	43,4	18	83,7	1,3	19,3	127,7	240,3	112,4
2008	212,3	139,6	247,3	150	40,1	46,3	0	78,6	49,5	89,3	168,6	290,2
2009	190,1	402,2	84,6	77,8	67,6	50,9	92	38,1	110,2	110,5	102,1	313,5
2010	195,1	61,9	177	33,5	19,9	5,5	49,5	0	17,4	80,7	83,6	259
2011	218,9		--	68,8	21,4	26,6	0	9,5	3,4	5,5	31,7	67,9
2012	35,6	68,1	51,7	50,7	36,5	39,2	51,5	7	18	28	42,7	155,3
2013	--	--	--	--	--	--	--	4,9	37,1	115	180,8	108,8
2014	159,7	44,3	124,1	39	9,5	0,3	30,6	7,6	36,2	39	139,6	94,2
2015	235,9	203,6	114,5	45,4	67,5	29,1	24	14,3	98,6	63,1	204,6	139,1
2016	239,7	194,8	368,2	6,8	56,8	107,6	0	30,4	18,6	92,2	147,9	
2017	276,2	58,3	204,8	65,8	79,5	19,6	0,3	17	38,2	134,1	117,2	123,7
2018	417,8	128,5	193,6	27	2,9	17,3	4,9	55,1	68,4	193,3	139	120,3
2019	290,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2020	99,9	327,6	27,5	2,8	5,7	17,5	2,8	39,2	24,5	--	--	372,3
2021	183,2	239,3	81,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Mínima	35,6	10,5	26,3	0,6	0	0	0	0	0,4	5,5	21,9	45,4
Média	188,71	162,83	143,63	58,95	49,76	30,86	28,22	27,32	60,82	105,33	130,26	168,95
Máxima	417,8	402,2	368,2	150	170	178,9	92	96,7	237,1	267,2	296	372,3

QUADRO 6 - PRECIPITAÇÕES MENSAIS DO POSTO PLUVIOMÉTRICO E2-095
FONTE: DAEE, 2023

A Figura a seguir apresenta a comparação das médias, máximas e mínimas mensais do posto pluviométrico.

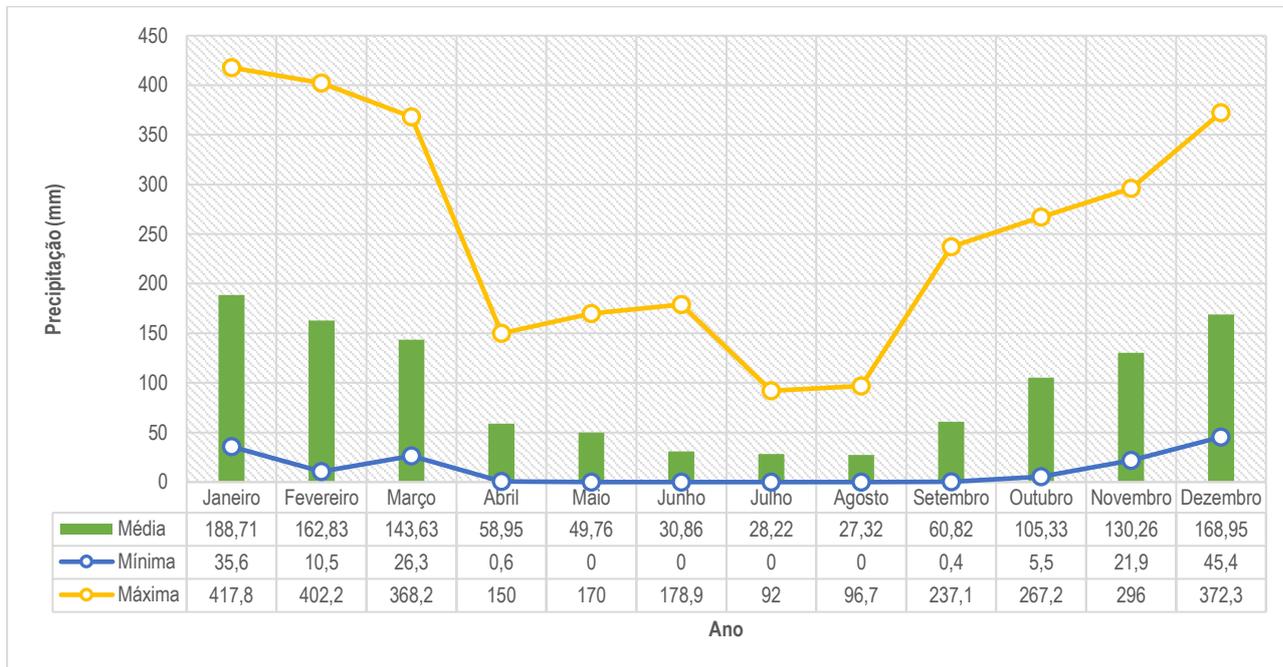


FIGURA 11 – PRECIPITAÇÃO MÍNIMA, MÉDIA E MÁXIMA MENSAL DO POSTO PLUVIOMÉTRICO E2-095
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

Como pode ser observado, o período de abril a agosto é o de menor ocorrência de precipitação, evento esse característico da região Sudeste, devido a influência do Anticiclone do Atlântico Sul (ACAS), o qual atua durante o

período de outono/inverno, consistindo em um fenômeno que impede a aproximação de frentes frias bem como a organização de nuvens, sendo o responsável pelo período seco característico da região.

Já os demais meses, fazem parte do período primavera/verão, onde ocorrem chuvas de curta duração e forte intensidade. Estas chuvas estão associadas à passagem de sistemas frontais e à formação do sistema meteorológico conhecido por Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), cuja principal característica é a ocorrência de chuvas por vários dias, resultando em enchentes e deslizamentos de terra.

C. Caracterização Fluviométrica

A pluviometria consiste na medição das principais variáveis de um curso d'água, notadamente os níveis d'água e as descargas (ou vazões) líquidas. No Sistema de Informações Hidrológicas da Agência Nacional de Águas foi verificadas estações fluviométricas no município de Taubaté, conforme apresentadas no Quadro e Figura a seguir.

Código	Nome da Estação	Área de Drenagem (km ²)	Curso d'água	Latitude	Longitude
2E-006	Bairro do Registro	305,00	Rio Una ou das Almas	23° 07' 45"	45° 30' 14"
2E-008	Ribeirão das Almas	84,00	Rio Una ou das Almas	23° 07' 45"	45° 25' 18"
2E-011	Fazenda Cataguá	41,00	Ribeirão Itaim	23° 04' 10"	45° 33' 14"
2E-012	Remédios	352,00	Rio Una ou das Almas	23° 03' 33"	45° 30' 07"
2E-013	Taboão	77,00	Ribeirão das Sete Voltas	23° 06' 48"	45° 28' 45"
2E-014	Fazenda Santa Leonor	68,00	Ribeirão da Rocinha	23° 08' 24"	45° 29' 30"
2E-025	Viveiro Florestal	29,00	Ribeirão das Antas	23° 08' 13'	45° 30' 14"
2E-042	Ribeirão das Antas	18,00	Ribeirão das Antas	23° 09' 38'	45° 31' 40"
2E-043	Quiririm	49,00	Ribeirão Piracangaguá	23° 01' 35'	45° 37' 56"
2E-044	Fazenda Santa Clara	113,00	Rio Una ou das Almas	23° 08' 02"	45° 28' 33"

QUADRO 7 - ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS NO MUNICÍPIO DE TAUBATÉ
FONTE: DAEE, 2023

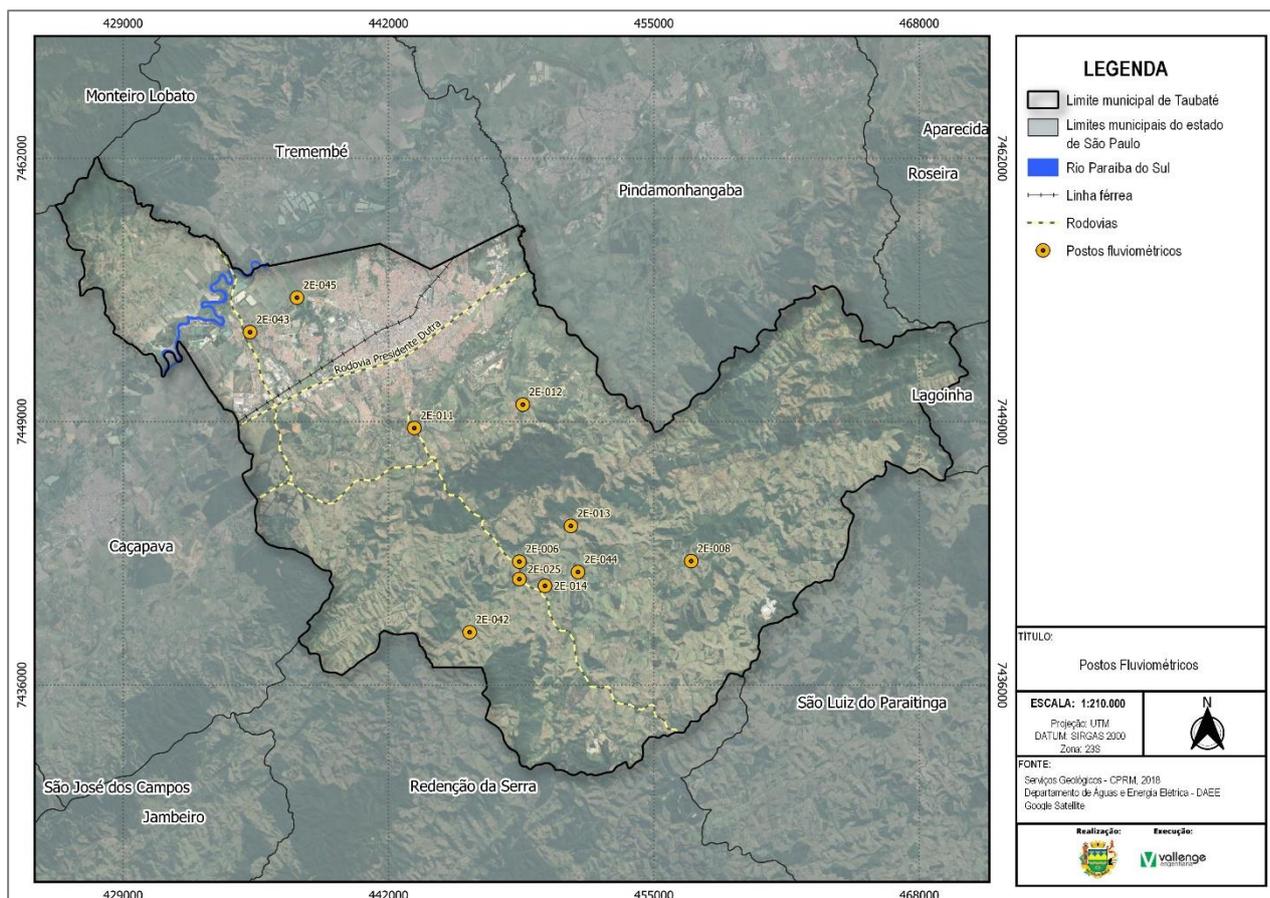


FIGURA 12 – ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

Outro fator importante na seleção dos postos com maior representatividade estatística do regime fluviométrico da região é a disponibilidade temporal dos dados de chuva. Desse modo, verificou-se que a estação fluviométrica 2E-012 é a que apresenta série de dados disponível, com início dos registros em 1957 e término em 1967.

O valor da vazão média, mínima, e máxima mensal do posto fluviométrico 2E-012 para os últimos 10 anos, serão apresentados nos Quadros a seguir.

Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1957	---	---	---	---	---	2,18	1,89	1,86	3,31	2,88	3,46	1,85
1958	5,09	4,14	3,28	2,15	3,98	3,05	2,11	1,74	2,6	2,77	2,09	4,83
1959	5,1	5,57	5,77	5,83	2,35	2,15	2,04	2,52	1,83	2,48	3,04	3,86
1960	4,35	5,06	5,91	2,15	2,47	1,99	1,46	1,51	1,24	1,83	3,09	6,02
1961	4,77	7,43	6,52	3,58	2,93	2,83	2,49	2,28	2,19	2,69	2,72	3,22
1962	5,01	---	---	3,25	3,41	2,99	3,22	2,93	3,71	4,69	3,47	6,39
1963	7,81	11,93	8,43	4,38	2,59	2,26	2,15	1,86	1,02	1,29	3,66	1,44
1964	5,09	5,57	2,1	1,6	1,51	1,28	1,44	1,36	1,41	1,69	1,31	3,16
1965	7,89	1,89	3,96	2,64	2,17	2,28	2,05	1,73	1,88	3,15	3,65	5,15
1966	4,99	5,03	9,36	3,64	3,79	3,11	2,94	3,78	3,13	5,7	7,28	6,84
1967	8,31	16,99	11,72	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Média	5,84	7,07	6,34	3,25	2,80	2,44	2,21	2,19	2,11	2,92	3,37	4,55

QUADRO 8 - VAZÕES MÉDIAS MENSAIS (M³/S)
FONTE: AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA), 2023

Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1957	---	---	---	---	---	2,18	1,89	1,86	3,31	2,88	3,46	1,85
1958	5,09	4,14	3,28	2,15	3,98	3,05	2,11	1,74	2,6	2,77	2,09	4,83
1959	5,1	5,57	5,77	5,83	2,35	2,15	2,04	2,52	1,83	2,48	3,04	3,86
1960	4,35	5,06	5,91	2,15	2,47	1,99	1,46	1,51	1,24	1,83	3,09	6,02
1961	4,77	7,43	6,52	3,58	2,93	2,83	2,49	2,28	2,19	2,69	2,72	3,22
1962	5,01	---	---	3,25	3,41	2,99	3,22	2,93	3,71	4,69	3,47	6,39
1963	7,81	11,93	8,43	4,38	2,59	2,26	2,15	1,86	1,02	1,29	3,66	1,44
1964	5,09	5,57	2,1	1,6	1,51	1,28	1,44	1,36	1,41	1,69	1,31	3,16
1965	7,89	1,89	3,96	2,64	2,17	2,28	2,05	1,73	1,88	3,15	3,65	5,15
1966	4,99	5,03	9,36	3,64	3,79	3,11	2,94	3,78	3,13	5,7	7,28	6,84
1967	8,31	16,99	11,72	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Mínima	4,35	1,89	2,10	1,60	1,51	1,28	1,44	1,36	1,02	1,29	1,31	1,44

QUADRO 9 - VAZÕES MÍNIMAS MENSAS (M³/S)
 FONTE: AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA), 2023

Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1957	---	---	---	---	---	2,18	1,89	1,86	3,31	2,88	3,46	1,85
1958	5,09	4,14	3,28	2,15	3,98	3,05	2,11	1,74	2,6	2,77	2,09	4,83
1959	5,1	5,57	5,77	5,83	2,35	2,15	2,04	2,52	1,83	2,48	3,04	3,86
1960	4,35	5,06	5,91	2,15	2,47	1,99	1,46	1,51	1,24	1,83	3,09	6,02
1961	4,77	7,43	6,52	3,58	2,93	2,83	2,49	2,28	2,19	2,69	2,72	3,22
1962	5,01	---	---	3,25	3,41	2,99	3,22	2,93	3,71	4,69	3,47	6,39
1963	7,81	11,93	8,43	4,38	2,59	2,26	2,15	1,86	1,02	1,29	3,66	1,44
1964	5,09	5,57	2,1	1,6	1,51	1,28	1,44	1,36	1,41	1,69	1,31	3,16
1965	7,89	1,89	3,96	2,64	2,17	2,28	2,05	1,73	1,88	3,15	3,65	5,15
1966	4,99	5,03	9,36	3,64	3,79	3,11	2,94	3,78	3,13	5,7	7,28	6,84
1967	8,31	16,99	11,72	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Máxima	8,31	16,99	11,72	5,83	3,98	3,11	3,22	3,78	3,71	5,70	7,28	6,84

QUADRO 10 - VAZÕES MÁXIMAS MENSAS (M³/S)
 FONTE: AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA), 2023

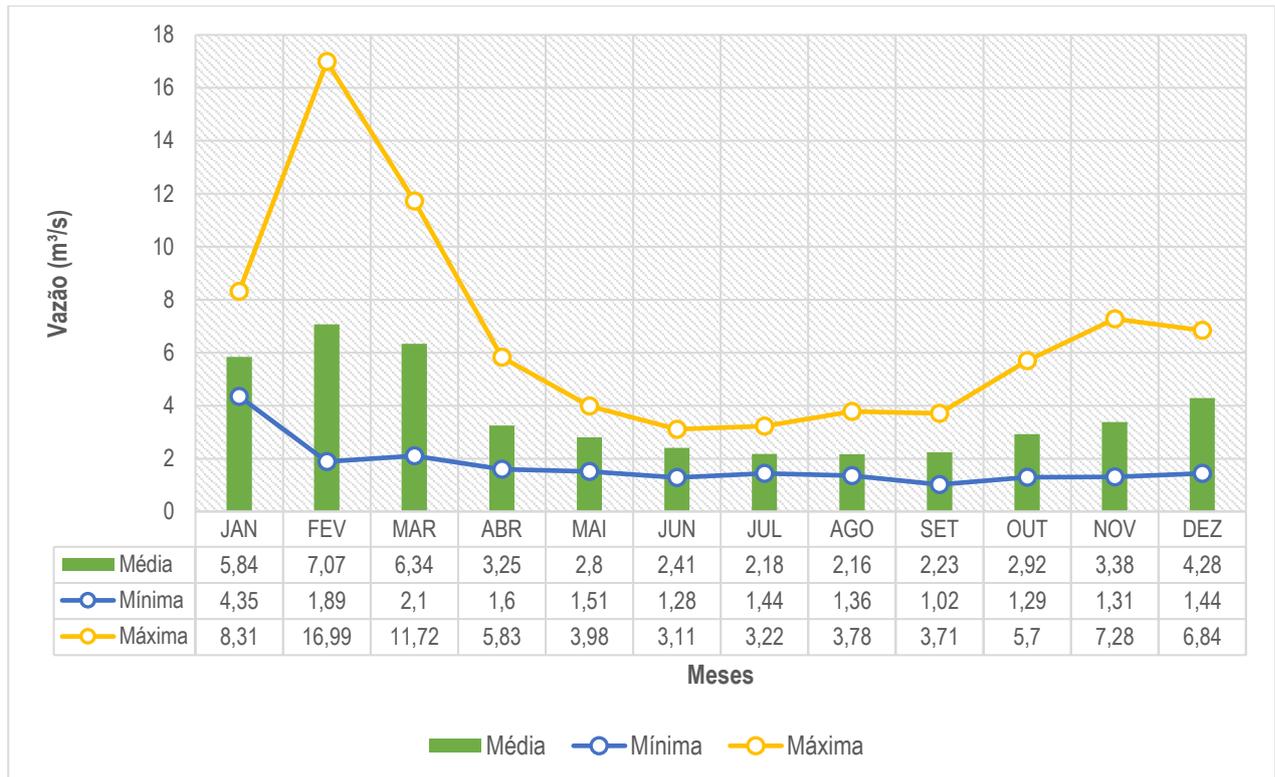
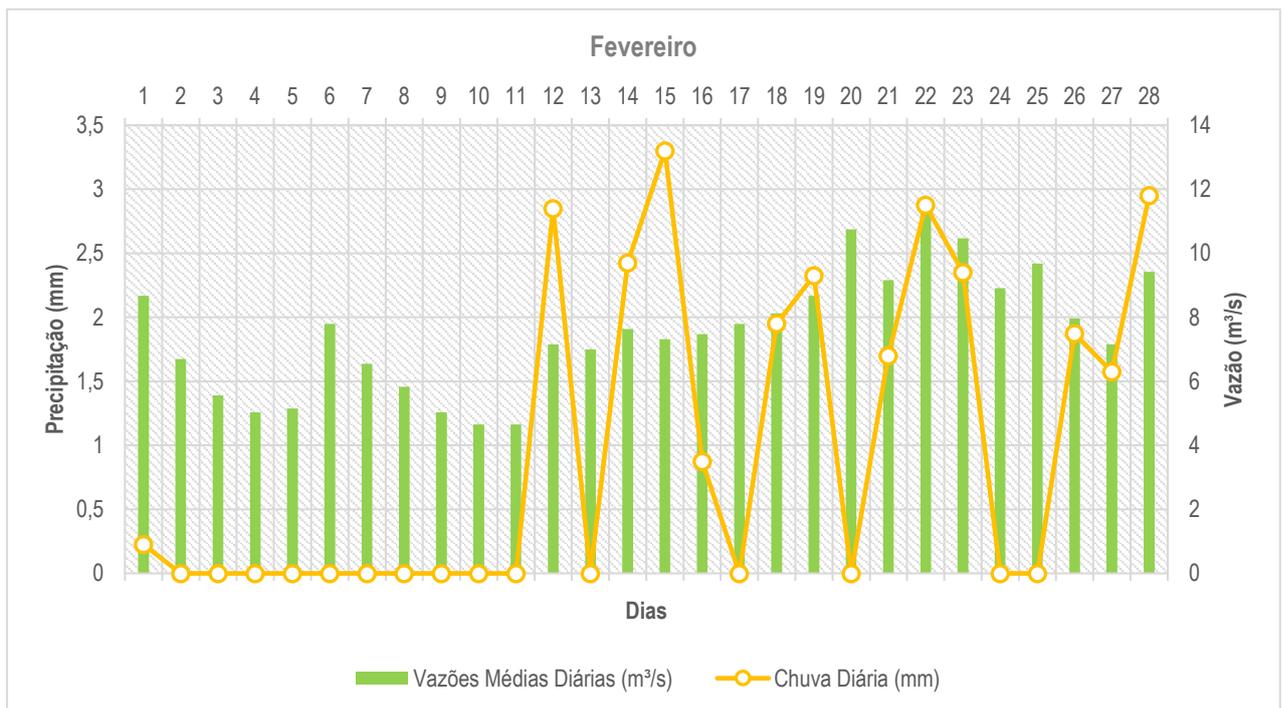
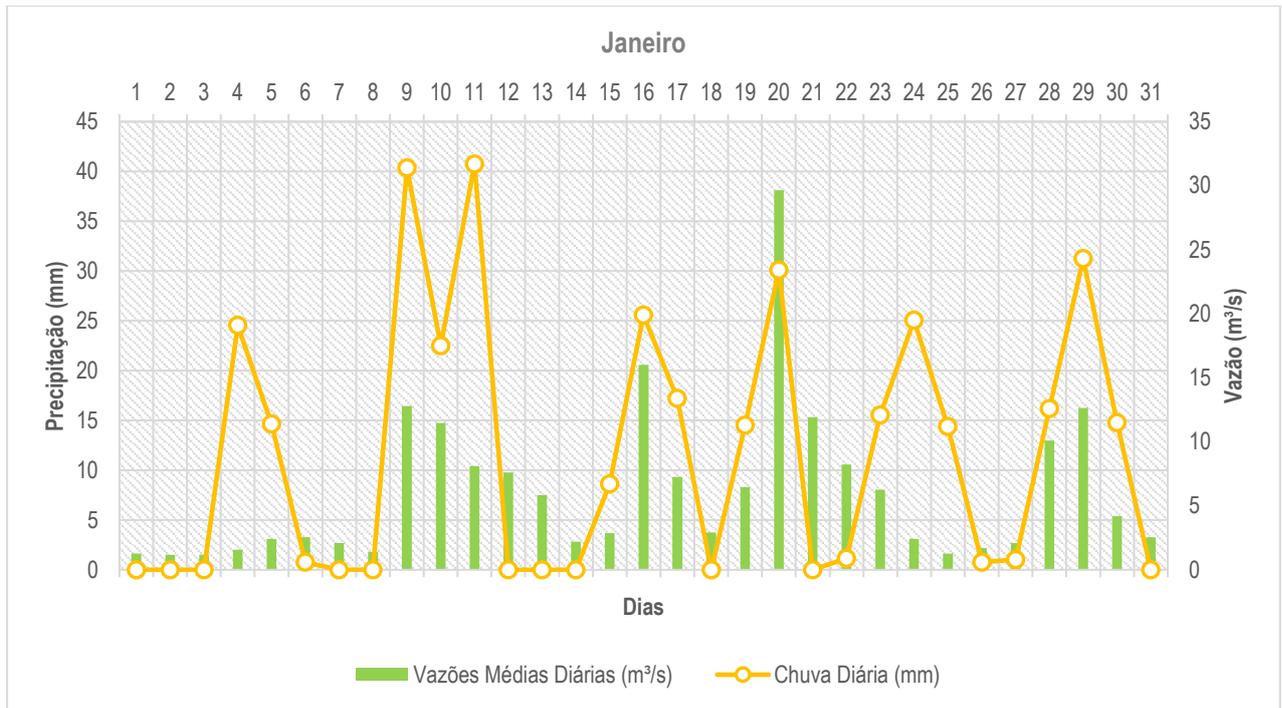
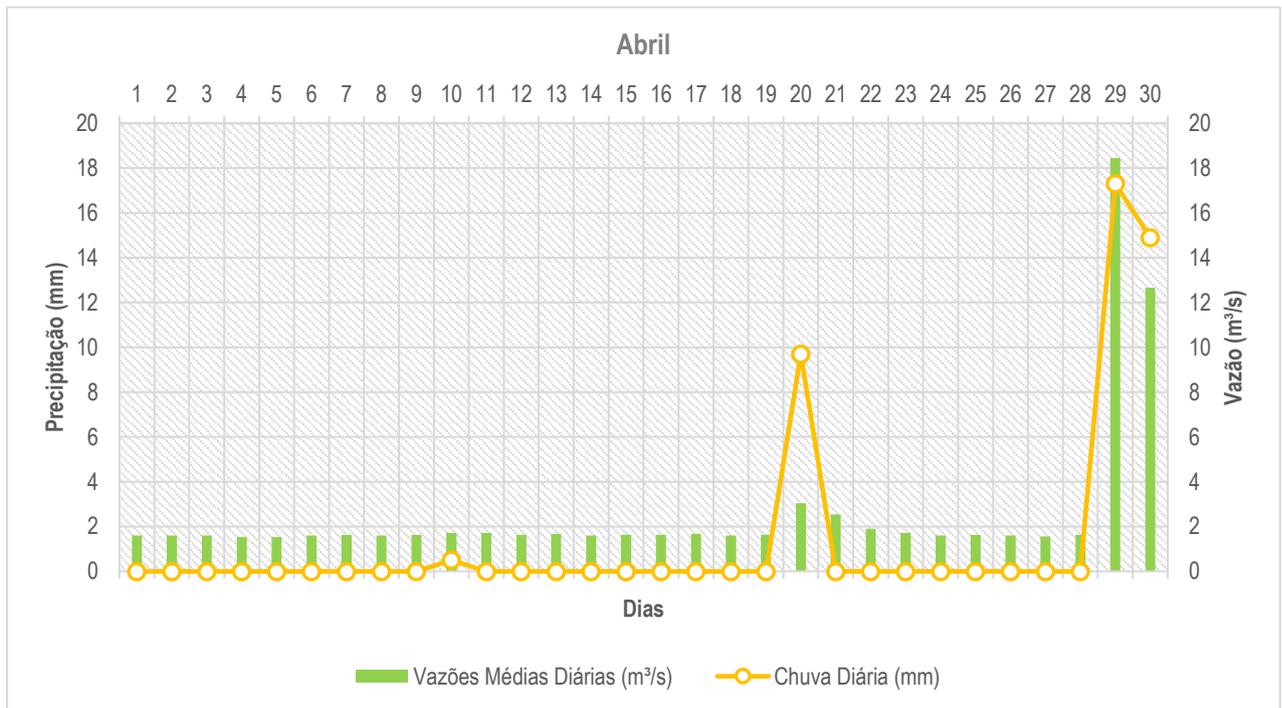
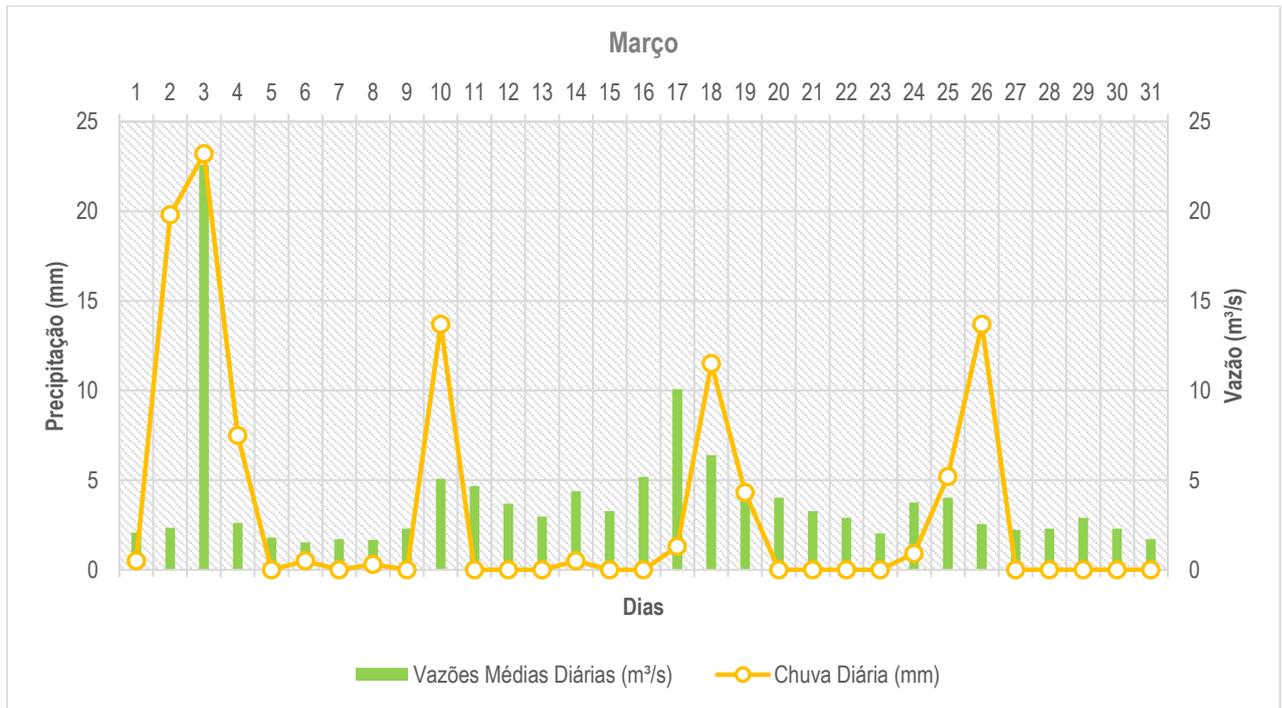
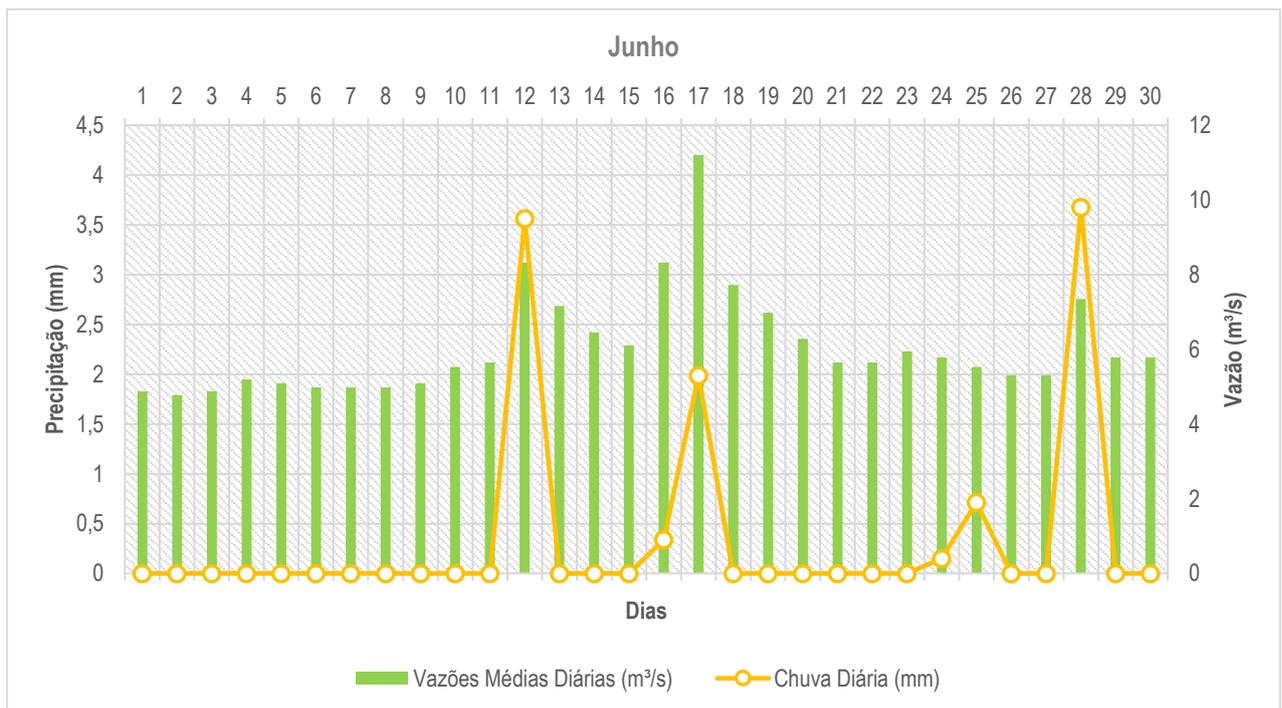
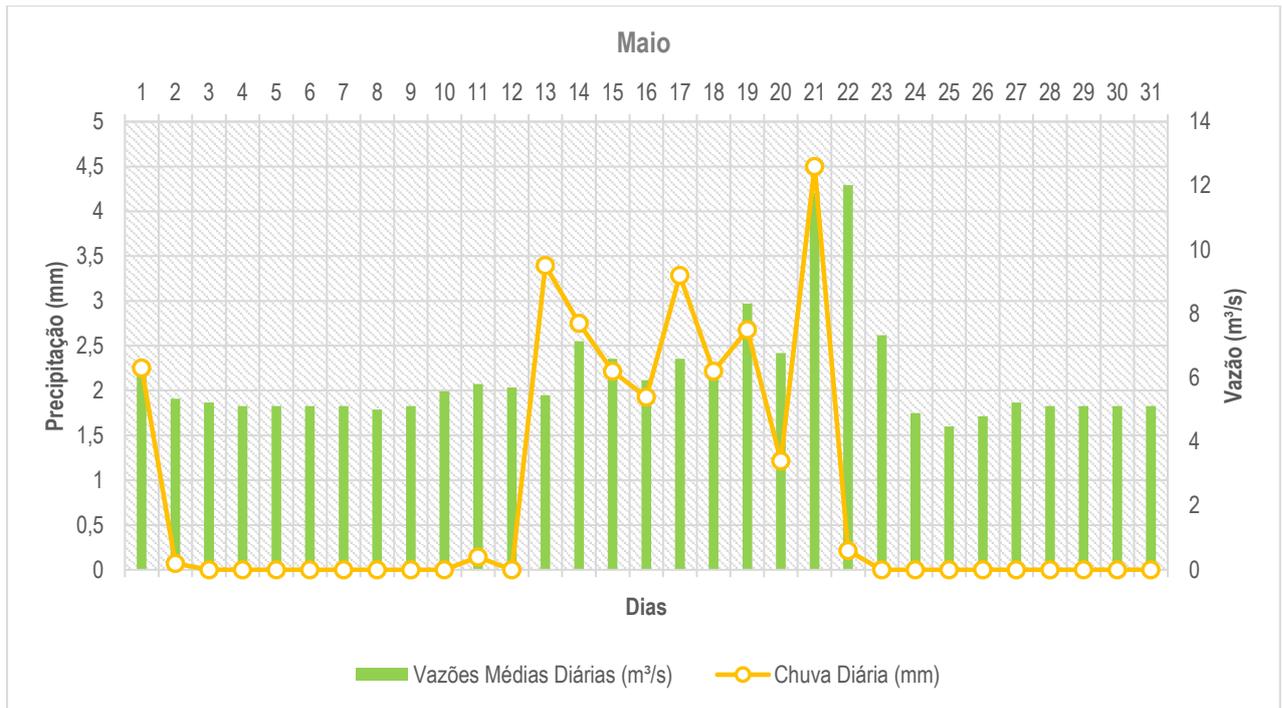


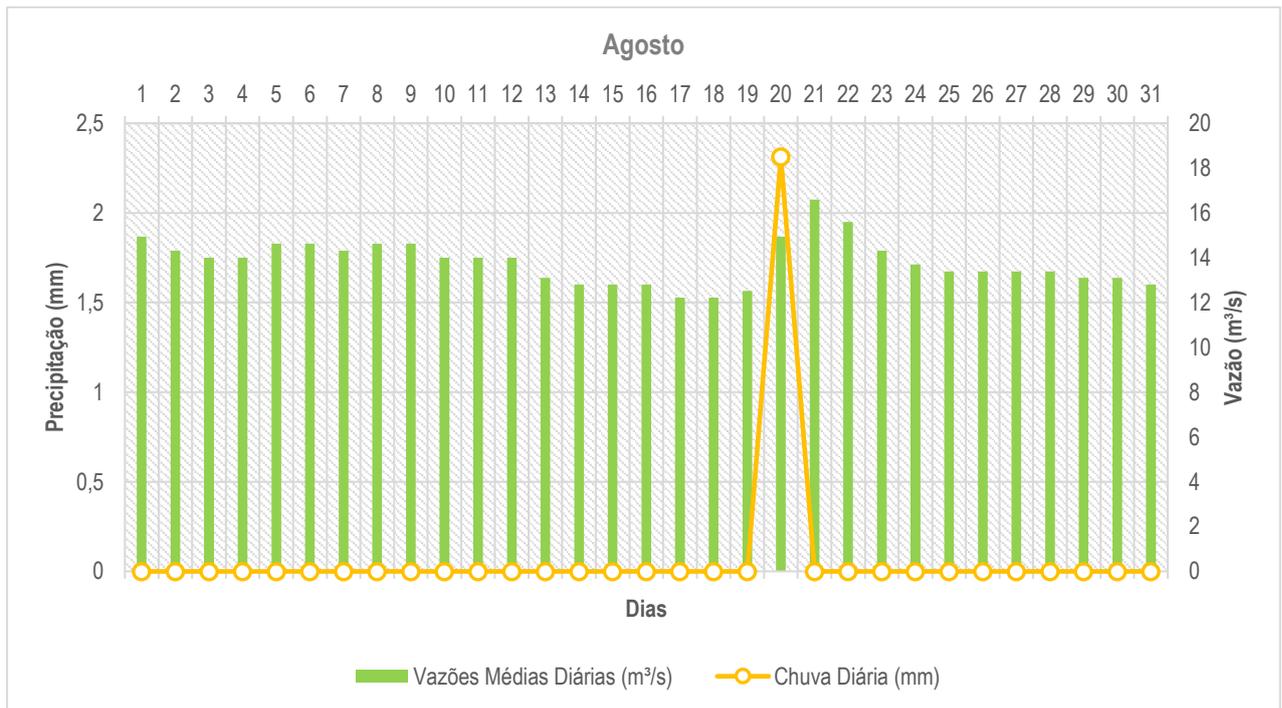
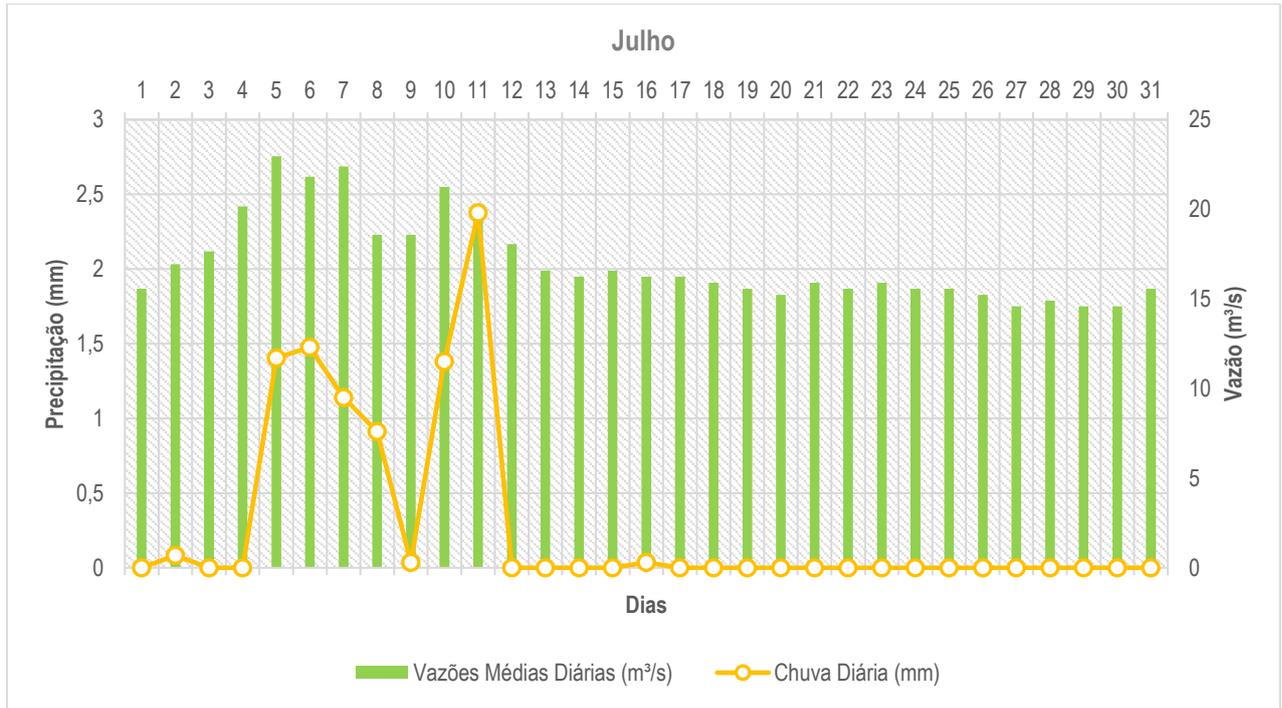
FIGURA 13 – VAZÃO MÍNIMA, MÉDIA E MÁXIMA MENSAL DO POSTO FLUVIOMÉTRICO 2E-012
 FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

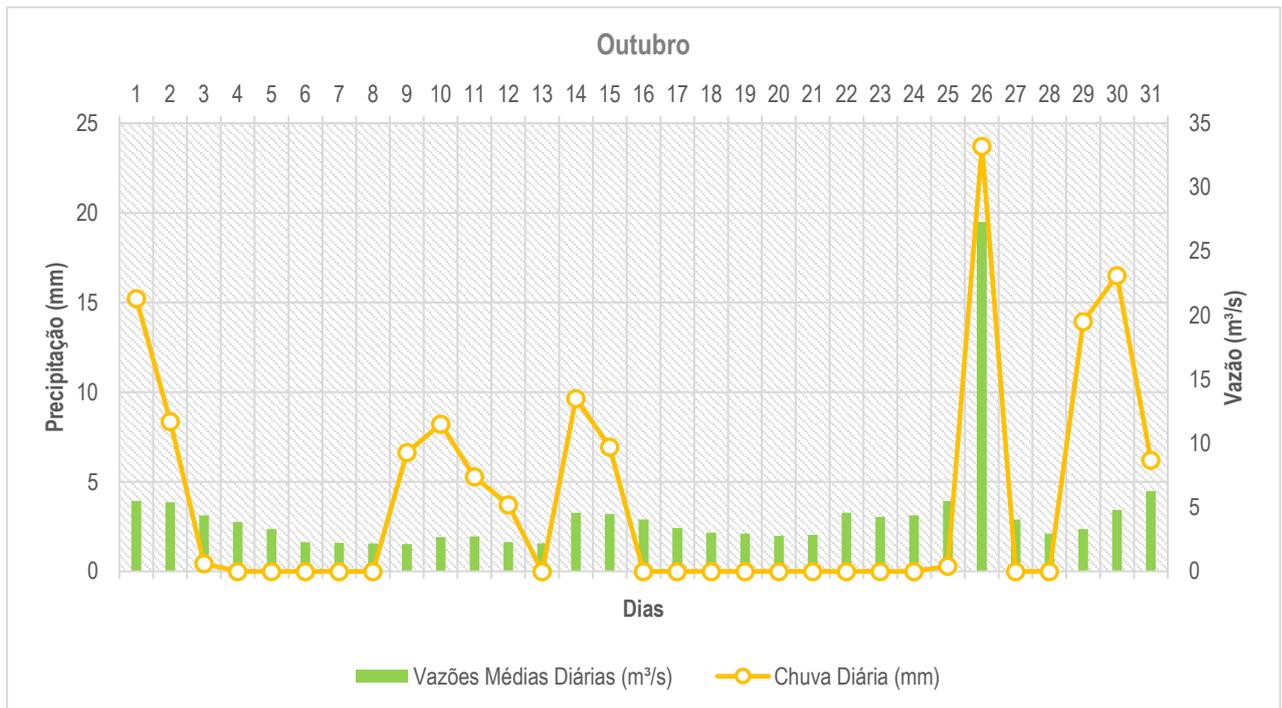
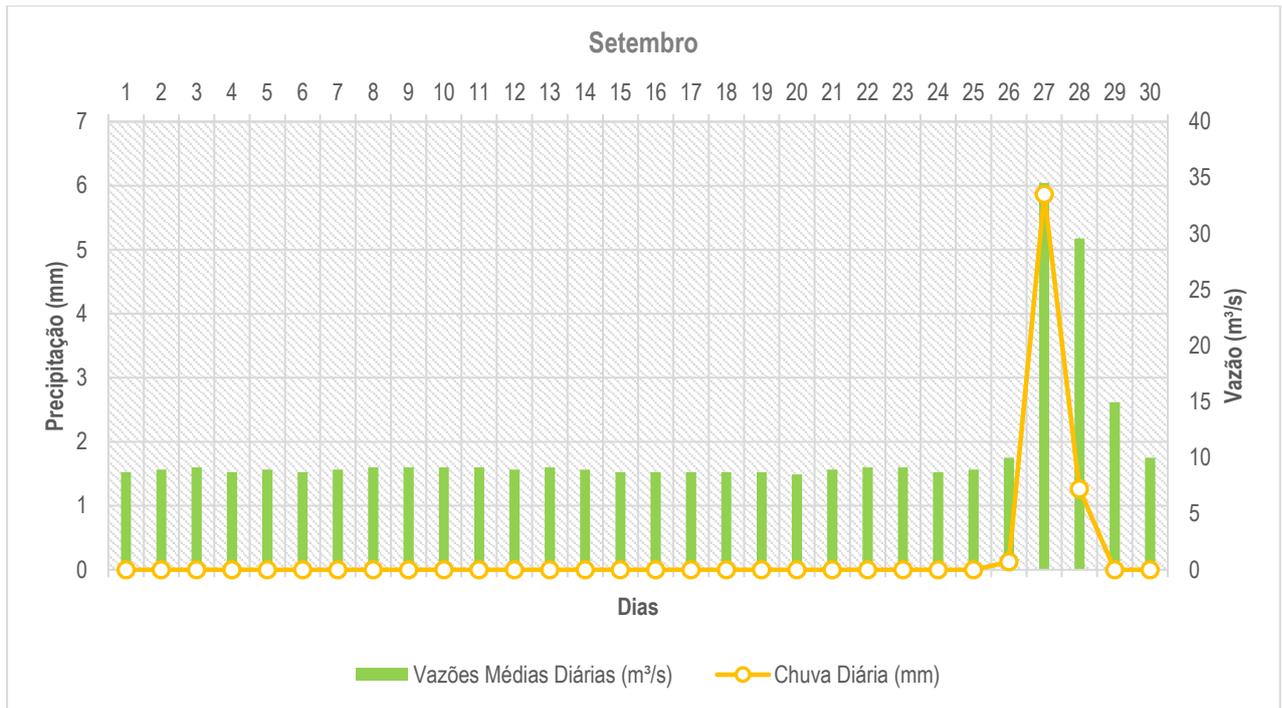
Conforme verifica-se na Figura acima, as vazões se encontram mais baixa nos meses de maio a setembro, visto que esse é o período observado em que ocorre menos precipitação no município. A seguir, visando verificar por meio dos dados fornecidos a relação existente entre chuva e vazão, será apresentado os resultados das análises de correlação entre os dados de chuvas do posto pluviométrico E2-095 e do posto fluviométrico 2E-012, os postos foram escolhidos em função das suas proximidades, disponibilidade de dados e datas correspondentes, contribuindo mais instantaneamente para vazão no curso d'água. A análise dos dados foi realizada no período comum de dados, ou seja, de janeiro a dezembro de 1965. O resultado apresentado pode ser observado na Figura a seguir.











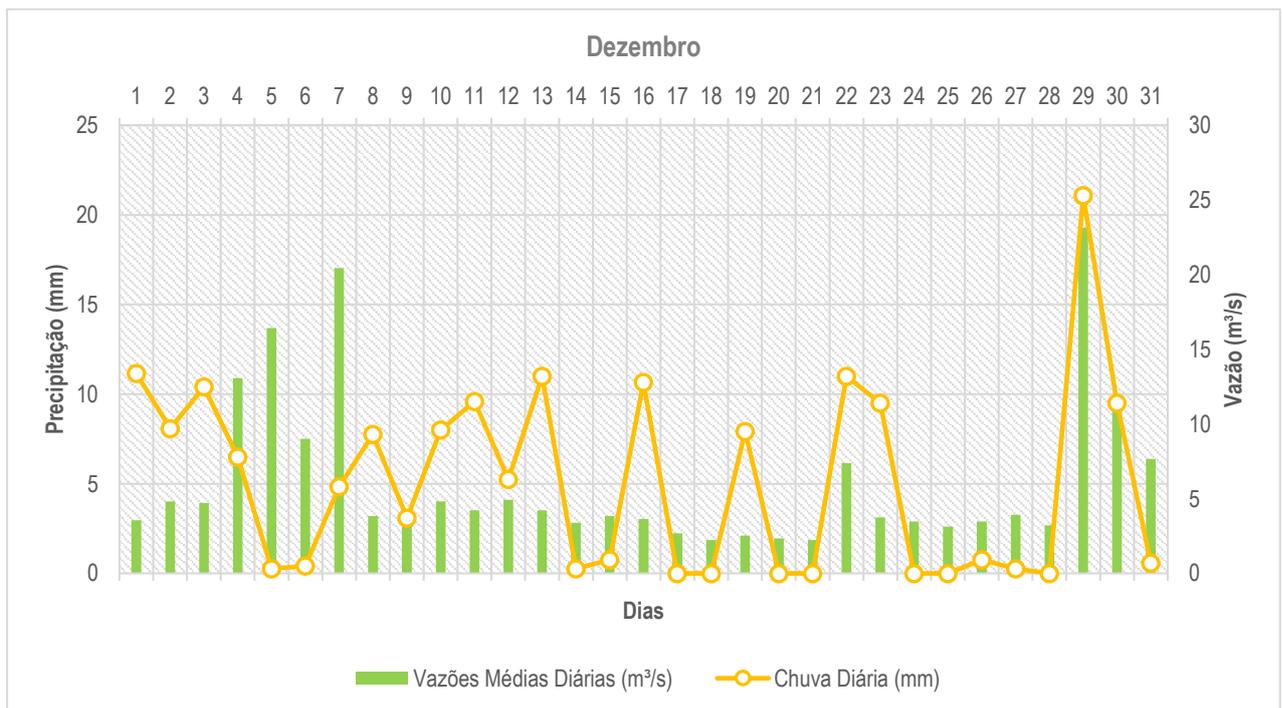
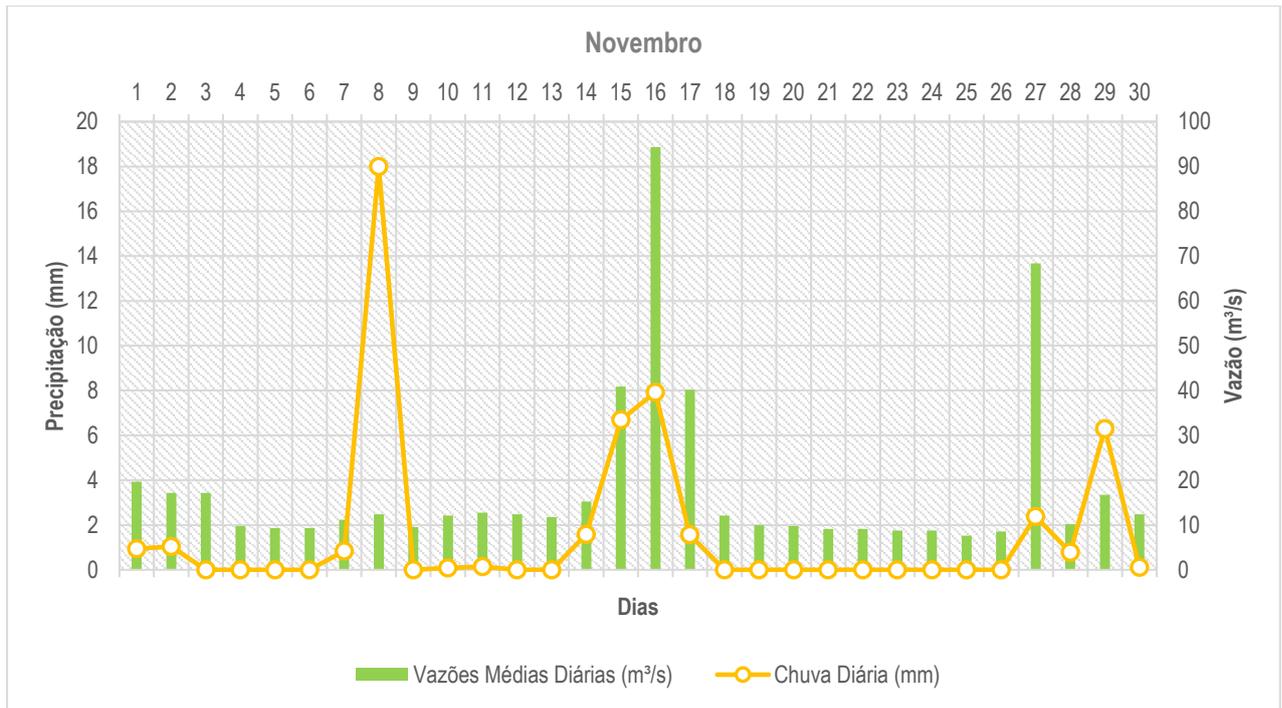


FIGURA 14 – ANÁLISE ENTRE OS DADOS FLUVIOMÉTRICOS E PLUVIOMÉTRICOS
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

Analisando os resultados apresentados acima, percebe-se que, a chuva exerce influência sobre o valor da vazão dos rios. Portanto, é possível afirmar que, nestes dois postos analisados, os dados fornecidos são confiáveis e poderão auxiliar futuramente na elaboração dos estudos e projetos.

4.1.5 Geomorfologia

A geomorfologia verifica a gênese e a evolução das formas de relevo sobre a superfície da Terra, resultantes dos processos atuais e pretéritos ocorridos a partir de agentes formadores endógenos (litológicas ou tectônicas) e exógenos (climáticos).

O município de Taubaté é marcado por um relevo acidentado, caracterizado pela presença de vales, montanhas e depressões, estando inserido nas unidades morfoesculturais e morfológicas denominadas: Corpo d'água continental (0,04%), Depressão do Médio Vale do Rio Paraíba do Sul (26,11%), Escarpas da Serra da Mantiqueira (1,51%), Patamar de Paraitinga (36,57%), Planícies do Rio Paraíba do Sul (6,88%), Serranias das Bacias dos Rios Paraitinga e Paraíba (2,91%) e Tabuleiros e Colinas da Bacia Sedimentar de Taubaté (25,98%), conforme observa-se na Figura a seguir.

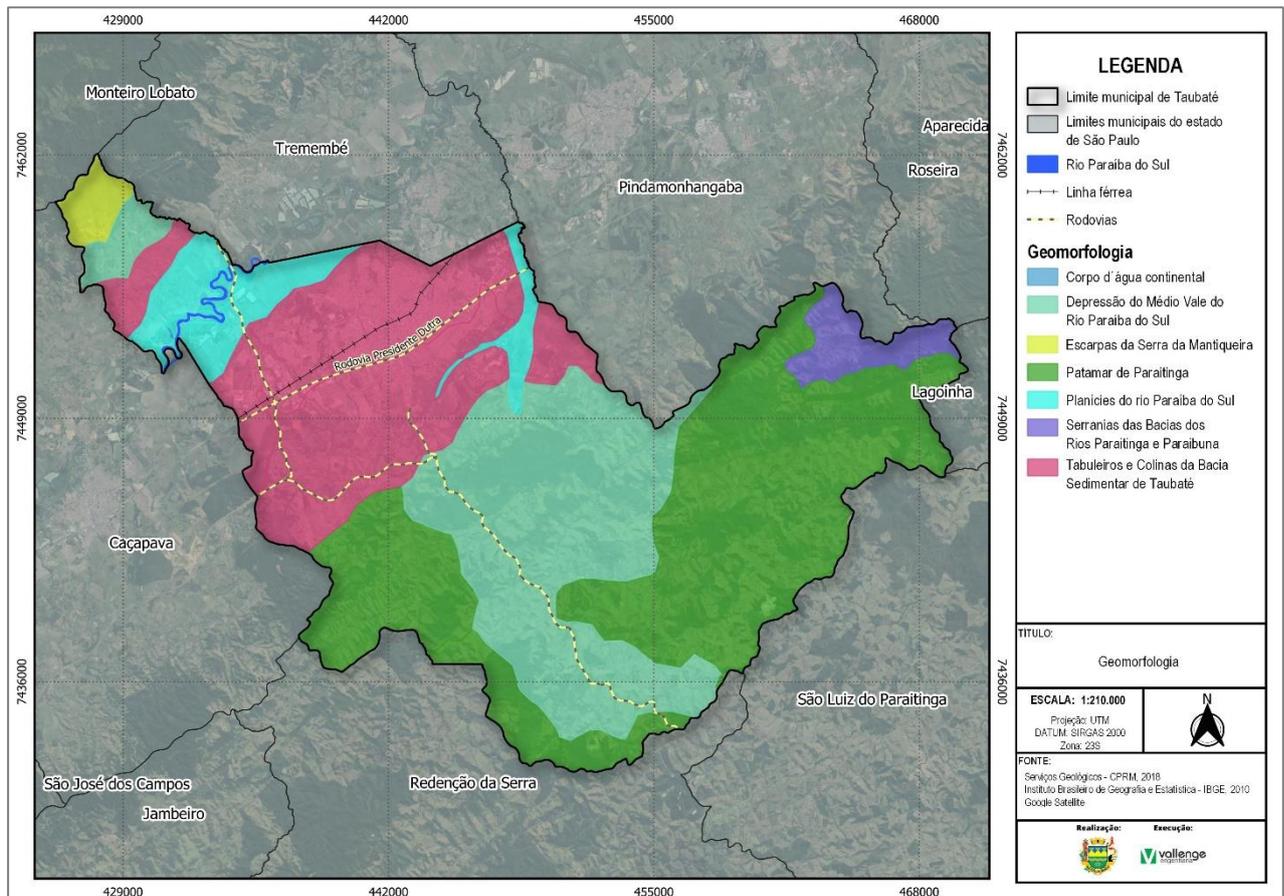


FIGURA 15 - GEOMORFOLOGIA
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

O domínio geomorfológico Patamar de Paraitinga é o que apresenta a maior área, sendo constituído de morros altos, alongados, com topos convexos e encostas de alta declividade, o que favorece a ocorrência de processos naturais de movimento de massa. Estas formas de relevo estão condicionadas às macroestruturas geológicas de dobras, falhas transcorrentes e à uma litologia composta por rochas de médio grau metamórfico e rochas ígneas intrusivas sintectônicas. A conjugação destas características morfológicas e litoestruturais podem agir como fatores condicionantes dos escorregamentos, processos recorrentes na região (USP, 2018).

Já o domínio geomorfológico Depressão do Médio Vale do Rio Paraíba do Sul apresenta a segunda maior ocupação no município. Esse domínio apresenta formas de relevo (colinas convexas, principalmente) condicionadas a um controle geológico (depressão tectônica), tendo sido afetada por sucessivas fases

erosivas e deposicionais. Os modelados apresentam-se estruturalmente alongados e paralelos entre si, identificando-se cristas, escarpas erosivas, vales adaptados a falhas e fraturas que cortam a área com orientação preferencial NE-SW. O conjunto topográfico e morfológico desta unidade forma a paisagem característica de “mar de morros”.

Tabuleiros e Colinas da Bacia Sedimentar de Taubaté são caracterizados por superfícies extensas, apresentando topos planos e alongados e formados pelo processo de sedimentação. Possui variação de amplitude de relevo de 20 a 50 m e predomínio da formação de solos espessos e com boa drenagem. Para essa unidade, podem ocorrer, de forma limitada, processos de erosão laminar ou linear acelerada.

As Planícies do Rio Paraíba do Sul é formada pelo acúmulo recente de sedimentos movimentados pelas águas do rio e consistem em superfícies muito plana com no máximo 100 metros de altitude.

As Escarpas da Serra da Mantiqueira são marcadas por vales suspensos de diferentes dimensões situados entre o divisor hidrográfico e a escarpa. Nesses vales suspensos, é comum a presença de indicadores geomorfológicos quanto a ocorrência de capturas fluviais, a exemplo de inflexões bruscas de drenagem e de amplos vales fluviais cuja dimensão é desproporcional aos canais fluviais atuais que drenam a bacia adjacente. Pode-se dizer que as escarpas são formações de relevo, que tem como uma das principais características terem os seus lados formando um declive extremamente acentuado.

4.1.6 Geologia

As caracterizações do contexto geológico subsidiam as interpretações sobre o relevo e processos erosivos, bem como, demonstram a capacidade de suporte das ocupações e ações humanas sobre o meio físico.

Com base na Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações (CPRM, 2018) o município de Taubaté apresenta treze tipos de formações geológicas, conforme observa-se na Figura a seguir.

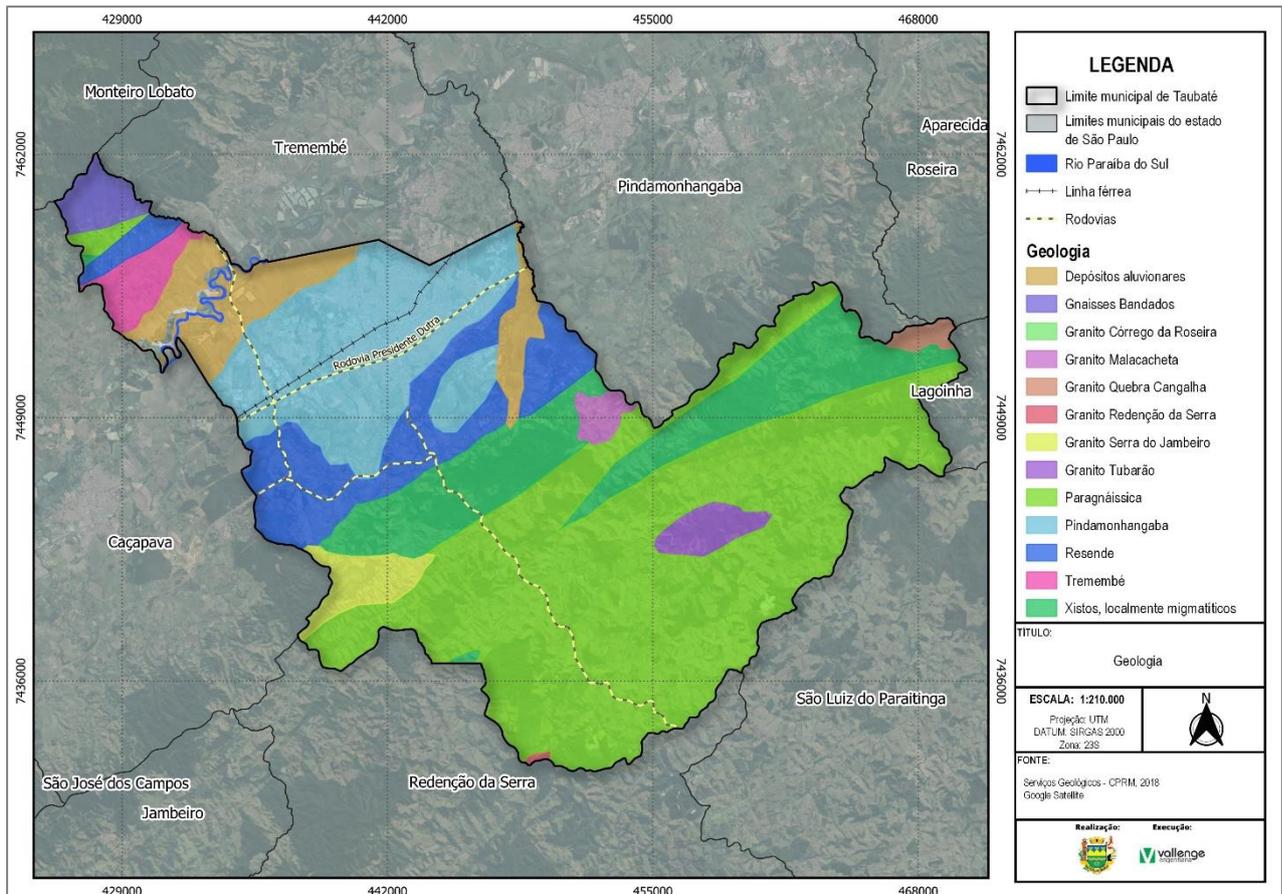


FIGURA 16 – UNIDADES GEOLÓGICAS
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

O Depósito Aluvionares forma-se a partir das planícies de inundações de rios, as areias, cascalheiras, siltes, argilas e turfas, resultantes dos processos de erosão, transporte e deposição a partir de fonte diversas. Os depósitos arenosos e cascalheiras podem assumir importância devido a sua utilização na indústria da construção civil e, as áreas de planície de inundação podem fornecer material argiloso para a indústria cerâmica. (CPRM, 2006).

A unidade de gnaisses bandados aflora a norte da Bacia de Taubaté, balizando os sedimentos do Grupo Taubaté. Os litotipos mais frequentes são biotita gnaisses graníticos e granodioríticos, bandados, porfiroclásticos, por vezes granatíferos. Localmente ocorrem biotita gnaisses monzodioríticos blastomiloníticos, biotita-hornblenda gnaisses tonalíticos, hornblenda-granada gnaisses, biotita anfibolitos, anfibolitos e quartzitos. Ocorrem ainda metassedimentos aluminosos, na forma de granada-biotita-quartzo gnaisses e xistos com sillimanita, com frequentes intercalações de calcissilicáticas boudinadas (Bistrichi et al. 1990).

Já os Granitos Córrego da Roseira, Malacacheta, Quebra Cangalha, Redenção da Serra, Serra de Jambeiro e Tubarão constituem-se de granitóides foliados peraluminosos, tipo S, pré a sincollisionais, do Terreno Embu compreendem quase três dezenas de corpos graníticos de conformação alongada, distribuídos pelo centro-sul e leste do Estado de São Paulo, até a divisa com o estado do Rio de Janeiro.

A unidade paragnáissica é bastante expressiva, representando 48,32% da área do município de Taubaté. Nessa formação predominam muscovita-granada-sillimanita-biotita gnaisses migmatíticos, com aspecto nebulítico ou schlieren, e biotita gnaisses de composição tonalítica a granodiorítica. Rochas calcissilicáticas ocorrem como bandas ou boudins intercalados nestes gnaisses associados a anfibolitos (Fernandes 1991). Ocorrem ainda sillimanita-muscovita-biotita gnaisses quartzosos, com texturas xistosas e estruturas

migmatíticas, e bandamento dado pela alternância de sillimanita-biotita xistos, sillimanita-biotita xistos gnaissóides e biotita gnaisses quartzosos (Silva, 1992).

A formação Pindamonhangaba, corresponde a um sistema fluvial meandrante, com idade neogênica a pleistocênica inferior, sendo que uma discordância basal bem-marcada a separa dos outros sistemas deposicionais da bacia (Riccomini, 1989).

Já a formação geológica Resende caracteriza-se predominantemente por arcósios esverdeados grossos a finos, lamosos, com estratificação cruzada acanalada ou estrutura maciça. A Formação Resende representa a sedimentação da fase rift, onde sistemas deposicionais de leques aluviais, restritos principalmente às bordas das falhas principais, estão associados em suas partes intermediárias e distais a sistemas fluviais entrelaçados e planícies de inundação (Ramos et al. 2006; Sanson, 2006).

O sistema de leques aluviais da Formação Resende (Er) grada para um sistema lacustre, a Formação Tremembé, assim denominada por Almeida (1958). Esta formação tem área de ocorrência restrita à Bacia de Taubaté, sendo que a implantação do lago estaria relacionada ao incremento na subsidência da bacia. Um pacote sedimentar principal representaria a deposição na porção interna do lago da Formação Tremembé, caracterizado pela sucessão de calcários dolomíticos, ritmitos e argilas verdes maciças (Riccomini 1989).

A unidade de xistos migmatíticos é constituída por mica xistos e quartzo xistos alternados ritmicamente. Localmente, a este conjunto predominante, intercalam-se rochas calcissilicáticas, anfíbolitos e rochas metaultramáficas. Os mica xistos são descritos como muscovita-biotita-quartzo xistos com cianita, estauroлита, granada, sillimanita e turmalina, com estrutura xistosa, finamente laminada. Os quartzos xistos são compostos por quartzo, muscovita, biotita, granada e plagioclásio. Este conjunto é cortado por pegmatitos constituídos por K-feldspato, muscovita, quartzo e turmalina, subordinadamente, biotita e zircão (Vieira 1989, Fernandes 1991).

4.1.7 Topografia

A topografia apresenta as características de um determinado local, representando as superfícies, variações no relevo e todos os detalhes existentes como acidentes geográficos naturais e artificiais. O mapeamento topográfico apresentado a seguir é produto da carta elaborada pelo Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC), em uma escala 1:10.000.

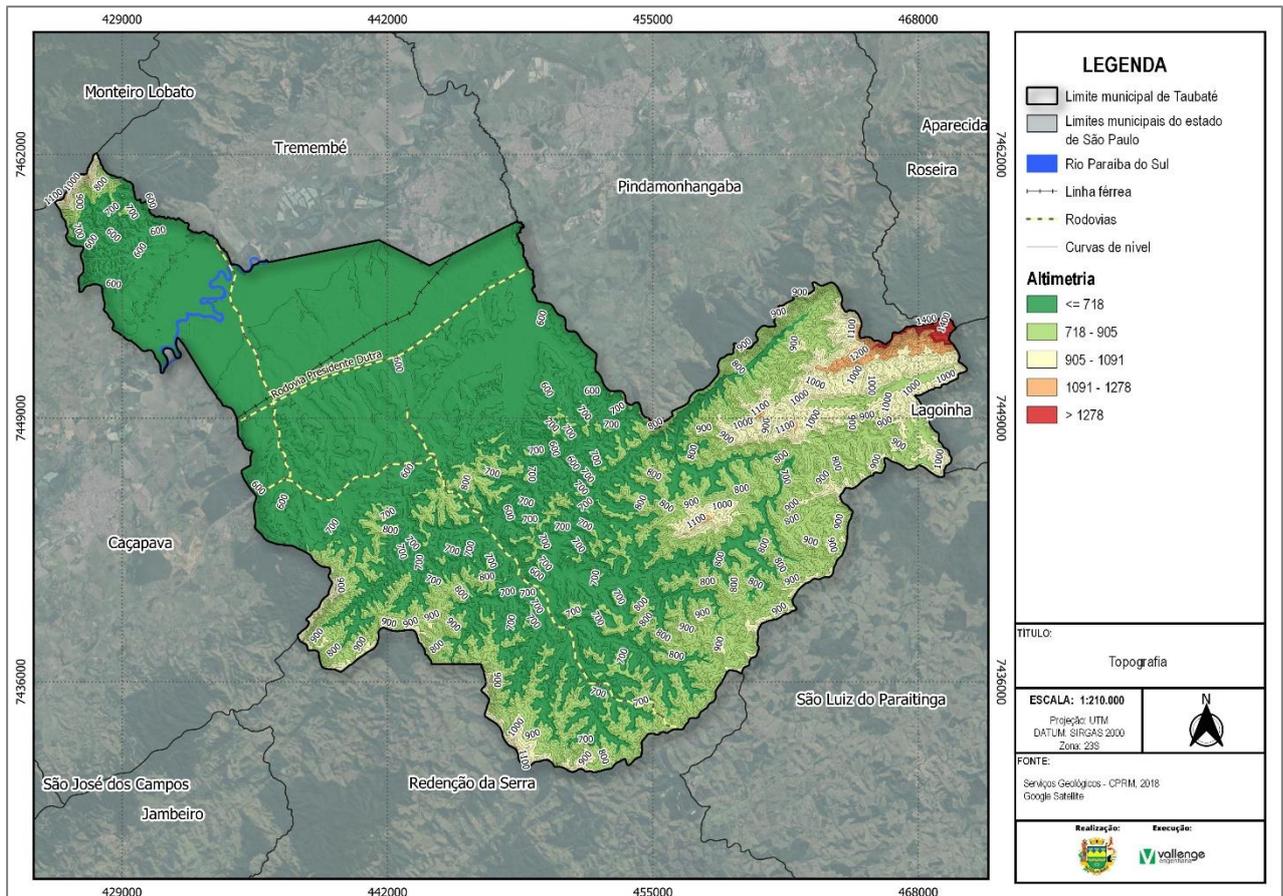


FIGURA 17 - TOPOGRAFIA
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

Observa-se que na carta topográfica que o relevo é representado pelas curvas de nível e por pontos cotados com altitudes referidas ao nível médio do mar. No município de Taubaté, a altitude varia de 600m nas planícies do Rio Paraíba até 1.400m ao sudeste do município, na divisa com Lagoinha.

4.1.8 Declividade

No que se refere a declividade, que é a inclinação da superfície do terreno em relação à horizontal, o município de Taubaté possui declividade acima de 25° onde encontra-se a Serra da Píloa se estendo ao sul e em uma pequena faixa na região norte, próximo a margem esquerda do Rio Paraíba do Sul, onde localiza-se a Serra da Mantiqueira, conforme observa-se na Figura a seguir.

Por fim, as áreas localizadas na porção central do município, entre o eixo do Rio Paraíba do Sul, apresentam declividade abaixo de 25°, correspondendo os tipos de relevo planícies e terraços fluviais (0° a 3°), rampas de alúvio-colúvio (5° a 10°) e tabuleiros (0° a 25°).

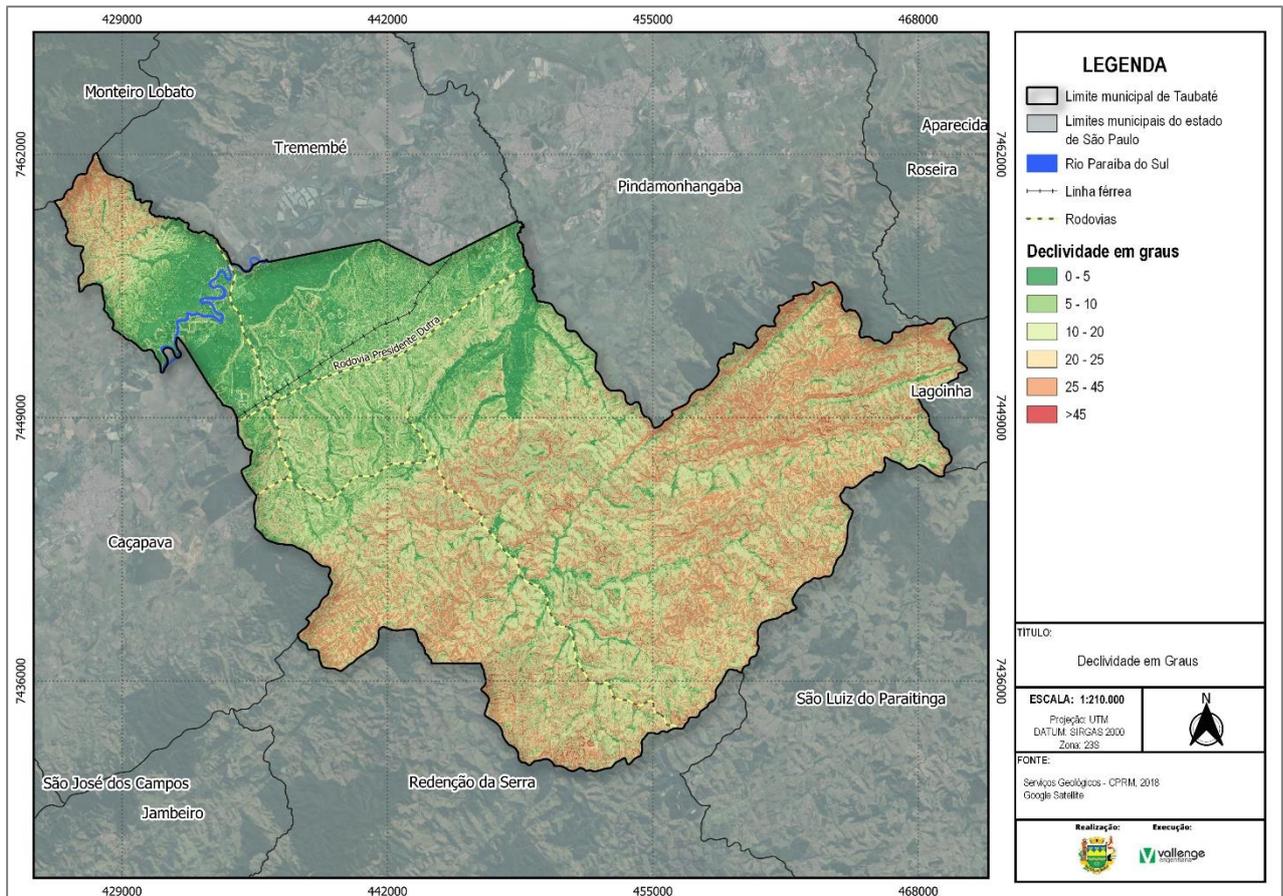


FIGURA 18 - DECLIVIDADE
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

4.1.9 Pedologia

A Pedologia, trata de estudos relacionados com a identificação, a formação, a classificação e o mapeamento dos solos. Desse modo, com base na Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações (CPRM, 2018) no município de Taubaté ocorrem três associações pedológicas, conforme observa-se na Figura e Quadro a seguir.

Unidades Pedológicas	Área (Km²)	Porcentagem
Área Urbana	73,10	7,63%
Argissolo	353,32	36,87%
Gleissolo	36,67	3,83%
Latossolo	494,93	51,65%
Corpo D'água Continental	0,30	0,03%
TOTAL	958,32	100,00%

QUADRO 11 – UNIDADES PEDOLÓGICAS
FONTE: CPRM, 2018

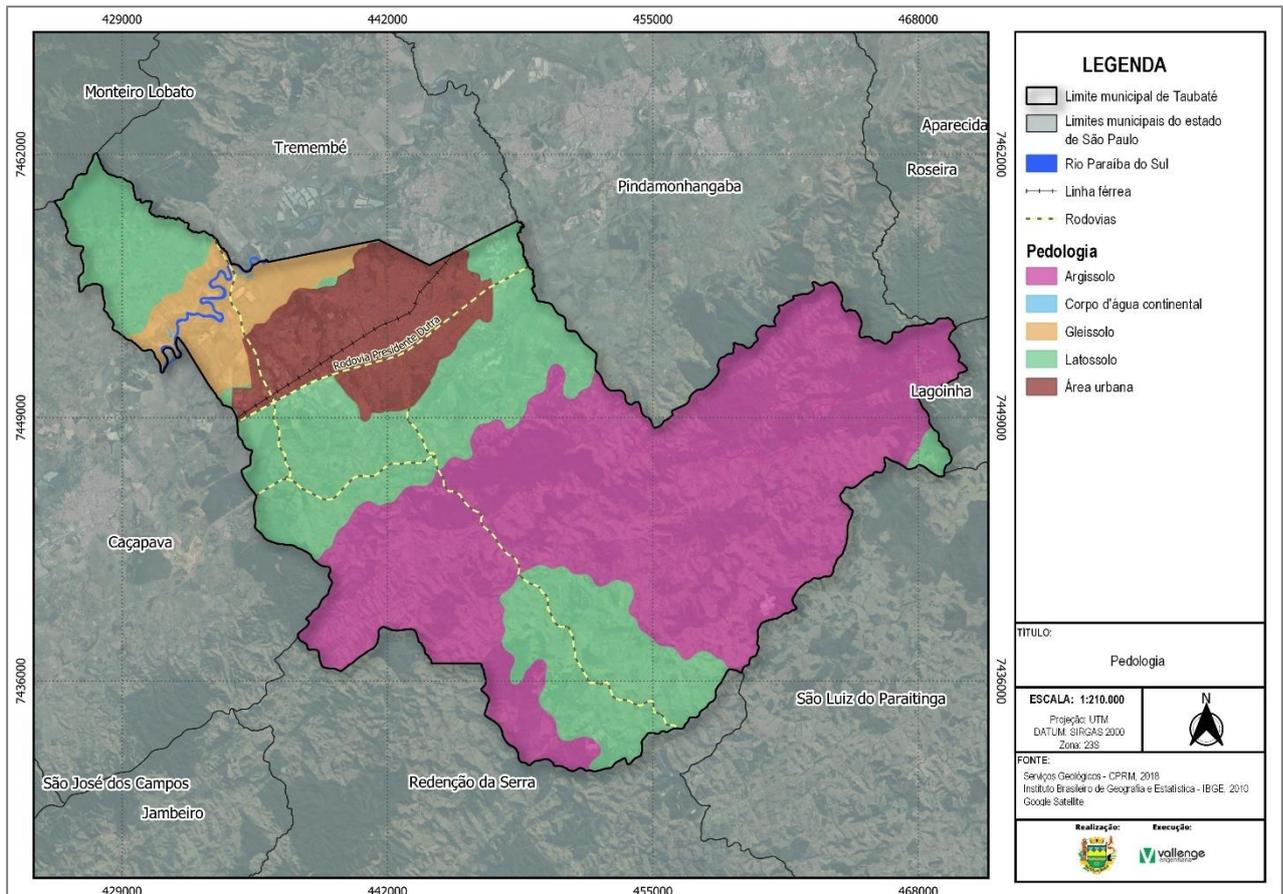


FIGURA 19 – UNIDADES PEDOLÓGICAS
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023.

Observa-se que os Latossolos ocupam a maior área do município, sendo estes solos minerais, homogêneos, com pouca diferenciação entre os horizontes ou camadas, reconhecido facilmente pela cor quase homogênea do solo com a profundidade. Os Latossolos são profundos, bem drenados e com baixa capacidade de troca de cátions, com textura média ou mais fina (argilosa, muito argilosa) e, com mais frequência, são pouco férteis.

Já os Gleissolos são solos constituídos por material mineral com horizonte glei iniciando-se dentro dos primeiros 50 cm a partir da superfície do solo, ou a profundidade maior que 50 cm e menor ou igual a 150 cm desde que imediatamente abaixo de horizonte A ou E ou de horizonte hístico com espessura insuficiente para definir a classe dos Organossolos. Não apresentam horizonte vértico em posição diagnóstica para Vertissolos ou textura exclusivamente areia ou areia franca em todos os horizontes até a profundidade de 150 cm a partir da superfície do solo ou até um contato lítico ou lítico fragmentário.

Por fim, os Argissolos são solos medianamente profundos a profundos, moderadamente drenados, com horizonte B textural, de cores vermelhas a amarelas e textura argilosa, abaixo de um horizonte A ou E de cores mais claras e textura arenosa ou média, com baixos teores de matéria orgânica. Apresentam argila de atividade baixa e saturação por bases alta. Desenvolvem-se a partir de diversos materiais de origem, em áreas de relevo plano a montanhoso.

4.1.10 Relevo

Segundo a Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações de Taubaté, elaborado pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2018), no município há doze tipos de padrões de relevo, conforme observa-se na Figura e Quadro a seguir.

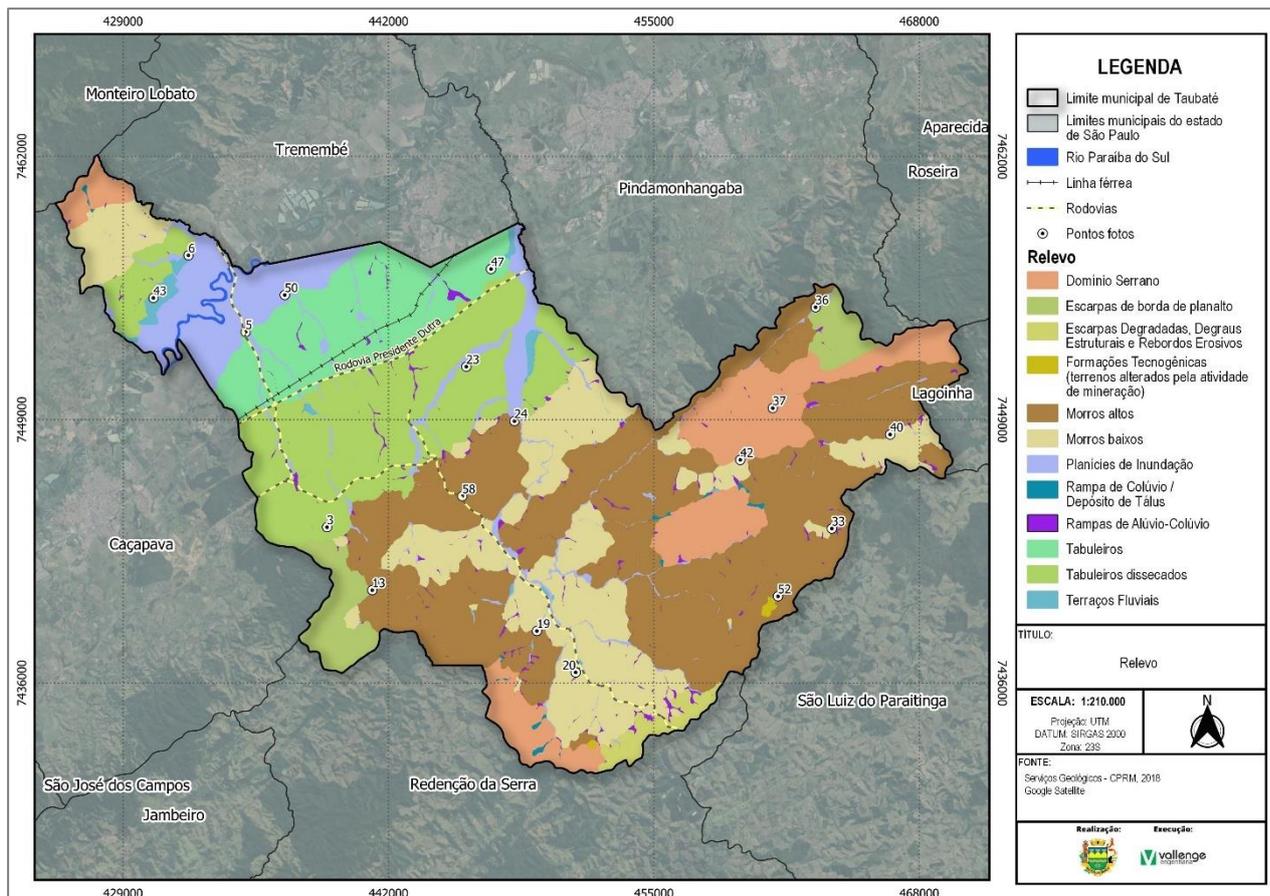


FIGURA 20 – FORMAÇÕES DE RELEVO
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023.

Padrão de Relevo	Área (km ²)	Porcentagem (%)
Domínio Serrano	61,21	9,80%
Escarpas de borda de planalto	20,59	3,30%
Escarpas Degradadas, Degraus Estruturais e Rebordos Erosivos	6,61	1,06%
Formações Tecnogênicas (terrenos alterados pela atividade de mineração)	0,53	0,08%
Morros altos	193,65	31,01%
Morros baixos	100,41	16,08%
Planícies de Inundação	67,78	10,85%
Rampa de Colúvio/Depósito de Tálus	1,34	0,22%
Rampas de Alúvio-Colúvio	17,47	2,80%
Tabuleiros	53,97	8,64%
Tabuleiros dissecados	96,59	15,47%
Terraços Fluviais	4,39	0,70%
Total	624,54	100,00%

QUADRO 12 – FORMAÇÕES DE RELEVO
FONTE: CPRM, 2018

O Domínio Serrano é um relevo de aspecto montanhoso, muito acidentado, apresentando vertentes retilíneas a côncavas e topos de cristas alinhadas, aguçados ou levemente arredondados, com sedimentação de colúvios e tálus. Possui alta densidade de drenagem e predominam vertentes de gradientes elevados com ocorrência esporádica de paredões rochosos subverticais e pães-de-açúcar. Sua altitude é acima 300m, com

declividade variando entre de 20 a 45° e 60 a 90°. As figuras a seguir representam as áreas localizadas no município de Taubaté, caracterizadas por este tipo de relevo.



FIGURA 21 – RELEVO DO TIPO DOMÍNIO SERRANO – PONTO 37
FONTE: CPRM, 2018



FIGURA 22 – RELEVO DO TIPO DOMÍNIO SERRANO – PONTO 42
FONTE: CPRM, 2018

As Escarpas de borda de planalto é um relevo do tipo montanhoso, muito acidentado, que representa uma transição entre duas superfícies distintas alçadas a diferentes cotas altimétricas. A amplitude do relevo encontra-se acima 300m, com declividade variando entre de 30 ° a 45° e 60 ° a 90°.



FIGURA 23 – RELEVO DO TIPO ESCARPAS DE BORDA DE PLANALTO
– PONTO 13
FONTE: CPRM, 2018



FIGURA 24 – RELEVO DO TIPO ESCARPAS DEGRADADAS – PONTO
36
FONTE: CPRM, 2018

Já as Escarpas Degradadas, Degraus Estruturais e Rebordos Erosivos constituem-se como um relevo acidentado, composto por vertentes predominantemente retilíneas a côncava, declivosas e topos levemente arredondados, com sedimentação de colúvio e depósitos de tálus, representando relevo de transição entre duas superfícies diferentes com cotas altimétricas diversificadas. Apresentando declividades de 10 a 25°. E amplitude de relevo entre 50 e 200 m, com ocorrência de vertentes muito declivosas (acima de 45°).

A Formação Tecnogênica consiste na ação antrópica sobre a fisionomia e a fisiologia da paisagem, uma vez que estes materiais são constituídos a partir da remoção de sedimentos pela ação antrópica (direta ou indireta), no caso de Taubaté pela atividade de mineração.



FIGURA 25 – RELEVO DO TIPO FORMAÇÕES TECNOGÊNICAS
(TERRENOS ALTERADOS PELA ATIVIDADE DE MINERAÇÃO) – PONTO

52

FONTE: CPRM, 2018

Nota-se que o padrão de relevo Morro Alto é o que ocupa a maior área do município, sendo estes topos aguçados e convexos, com altimetrias que variam entre 1.000 e 2.000 metros e declividades superiores a 30%.

Os Morros Alto são relevos de morros de geometria convexo-côncava, fracamente dissecados. Caracteriza-se por um relevo movimentado com vertentes de gradientes médios a elevados e topos arredondados a aguçados. Densidade de drenagem moderada a alta com padrão subdendrítico a treliça. Nesse tipo de relevo, as altitudes do terreno variam de 80 a 250 m, enquanto a declividade de 10° a 35°. As figuras a seguir representam as áreas localizadas no município de Taubaté, caracterizadas por este tipo de relevo.



FIGURA 26 – RELEVO DO TIPO MORRO ALTO – PONTO 58
FONTE: CPRM, 2018



FIGURA 27 – RELEVO DO TIPO MORRO ALTO – PONTO 19
FONTE: CPRM, 2018

Os morros baixos são caracterizados como um relevo típico do domínio de mares de morros, constituído de colinas dissecadas, com vertentes convexo-côncavas e topos arredondados, com vertentes de gradiente suave a moderado, apresentando moderada densidade de drenagem com padrão dendrítico ou subdendrítico. Apresenta atuação concomitante de processos de pedogênese e morfogênese, com formação de solos muito profundos e bem drenados, em geral, todavia com moderada a alta suscetibilidade à erosão. Sistema de drenagem principal com deposição de planícies aluviais restritas ou em vales fechado. No que se refere as

características de amplitude e de inclinação das vertentes, este tipo de relevo varia entre 50 e 120 metros de amplitude e entre 5 e 20 graus nas inclinações e vertentes. As figuras a seguir representam as áreas localizadas no município de Taubaté, caracterizadas por este tipo de relevo.



FIGURA 28 – RELEVO DO TIPO MORRO BAIXO – PONTO 44
FONTE: CPRM, 2017



FIGURA 29 – RELEVO DO TIPO MORRO BAIXO – PONTO 20
FONTE: CPRM, 2017

Já as planícies de inundações são baixadas inundáveis, caracterizadas por mangues e brejos. Constituem zonas de acumulação atual, sub-horizontais, compostas por depósitos areno-argilosos a argilo-arenosos. Apresentam gradientes extremamente suaves e convergentes em direção aos cursos d'água principais. São terrenos periodicamente inundáveis, mal drenados nas planícies de inundação e bem drenados nos terraços. Possuem amplitude de relevo nula (zero) e inclinação das vertentes variando entre 0 e 3°. As figuras a seguir representam as áreas localizadas no município de Taubaté, caracterizadas por este tipo de relevo.



FIGURA 30 – RELEVO DO TIPO PLANÍCIES DE INUNDAÇÕES –
PONTO 50
FONTE: CPRM, 2017



FIGURA 31 – RELEVO DO TIPO PLANÍCIES DE INUNDAÇÕES –
PONTO 24
FONTE: CPRM, 2017

As Rampas de Colúvio/ Depósitos de Tálus são superfícies deposicionais fortemente inclinadas constituídas por depósitos de encosta, de matriz areno-argilosa a argilo-arenosa, rica em blocos, muito mal selecionados, em interdigitação com depósitos suavemente inclinados das rampas de alúvio-colúvio. Ocorrem, de forma

disseminada, nos sopés das vertentes íngremes das serras e escarpas. Para este tipo de relevo é identificado uma amplitude variável e inclinação das vertentes variando entre 10 e 25 graus.

Já as Rampas de Alúvio-Colúvio são superfícies de posicionais inclinadas constituídas por depósitos de encosta, areno-argilosos a argilo-arenosos, mal selecionados, em interdigitação com depósitos praticamente planos das planícies fluviais. Ocorrem, de forma disseminada, em meio ao domínio de mar de morros com relevo de colinas e de morros ou nas fraldas dos alinhamentos serranos. A amplitude deste tipo de relevo é variável, enquanto a inclinação das vertentes varia de 5 a 10 graus.



FIGURA 32 – RELEVO DO TIPO RAMPAS DE ALÚVIO-COLÚVIO – PONTO 33
FONTE: CPRM, 2017



FIGURA 33 – RELEVO DO TIPO RAMPAS DE ALÚVIO-COLÚVIO – PONTO 40
FONTE: CPRM, 2017

Os Tabuleiro são formas de relevo suavemente dissecadas, com extensas superfícies de gradientes extremamente suaves, com topos planos e alongados e vertentes retílineas nos vales encaixados em forma de “U”, resultantes de dissecação fluvial recente. Predomínio de processos de pedogênes e (formação de solos espessos e bem drenados, em geral, com baixa a moderada suscetibilidade à erosão). Ocorrências esporádicas, restritas a processos de erosão laminar. A amplitude desse tipo de relevo varia entre 20 e 50 m, já a inclinação das vertentes no topo plano é de 0° a 3° (localmente, ressaltam-se vertentes acentuada de 10° a 25°).



FIGURA 34 – RELEVO DO TIPO TABULEIRO – PONTO 47
FONTE: CPRM, 2017



FIGURA 35 – RELEVO DO TIPO TABULEIRO – PONTO 05
FONTE: CPRM, 2017

Já Tabuleiros dissecados são relevo de degradação em rochas sedimentares. Formas de relevo tabulares, dissecadas por uma rede de canais com alta densidade de drenagem, apresentando relevo movimentado de colinas com topos tabulares ou alongados e vertentes retilíneas e de clivosas nos vales encaixados, resultantes da dissecção fluvial recente. Predomínio de processos de pedogênese (formação de solos e espessos e bem drenados, em geral, com baixa a moderada suscetibilidade à erosão). Ocorrência de processos de erosão laminar ou linear acelerada (sulcos e ravinas). Possuem amplitude de relevo variando entre 20 e 50m e inclinação das vertentes de 0 e 3° (localmente, res saltam-se vertentes acentuadas de 10° a 25°). As figuras a seguir representam as áreas localizadas no município de Taubaté, caracterizadas por este tipo de relevo.



FIGURA 36 – RELEVO DO TIPO TABULEIRO DISSECADO – PONTO 23
FONTE: CPRM, 2017



FIGURA 37 – RELEVO DO TIPO TABULEIRO DISSECADO – PONTO 03
FONTE: CPRM, 2017

Por fim, os terraços fluviais são superfícies sub-horizontais constituídas de depósitos arenosos ou areno-argilosos a argilosos, bem selecionados, situados nos flancos dos atuais fundos de vales. Consistem em superfícies bem drenadas, de relevo plano a levemente ondulado, representando paleoplanícies de inundação que se encontram em um nível mais elevado que o das várzeas atuais e acima do nível das cheias sazonais. Possuem amplitude de relevo de 2 a 20 metros e inclinação das vertentes variando entre 0 e 3°. As figuras a seguir representam as áreas localizadas no município de Taubaté, caracterizadas por este tipo de relevo.



FIGURA 38 – RELEVO DO TIPO TERRAÇOS FLUVIAIS – PONTO 43
FONTE: CPRM, 2017



FIGURA 39 – RELEVO DO TIPO TERRAÇOS FLUVIAIS – PONTO 06
FONTE: CPRM, 2017

4.1.11 Hidrologia e Hidrogeologia

O estado de São Paulo é dividido em vinte e duas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI's) de acordo com a Lei Estadual 9.034, de 1994. De acordo com Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SigRh), o município de Taubaté está localizado na UGRHI 2, referente a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

Essa Bacia possui área de drenagem de cerca de 55.500 km² distribuída pelos estados de São Paulo (13.900 km²), Rio de Janeiro (20.900 km²) e Minas Gerais (20.700 km²). A área da bacia abrange um total de 184 municípios, dos quais 36 municípios são abrangidos parcialmente e 16 não possuem a sede municipal localizada dentro da Bacia. O Município de Taubaté encontra-se inserido totalmente dentro da bacia hidrográfica.

A macrodrenagem no município é composta pela malha de drenagem natural formada pelos cursos d'água que se localizam nos talwegues e fundos de vales, além de alguns córregos canalizados, conforme observa-se na Figura a seguir

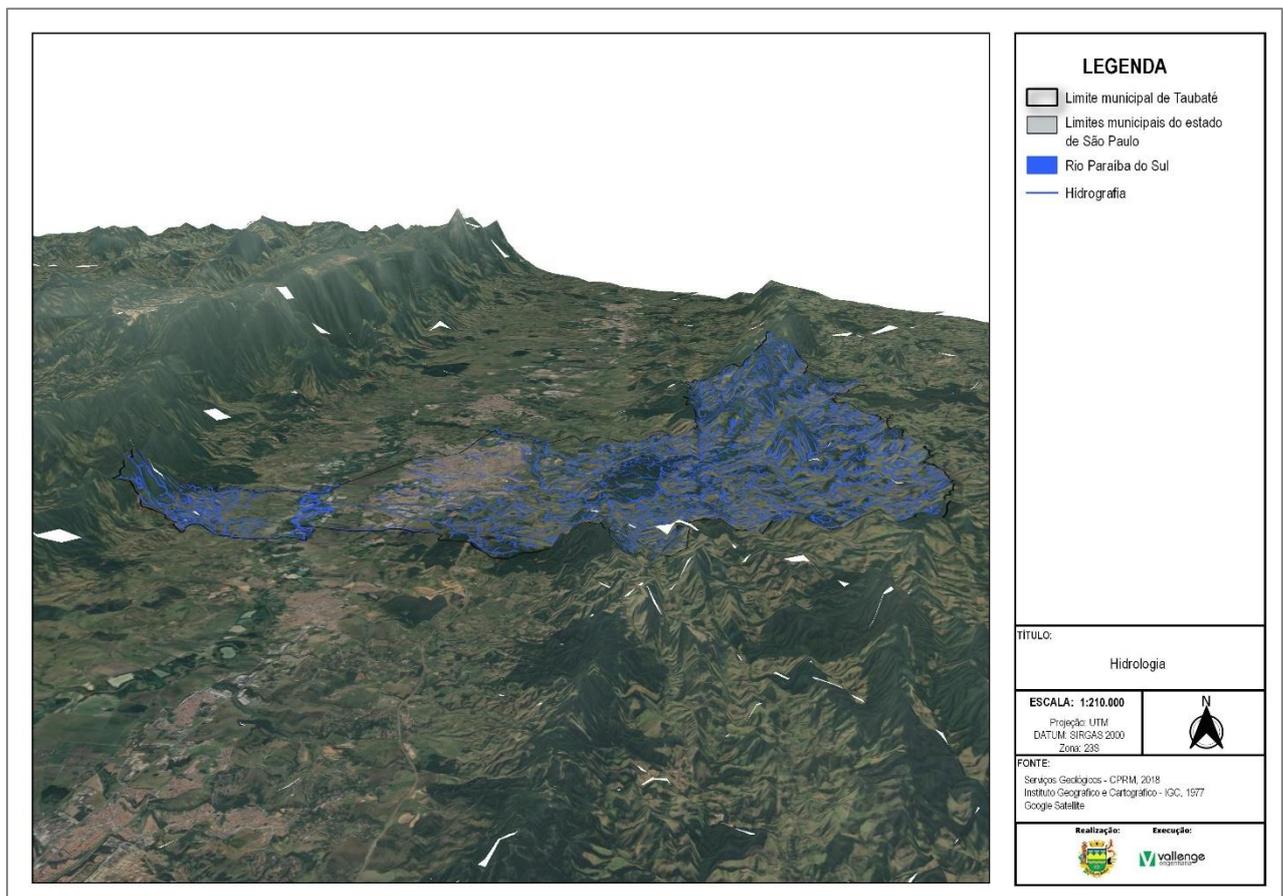


FIGURA 40 – HIDROLOGIA
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

Já as águas subterrâneas estão presentes no subsolo, localizadas nos espaçamentos entre rochas. Um tipo dessas águas é o aquífero, que constitui uma formação geológica de rochas permeáveis que armazenam água em seus poros. O município apresenta dois aquíferos, sendo eles: Pré-cambriano e Taubaté.

O Aquífero Pré – Cambriano recobre uma área de 57.000 km² e é considerado um aquífero fraturado, devido a presença de diversas fissuras e falhas resultantes de eventos tectônicos e intempéries na superfície. A

recarga desse aquífero ocorre através da chuva, entretanto, ele apresenta uma baixa transmissividade, formando unidades independentes. Devido a isso, o potencial hídrico varia de 0 a 50 m³/h, com média de 7 m³/h.

O Aquífero de Taubaté é formado pelos sedimentos da Bacia de Taubaté, com uma área de 2.000 km². Por possuir porções de argila, há trechos de aquíferos suspensos, que se caracterizam por uma base impermeável uma superfície permeável. A recarga desse aquífero ocorre pela precipitação e pela drenagem para ela de águas do Aquífero Pré-Cambriano. Sua produtividade varia de 0,2 a 14 m³/h/m, com uma menor permeabilidade no trecho central Tremembé – Pindamonhangaba.

4.1.12 Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações

Considerando-se as características do relevo, é possível avaliar a suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundação. Os mapas a seguir indicam a predominância dos processos analisados, definindo uma classificação relativa em alta, média e baixa suscetibilidade, que aponta áreas onde a propensão ao processo é maior ou menor em comparação a outras.

Vale ressaltar que a suscetibilidade baixa não significa que os processos não poderão ser gerados em seu domínio, pois atividades humanas podem modificar sua dinâmica. Nas áreas urbanizadas/edificadas, ressalva-se o fato de que as classes indicadas podem estar alteradas, para mais ou para menos, a depender do grau de influência da ocupação existente. A incidência de suscetibilidade alta em áreas urbanizadas pressupõe condições com potencial de risco maior e requer estudos específicos.

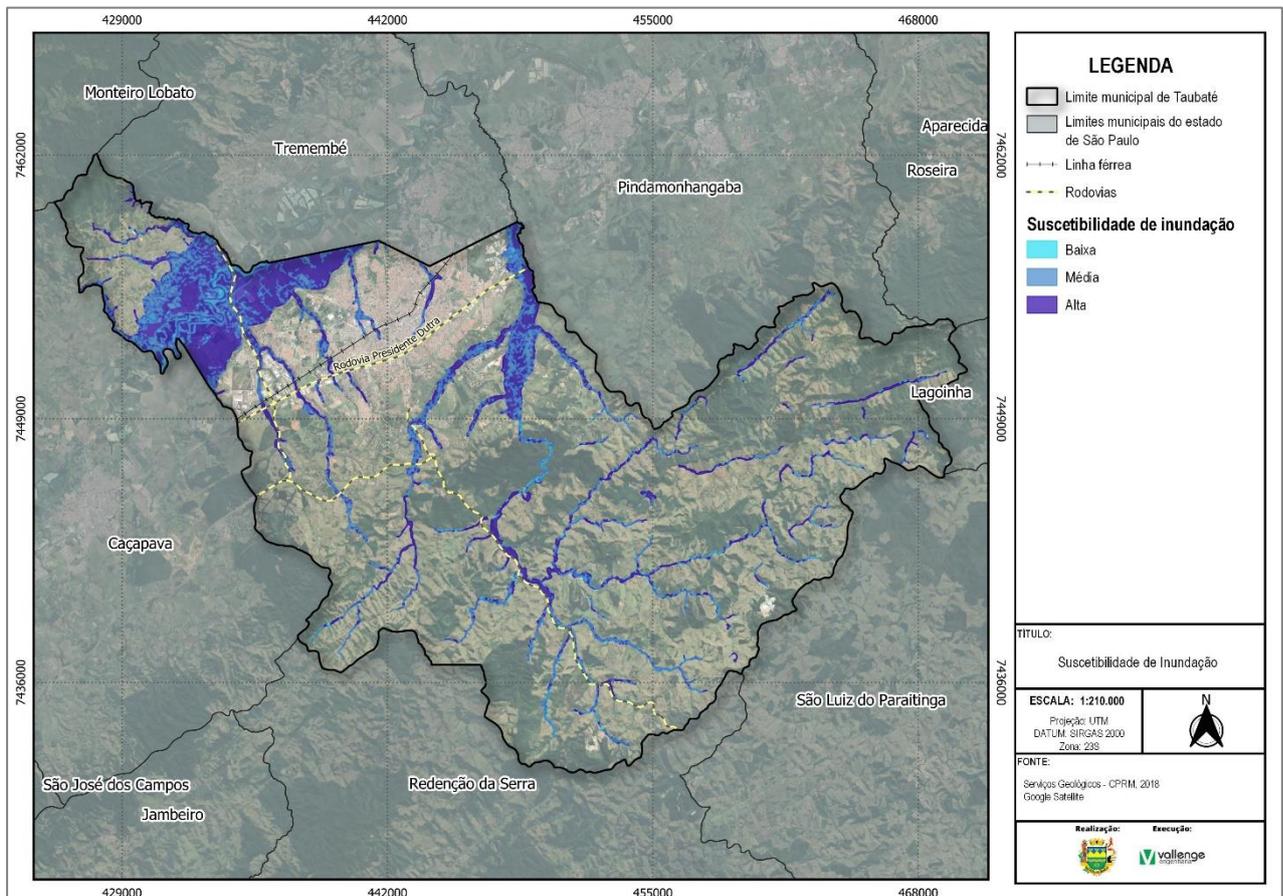


FIGURA 41 – SUSCETIBILIDADE DE INUNDAÇÃO
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

Nota-se que a maior área de risco de inundação localiza-se na planície do Rio Paraíba do Sul, essas áreas são suscetíveis a inundação pois apresentam terrenos relativamente planos situados em cotas altimétricas de 540 m a 550 m, além disso recebem grande descarga de seus efluentes.

A Segunda maior área com risco de inundação encontra-se no curso d'água do Rio Una e seus afluentes Ribeirão das Pedras e Ribeirão Itaim. O local apresenta área ainda de uso e ocupação rural; mas que já vem sofrendo permanentes e crescentes intervenções antrópicas, que incluem parcelamentos para transformação em ocupação urbana; e parte já de ocupação urbana a jusante; em trecho que inclui a zona de várzea e de baixa declividade; o que configura projeção de aumento significativo de situações de risco para um futuro próximo nas zonas urbanas de Taubaté. O Plano Municipal de Saneamento Básico de Taubaté associa as cheias do Rio Una com o nível de água do Paraíba do Sul elevado provocando inundações por toda a extensão, bem como nos locais situados em cotas baixas em relação ao seu nível.

Quase toda rede hidrográfica do município apresenta áreas suscetíveis a inundações, dentre eles destaca-se o córrego Boçoroca, Ribeirão Piracangaguá, Ribeirão do Pinhão e Ribeirão do Moinho. Esses cursos d'água cortam a mancha urbana do município e apresentam bacias hidrográficas altamente impermeabilizadas, tendo como efeito o aumento do volume escoado superficialmente, causando aumento nas vazões máximas e consequentemente áreas com risco de inundações

Considerando-se as características do relevo e da declividade, é possível avaliar a suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundação. A Figura a seguir indica a predominância dos processos no município de Taubaté.

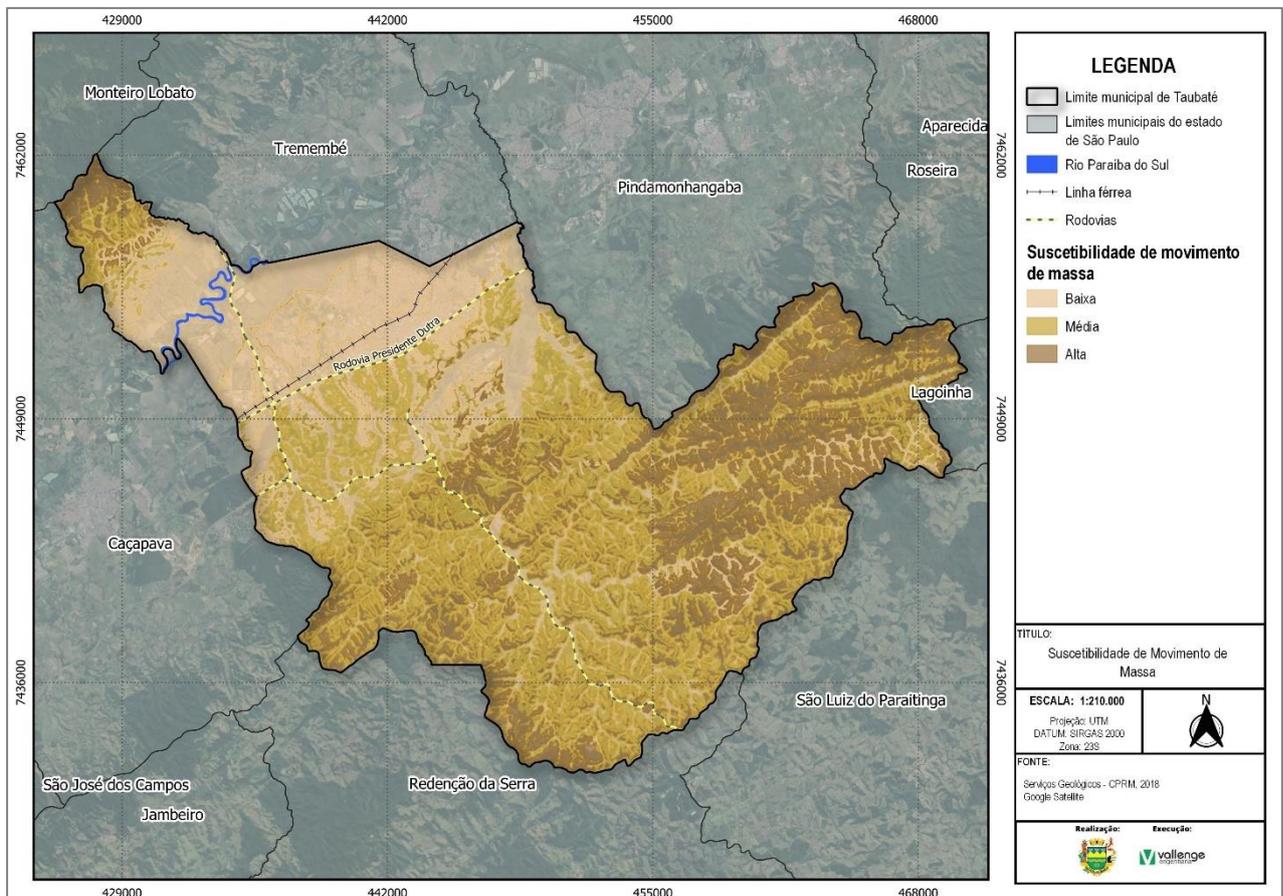


FIGURA 42 – SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTO DE MASSA
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

Nota-se que probabilidade de ocorrência de deslizamento com grau baixo está presente na maior parte da extensão municipal, porém é notória a existência de algumas áreas com grau médio e alto distribuídos pelo município. Vale destacar a região que faz divisa com Lagoinha e Monteiro Lobato a classe predominante quanto a deslizamento em massa é a classe de grau alto, onde predomina o relevo do tipo morro alto e serra.

A corrida de massa refere-se aos movimentos de descida de solos e rochas sob o efeito da gravidade, geralmente potencializado pela ação da água. Ao analisar o mapa abaixo, é possível identificar que no município de Taubaté a probabilidade de ocorrência de corrida de massa e enxurrada está presente também no extremo norte e sul do município, onde localiza-se o relevo do tipo morros altos e morros baixos, que apresentam declividade acima de 25°.

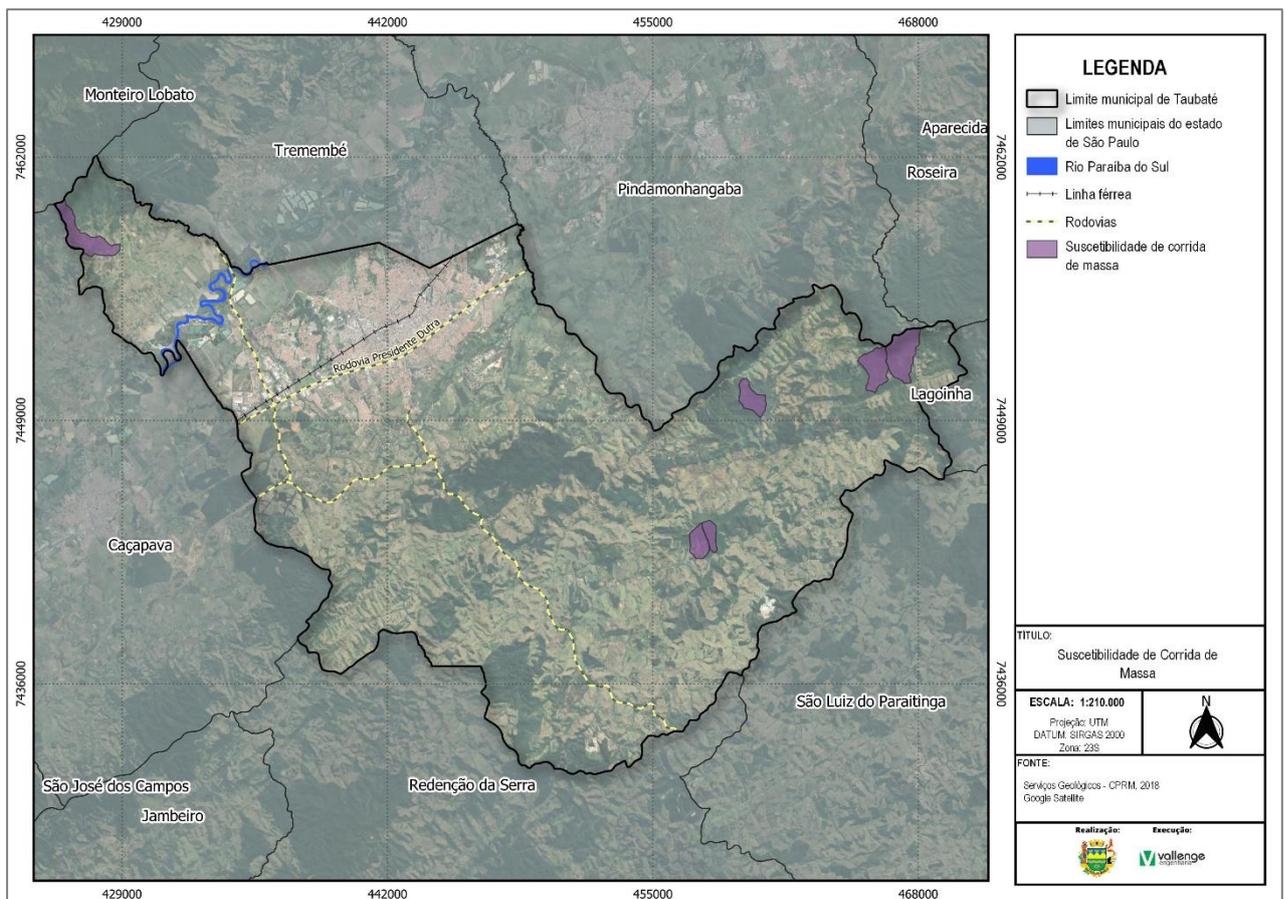


FIGURA 43 – SUSCETIBILIDADE DE CORRIDA DE MASSA
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

A enxurrada pode ser identificada pelo escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, que pode estar ou não associado ao domínio fluvial, podendo ser provocado por chuvas intensas e concentradas, normalmente em pequenas bacias de relevo acidentado. A Figura a seguir apresenta a susceptibilidade desse evento em algumas regiões no município de Taubaté.

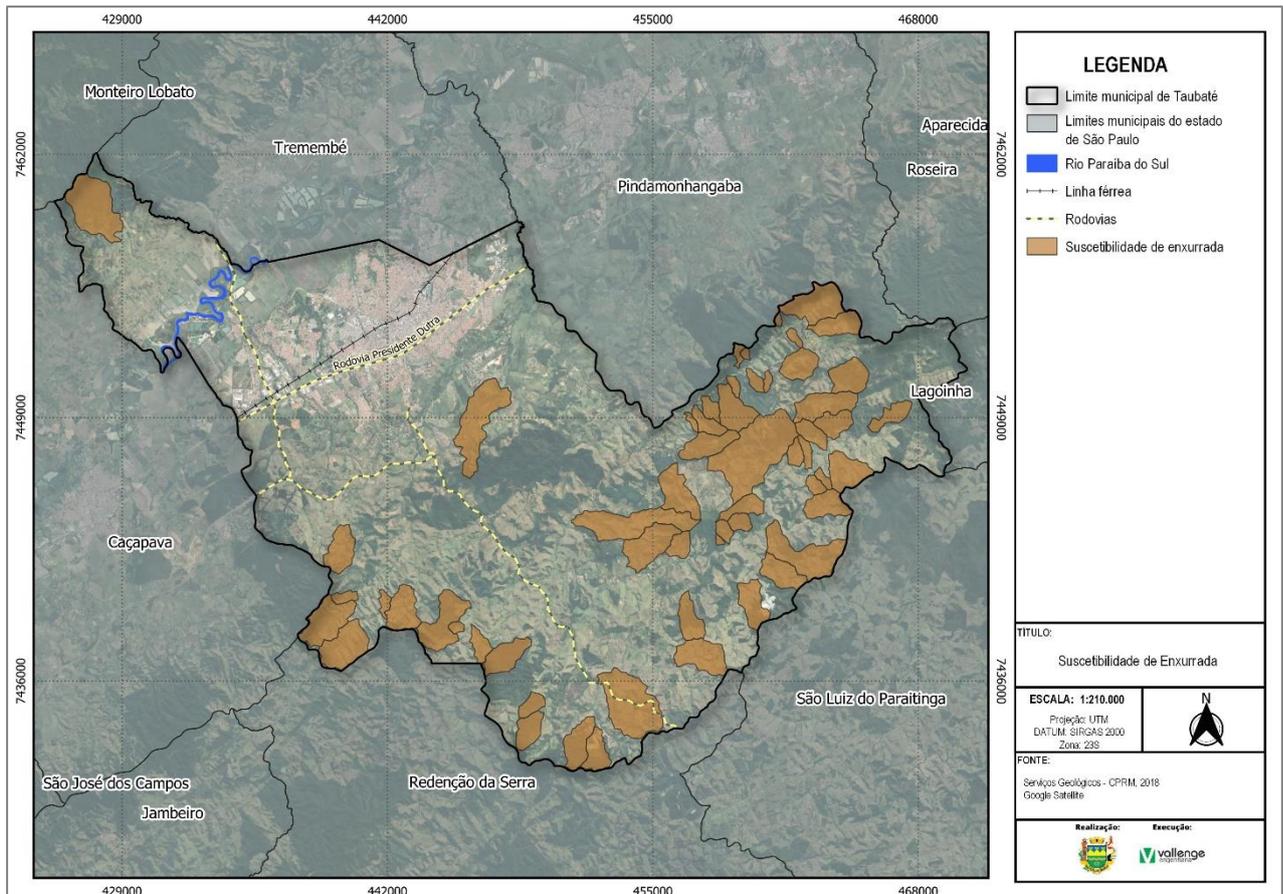


FIGURA 44 – SUSCETIBILIDADE DE ENXURRADA
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

4.1.13 Áreas de Riscos

Com base no mapeamento de Riscos Associados a Escorregamentos, Inundações, Erosão, Solapamento, Colapso e Subsidência (IG, 2012), foram levantadas as áreas no município de Taubaté com a possibilidade de ocorrência de perigos geológicos (escorregamento, inundações, erosão, colapso e subsidência de solo), uma vez que a ocupação em áreas sujeitas a estes processos perigosos poderá desencadear situações de risco a pessoas e bens. Esta visão do território, associada ao registro de ocorrências de acidentes, possibilitou a elaboração de uma cartografia de risco de detalhe, abrangendo tanto as áreas de risco já conhecidas, como também as áreas potenciais de risco, conforme será apresentado a seguir.

A. Áreas de Riscos Associadas a Inundações e Enchentes

Segundo o Mapeamento de Riscos Associados a Escorregamentos, Inundações, Erosão, Solapamento, Colapso e Subsidência (IG, 2012), o município de Taubaté apresenta 12 áreas com risco de inundação, distribuídos em 22 setores, conforme verifica-se na Figura e Quadro a seguir.

Essas áreas estão relacionadas, em sua maioria, a drenagens importantes do Município, tais como: Ribeirão do Piracangaguá, Córrego da Boçoroca, Rio das Pedras, Córrego Hércules Augusto Masson, Córrego do Matadouro ou Urupês, Córrego do Judeu, Rio Quirim, Ribeirão do Convento Velho.

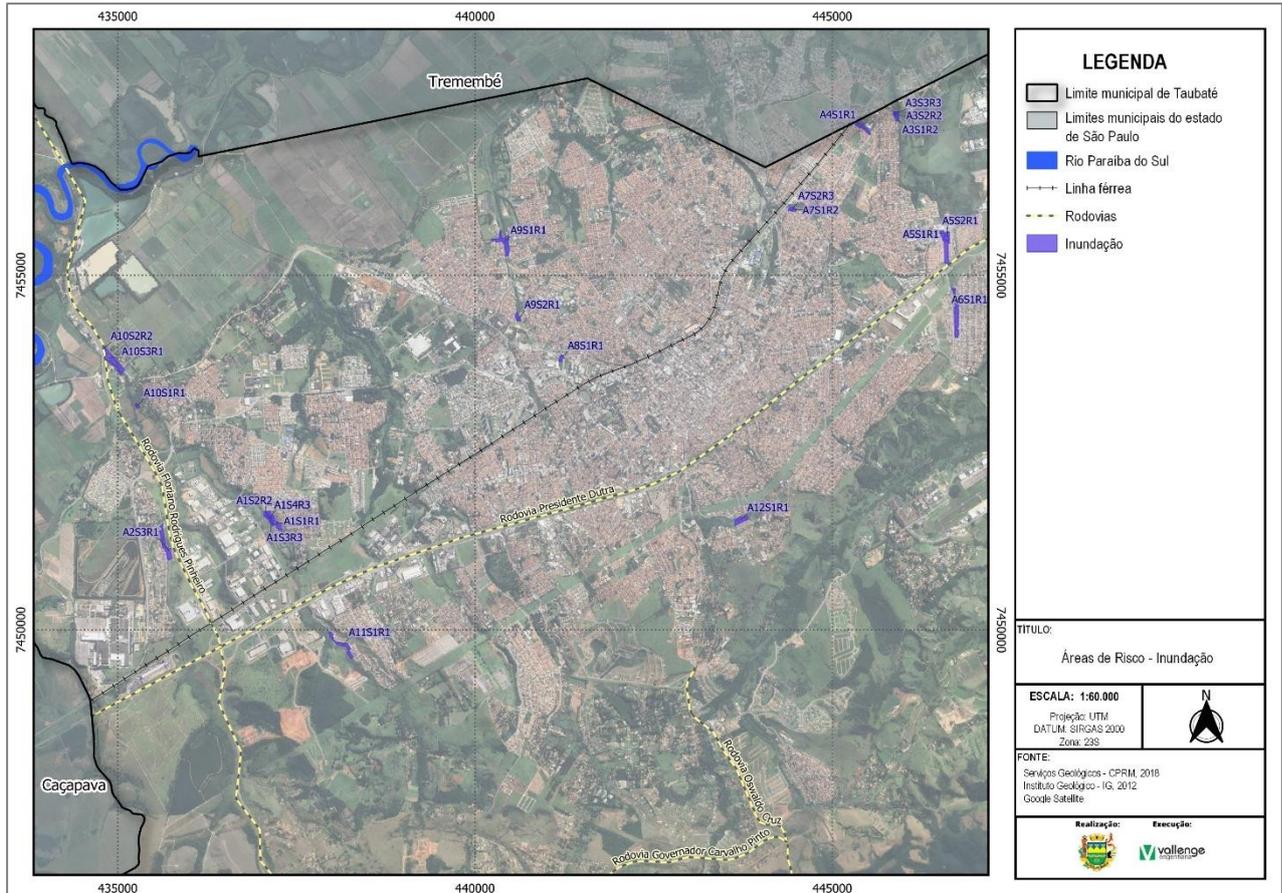


FIGURA 45 – ÁREAS DE RISCOS ASSOCIADAS A INUNDAÇÕES
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

Área Nº	Setor / Grau de Risco	Curso D'água	Elementos em Risco	Descrição	Registro Fotográfico	Projetos Realizados na Área
Área 1 – Chácara Flórida	A1/S1/R1	Ribeirão do Piracangaguá	33 moradias	Os eventos de inundação na área referem-se ao transbordamento do Ribeirão do Piracangaguá com atingimento das moradias localizadas nos finais das ruas Tulipa, Margarida e Azaleia, em decorrência da incapacidade do canal de suportar os atuais picos de vazão decorrentes de eventos meteorológicos extremos ao longo da sub-bacia. A moradias sujeitas a atingimento por inundações estão situadas em 4 setores de perigo de inundação, com níveis de atingimento de 0,40m a mais de 1,20m.	 <p>Foto 1 - Vista do final da Rua Tulipa na Chácara Flórida. Planície de inundação do Ribeirão do Piracangaguá.</p>	-
	A1/S2/R2		11 moradias			
	A1/S3/R3		4 moradias			
	A1/S4/R3		2 moradias			
Área 2 – Santa Tereza	A2/S3/R1inu	Córrego da Boçoroca	71 moradias	Os eventos estão relacionados ao dimensionamento de estruturas (tubulações) na passagem sob a Rodovia, que demonstrou ser insuficiente para suportar os atuais picos de vazão no local quando da ocorrência de eventos meteorológicos extremos ao longo da subbacia, assim como à localização das moradias na planície de inundação próximas ao talude de margem. As moradias em risco de inundação estão situadas em 1 setor de perigo de inundação, com níveis de atingimento de até 0,40 m	 <p>Foto 2 - Córrego da Boçoroca no trecho situado entre a Rua Professora Carmem Marina Dotta (à esquerda) e a Rodovia Floriano Rodrigues Pinheiro (SP-123).</p>	<p><i>Na local foi realizado pela Prefeitura Municipal de Taubaté obras contra enchentes, tais como muros de contenção, revitalização da rede de esgoto e calhas para escoamento de águas pluviais. Salienta-se que o projeto de contenção de margem do córrego foi realizado pela Vallenge Engenharia</i></p>
Área 3 – Gurilândia	A3/S1/R2	Rio das Pedras	8 moradias	Os eventos de inundação na área referem-se ao transbordamento do Rio das Pedras no trecho imediatamente a montante da passagem deste sob a Avenida Amador Bueno da Veiga, agravados pela captação e concentração de águas pluviais do bairro para uma tubulação situada no início da Avenida Cinderela. Estes eventos estão relacionados ao dimensionamento de estruturas (tubulações) nas passagens sob a avenida, que demonstraram ser insuficiente para		---
	A3/S2/R2		8 moradias			

Área Nº	Setor / Grau de Risco	Curso D'água	Elementos em Risco	Descrição	Registro Fotográfico	Projetos Realizados na Área
	A3/S3/R3i		6 moradias	suportar os atuais picos de vazão no local quando da ocorrência de eventos meteorológicos extremos ao longo da sub-bacia. As moradias sujeitas a risco de inundação estão situadas em 3 setores de perigo de inundação, com níveis de atingimento de até 1,05 m.	 <p>Foto 3 - Detalhe da canalização das águas pluviais do bairro sob a Avenida Amador Bueno da Veiga situada no início da Avenida Cinderela</p>	
Área 4 – Loteamento Hércules A. Masson	A4/S1/R1inu	Córrego Hércules Masson	23 moradias	Os eventos de inundação na área referem-se ao transbordamento do córrego com consequente atingimento das moradias situadas próximas ao talude da margem esquerda em decorrência do dimensionamento de estruturas (tubulações) na passagem sob a via férrea e sob o Bairro Água Quente, que demonstrou ser insuficiente para suportar os atuais picos de vazão no local, quando da ocorrência de eventos meteorológicos extremos e localizados sobre o local. Os elementos em risco estão situados em 1 setor de perigo de inundação, com níveis de atingimento inferido de até 0,40 m.	---	A Vallenge Engenharia elaborou para a Prefeitura Municipal de Taubaté projeto para a implantação de uma bacia de retenção nessa área, porém o mesmo não foi executado.
Área 5 – Sítio Santo Antônio	A5/S1/R1i	Rio das Pedras	47 moradias	Os eventos de inundação na área referem-se ao transbordamento, com características de inundação e de enxurrada, do Rio das Pedras. Este está canalizado sob a Av. Manoel Siqueira de Mattos e tem sua cabeceira na Chácara Silvestre, do outro lado da Rodovia Presidente Dutra, com consequente atingimento de toda a extensão da avenida, assim como do final da Rua		---

Área Nº	Setor / Grau de Risco	Curso D'água	Elementos em Risco	Descrição	Registro Fotográfico	Projetos Realizados na Área
	A5/S2/R1i		11 moradias	João Manuel Ramiro. Estes eventos estão relacionados ao dimensionamento de estruturas (tubulações) na passagem sob a Rodovia e o bairro, que demonstrou ser insuficiente para suportar os atuais picos de vazão no local, quando da ocorrência de eventos meteorológicos extremos ao longo da sub-bacia. As moradias em risco estão situadas em 2 setores de perigo de inundação, com níveis de atingimento estimados em até 0,80 m.	 <p><i>Foto 4 - Vista da Avenida Manoel Siqueira de Mattos a partir da saída do Túnel Eng. João Ortiz. .</i></p>	
Área 6 – Chácara Silvestre	A6/S1/R1	Rio das Pedras	74 moradias	Os eventos de inundação na área referem-se ao transbordamento do Rio das Pedras, que encontra-se canalizado a céu aberto desde a Viela 2 até a passagem sob a Rua Benedito Cardoso de Miranda, com potencial atingimento das moradias construídas próximas ao talude de margem. Estes eventos estão relacionados ao dimensionamento de estruturas (tubulações) na passagem sob as vias, assim como ao dimensionamento do canal, que demonstraram ser insuficientes para suportar os atuais picos de vazão no local, quando da ocorrência de eventos meteorológicos extremos ao longo da sub-bacia. Considerando-se, ainda a tendência ao aumento da impermeabilização do solo ao longo da área de cabeceira do rio. Os elementos em risco estão situados em 1 setor de perigo de inundação, com níveis de atingimento de até 0,40 m.	 <p><i>Foto 5 - Detalhe do leito e do talude de margem da canalização do Rio das Pedras.</i></p>	<p><i>A Vallenge Engenharia elaborou para a Prefeitura Municipal de Taubaté projeto para a implantação de uma bacia de retenção nessa área, porém o mesmo não foi executado.</i></p>
Área 7 – Jardim Ana Rosa	A7/S1/R2i	Córrego Urupês	6 moradias	Os eventos de inundação na área referem-se ao transbordamento do Córrego Urupês no trecho a montante da passagem sob a Avenida da Fraternidade com conseqüente atingimento das moradias mais próximas ao talude de margem nas ruas Salvador Pires de Medeiros e Tarcísio Gonçalves Dias. Estes eventos estão		---

Área Nº	Setor / Grau de Risco	Curso D'água	Elementos em Risco	Descrição	Registro Fotográfico	Projetos Realizados na Área
	A7/S2/R3		8 moradias	relacionados ao dimensionamento de estruturas (tubulações) na passagem sob a via, que demonstrou ser insuficiente para suportar os atuais picos de vazão no local, quando da ocorrência de eventos meteorológicos extremos ao longo da microbacia do córrego. Os elementos em risco estão situados em 3 setores de perigo de inundação, com níveis de atingimento de até 1,20 m.	 <p>Foto 6 - Vista da Área 7 a partir da Avenida da Fraternidade. Ao fundo moradias sujeitas a atingimento por eventos de inundação decorrentes do transbordamento do Córrego Urupês.</p>	
Área 8 – Estiva	A8/S1/R1i	Córrego do Judeu	6 moradias	Os eventos de inundação na área referem-se ao transbordamento do Córrego do Judeu, nas proximidades da canalização sob a Rua Edmundo Morewood, com potencial atingimento de moradias da Rua Particular e da própria Rua Edmundo Morewood. Estes eventos estão relacionados ao dimensionamento de estruturas (tubulações) na canalização sob o bairro, que demonstrou ser insuficiente para suportar os atuais picos de vazão no local, quando da ocorrência de eventos meteorológicos extremos ao longo da sub-bacia. Os elementos em risco estão situados em 1 setor de perigo de inundação, com níveis de atingimento inferiores em até 0,40 m.	---	<p><i>Na área foi implantada uma nova via de ligação entre a avenida Charles Schneider e a estrada do Pinhão. Desse modo, foi realizada a substituição das tubulações e a contenção das margens do Córrego do Judeu.</i></p>
Área 9 – Santa Catarina	A9/S1/R1	Córrego do Judeu	17 moradias	Os eventos de inundação na área referem-se ao transbordamento do Córrego do Judeu devido ao dimensionamento de estruturas (canal, passagens e tubulações) que demonstrou ser insuficiente para suportar os atuais picos de vazão no local quando da ocorrência de eventos meteorológicos extremos ao longo da sub-bacia, assim como à localização das moradias na planície de inundação em terrenos menos. As		<p><i>Na área foi realizada a substituição e implantação de contenção, por meio de Gabião, totalizando 280 metros lineares de comprimento, a fim de solucionar os problemas ocasionados pela erosão das margens do córrego.</i></p>
	A9/S2/R1		4 moradias			

Área Nº	Setor / Grau de Risco	Curso D'água	Elementos em Risco	Descrição	Registro Fotográfico	Projetos Realizados na Área
	A9/S3/R1		2 moradias	moradias em risco de inundação estão situadas em 2 setores de perigo de inundação, com níveis de atingimento de até 0,40 m.	 <p>Foto 7 - Detalhe das condições do leito e das margens do Córrego do Judeu nas proximidades da Rua Canoinhas. Trecho sujeito a transbordamento.</p>	<p><i>Também ocorreu a revitalização do pavimento da Avenida Timbó. Salienta-se que o projeto de contenção de margem do córrego foi realizado pela Vallenge Engenharia.</i></p>
Área 10 – Quiririm	A10/S1/R1	Rio Quiririm	1 moradia	Os eventos de inundação na área referem-se ao transbordamento do Rio Quiririm no trecho a montante da passagem sob Rodovia Carlos Pedroso da Silveira, no Bairro Chácara Sítio Bela Vista, com atingimento do final da Rua Pedro Lippi e no trecho próximo à Rodovia Floriano Rodrigues Pinheiro (SP-123) com atingimento das moradias situadas entre a Av. Libero Indiani e o talude de margem. Estes eventos estão relacionados com a localização das moradias próximo ao talude de margem, bem como ao dimensionamento de estruturas (tubulações) na passagem sob vias e às características do canal, que se demonstraram insuficientes para suportar os atuais picos de vazão quando da ocorrência de eventos meteorológicos extremos ao longo da sub-bacia. Os elementos em risco estão situados em 4 setores de perigo de inundação, com níveis de atingimento de até 0,80 m.	 <p>Foto 8 - Vista das condições das margens e do leito do Rio Quiririm. Moradias situadas próximo ao talude de margem sujeitas a inundação e solapamento.</p>	---
	A10/S2/R2		4 moradias			
	A10/S3/R1		24 moradias			
Área 11 – Estoril	A11/S1/R1	Ribeirão do Piracanguagá	51 moradias	Os eventos de inundação na área referem-se ao transbordamento do Ribeirão do Piracanguagá, quando da ocorrência de eventos meteorológicos extremos ao longo da subbacia no trecho a montante da passagem sob a Av. Pedro I e a Rodovia Presidente Dutra, com potencial atingimento de moradias situadas próximas ao talude de margem ao longo das ruas Mário Lúcio Tavares de Mattos, José Geraldo Palma e	---	---

Área Nº	Setor / Grau de Risco	Curso D'água	Elementos em Risco	Descrição	Registro Fotográfico	Projetos Realizados na Área
				Saturnino dos Santos. Os elementos em risco estão situados em 3 setores de perigo de inundação, com níveis de atingimento inferidos em até 1,20 m (nas proximidades do talude de margem).		
Área 12 – Loteamento Ana Lúcia	A12/S1/R1	Tributário do Convento Velho	24 moradias	Os eventos de inundação na área referem-se ao transbordamento da drenagem quando da ocorrência de eventos meteorológicos extremos sobre o bairro, com atingimento das moradias da Rua José Vilela Reis localizadas próximas ao antigo leito da drenagem. Os elementos em risco estão situados em 3 setores de perigo de inundação, com níveis de atingimentos estimados em até 1,20 m.	 <p>Foto 10 - Vista geral das moradias do Loteamento Ana Lúcia, situadas sobre o antigo leito da drenagem.</p>	---

QUADRO 13 – ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO SEGUNDO O INSTITUTO GEOLÓGICO (IG, 2012)
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

A. Áreas de Riscos Associadas a Escorregamentos, Erosão e Solapamento.

Segundo o Mapeamento de Riscos Associados a Escorregamentos, Inundações, Erosão, Solapamento, Colapso e Subsidência (IG, 2012), o município de Taubaté apresenta 01 área com risco de erosão, 01 área com risco de escorregamento e 11 setores com risco de solapamento, conforme verifica-se na Figura e Quadro a seguir.

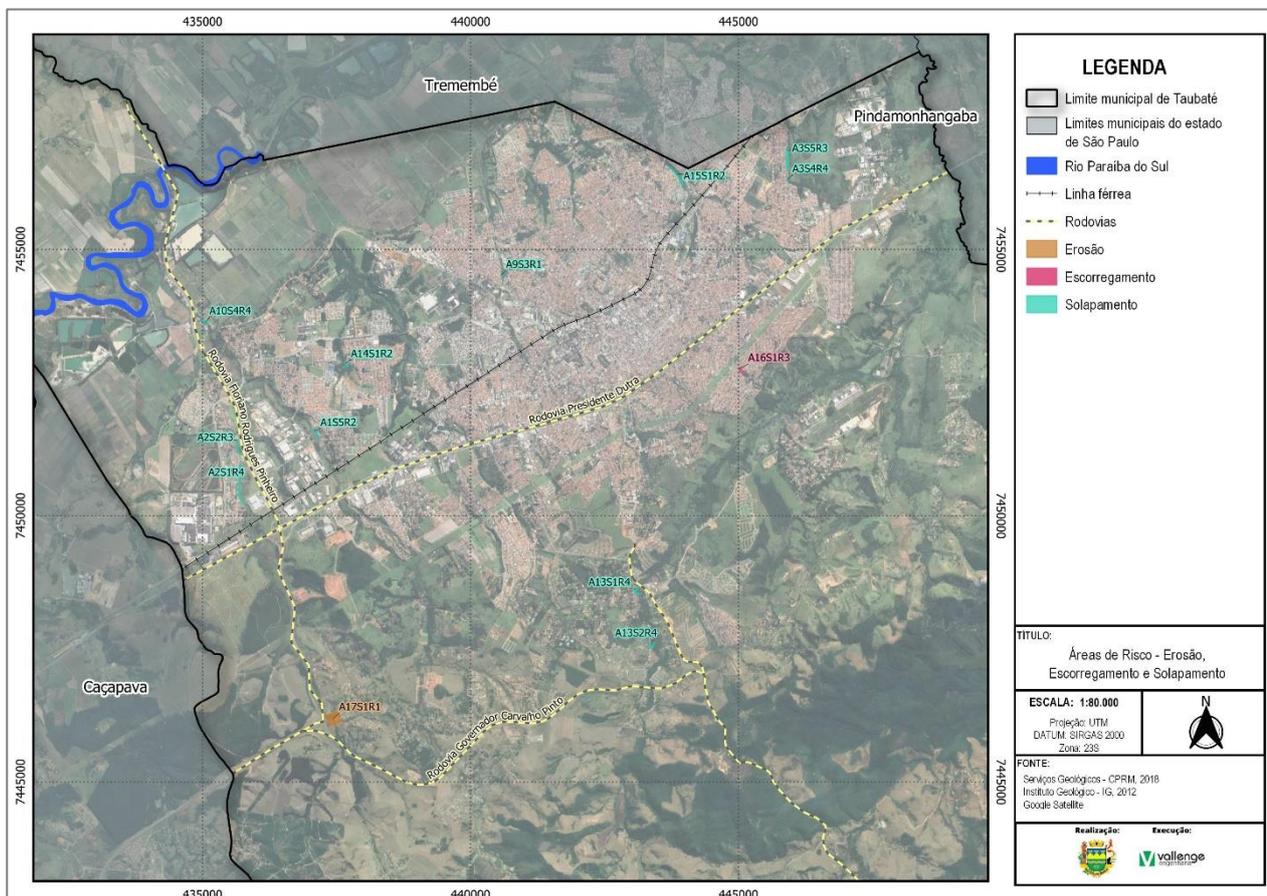


FIGURA 46 – ÁREAS DE RISCOS ASSOCIADAS A ESCORREGAMENTOS, EROSIÃO E SOLAPAMENTO
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

Área Nº	Setor / Grau de Risco	Tipo de Risco	Risco Identificado	Descrição	Registro Fotográfico
Área 17 – Chácara Dallas	A17/S1/R1	Erosão	01 Moradia	Processo em ravina extensa, pouco profunda localizada no loteamento próximo à Rodovia Carvalho Pinto, km 127, ocasionada pela concentração das áreas pluviais em drenagem natural, em alguns pontos com solapamento de margem.	 <p>Foto 01 - erosão laminar e em sulcos em grande quantidade no Trevo da Rod. Carvalho Pinto</p>
Área 16 – Jardim Três Marias	A16/S1/R3	Escorregamento	09 Moradias	Tênue cicatriz de escorregamento no talude corte, onde há disposição de lixo. Toda a porção posterior deste setor está em instabilização, agravada pela presença das construções imediatamente junto ao topo do talude de corte na Rua José Cassiano de Freitas, do número 1.228 a 1.111.	--
Área 2 – Santa Tereza	A2/S2/R3	Solapamento	1 moradia e 300m de vias	Erosão de margem e solapamento de base de canal em estágio avançado de evolução.	 <p>Foto 01 - Vista das condições das margens e do leito do Rio Quiririm. Moradias situadas próximo ao talude de margem sujeitas a inundação e solapamento.</p>
	A2/S1/R4		800 m de vias		
Área 1 - Chácara Flórida	A1/S5/R2	Solapamento	7 moradias	Erosão de margem e solapamento de base de canal em estágio intermediário de evolução	--

Área Nº	Setor / Grau de Risco	Tipo de Risco	Risco Identificado	Descrição	Registro Fotográfico
Área 3 - Gurilândia	A3/S4/R3	Solapamento	05 moradias	Erosão de margem e solapamento de base de canal em estágio avançado de evolução	 <p><i>Foto 01 - Trecho de maior atingimento por solapamento na altura do número 991 da Avenida Cinderela.</i></p>
	A3/S5/R4		36 moradias		
Área 10 – Quiririm	A10/S4/R4	Solapamento	08 Moradias	Erosão de margem e solapamento de base de canal em estágio avançado de evolução.	 <p><i>Foto 01 - Detalhe do avançado processo de solapamento de margem do Córrego da Boçoroca ao longo da Rua Monsenhor João Pavésio.</i></p>
Área 9 - Santa Catarina	A9/S3/R1	Solapamento	2 moradias	Erosão de margem em estágio intermediário de evolução .	 <p><i>Foto 01 - Trecho da Avenida Timbó afetado por processo de solapamento de margem do Córrego do Judeu</i></p>

Área Nº	Setor / Grau de Risco	Tipo de Risco	Risco Identificado	Descrição	Registro Fotográfico
Área 13 - Cataguá	A13/S1/R4	Solapamento	22 Moradias	Solapamento de margem do Córrego Itaim em estágio de evolução avançado	 <p><i>Foto 01 -- Moradia sendo afetada pelo solapamento de margem, onde já houve destruição da obra de contenção.</i></p>
	A13/S2/R4		01 Moradias		
Área 14 – Vila Neide	A14/S1/R2	Solapamento	3 moradias e 5 metros de vias	Solapamento de margem do Córrego do Pinhão em estágio de evolução avançado.	 <p><i>Foto 01 - Final da rua Mauricio Rodrigues Teixeira, já sendo atingida pelo processo de solapamento</i></p>
Área 15 – Parque Esperança	A15/S1/R2	Solapamento	200m de vias pavimentadas	Solapamento de margem do Córrego do Convento Velho em estágio de evolução intermediário	--

QUADRO 14 – ÁREAS DE RISCO DE EROSIÃO, ESCORREGAMENTO E SOLAPAMENTO SEGUNDO O INSTITUTO GEOLÓGICO (IG, 2012)
 FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

4.1.14 Uso e Ocupação do Solo

A Coordenadoria de Planejamento Ambiental da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (CPLA/SMA) em parceria com o Instituto Geológico (IG) realizou a classificação das unidades homogêneas de uso e ocupação do solo urbano (UHCT) do estado de São Paulo, com base em interpretação visual de produtos de sensoriamento remoto de alta resolução espacial.

A UHCT é resultado da associação ou combinação de diferentes elementos da paisagem que definem padrões espaciais específicos. Esta abordagem metodológica consiste na setorização ou parcelamento do território em áreas com características semelhantes quanto a determinados aspectos físicos, forma e textura intrínsecos da ocupação.

Desse modo, as áreas de uso urbano ou edificadas foram setorizadas e caracterizadas quanto a tipologia da ocupação em 8 classes, conforme segue:

- Residencial/comercial/serviços: incluem áreas de uso residencial, de comércio e de serviços, de ocupação contínua ou descontínua em relação à mancha principal.
- Comercial/serviços Praia: incluem áreas de comércio e de serviços localizadas na orla da praia.
- Grandes equipamentos: incluem áreas ocupadas com edificações de grande porte associadas às indústrias, galpões isolados de comércio e serviços, e equipamentos urbanos como cemitérios, estações de tratamento de água e de esgoto, entre outros;
- Espaço verde urbano: inclui áreas ocupadas com parques, praças e demais áreas verdes públicas;
- Área desocupada: inclui áreas terraplenadas situadas dentro da mancha urbana principal, caracterizadas pela ausência de edificações e destinadas à futura ocupação urbana;
- Loteamento: inclui áreas ocupadas com loteamentos em estágio de implantação, geralmente localizados na área de expansão urbana, caracterizados pela ausência de edificações onde se observa a existência de quadras e arruamentos com traçado definido, com ou sem pavimentação;
- Água: corpos d'água, rios, lagos, lagoas, represas, entre outros, inseridos dentro da Área Urbana;
- Mata: matas ciliares e áreas de vegetação expressivas não enquadradas como praças ou parques, que estejam inseridas dentro da Área Urbana.

Por meio da Figura e Quadro a seguir, pode-se observar, bem como analisar a classificação do uso do solo no município de Taubaté.

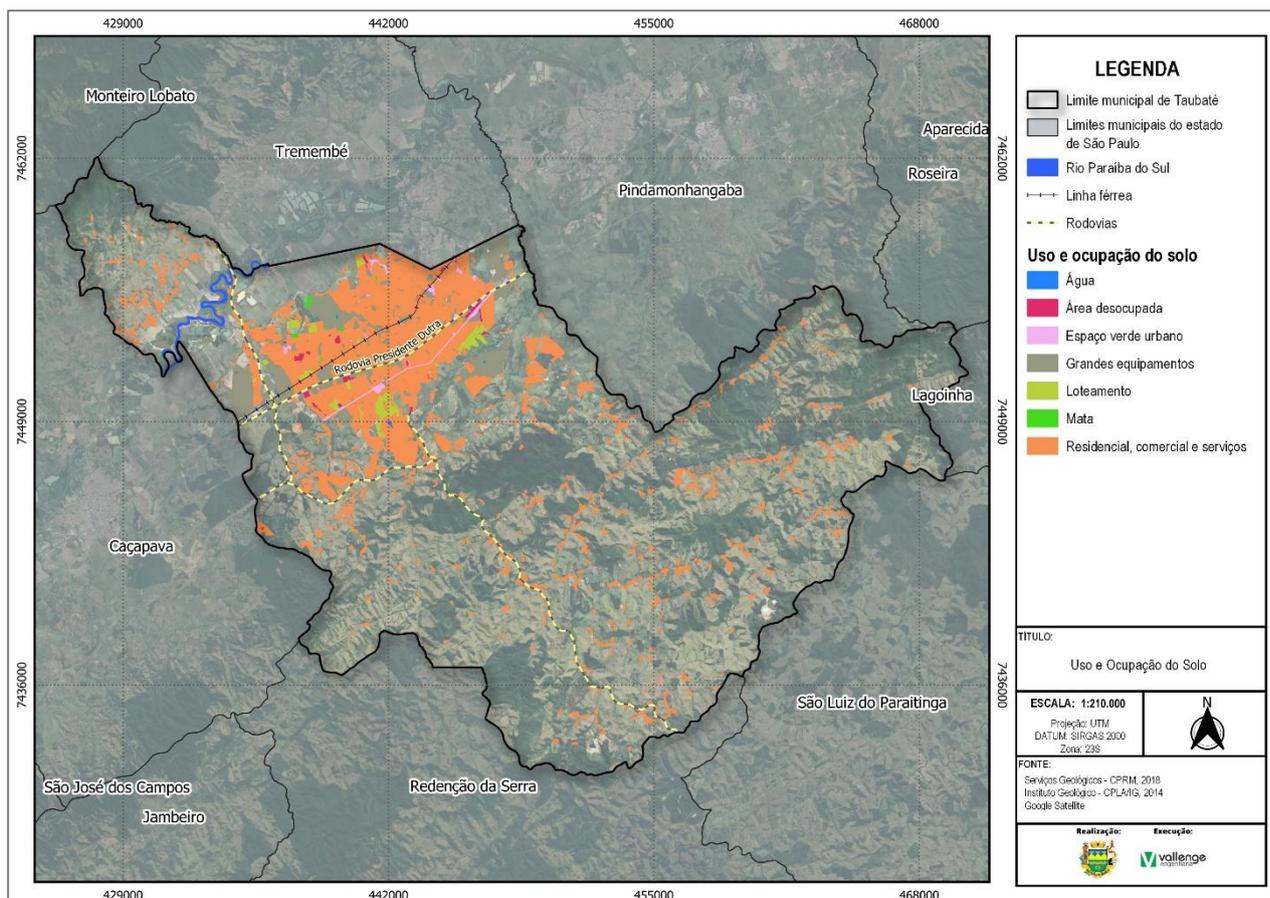


FIGURA 47 – USO E COBERTURA DO SOLO
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

Uso da Terra	Área (km ²)	Porcentagem (%) em relação a área do município
Água	0,29	0,05%
Área desocupada	1,89	0,30%
Espaço Verde Urbano	5,17	0,83%
Grandes Equipamentos	23,49	3,76%
Loteamentos	3,60	0,58%
Mata	0,55	0,09%
Residencial, Comercial e Serviços	69,31	11,09%
Total	104,31	16,69%

QUADRO 15 – USO E COBERTURA DA TERRA
FONTE: CPLA/SMA, 2014

Nota-se que a maior parte corresponde ao uso residencial, comercial e serviços com 11,09% do uso no município, que incluem áreas de ocupação contínua ou descontínua em relação à mancha principal.

Já a segunda maior ocupação são os grandes equipamentos que representa cerca de 3,76%, que incluem áreas ocupadas com edificações de grande porte associadas às indústrias, galpões isolados de comércio e serviços, e equipamentos urbanos como cemitérios, estações de tratamento de água e de esgoto, entre outros

Salienta-se que grande parte das demais áreas do município são de uso rural, sendo destinadas a produção agrícola para lavouras temporárias, conforme demonstrado no quadro a seguir.

Produção	Tipo de Lavoura	Área (ha)
----------	-----------------	-----------

Permanente	Banana	30
	Caqui	5
Temporária	Arroz	280
	Aveia	200
	Mandioca	44
	Milho	196
	Soja	680
	Trigo	225

QUADRO 16 – PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL
 FONTE: IBGE, 2021

Além da área agrícola ocupada por lavouras temos ainda áreas ocupadas pela pecuária, conforme apresentado no quadro a seguir. A produção da pecuária municipal não é expressiva quando comparada com a região, porém mostra uma diversificação, em especial quanto ao rebanho de bovinos e galináceos.

Tipo de Rebanho	Quantidade (cabeças)
Bovino	36.957
Bubalino	20
Caprino	65
Equino	1.595
Galináceo	12.000
Suíno	300

QUADRO 17 – PRODUÇÃO PECUÁRIA MUNICIPAL
 FONTE: IBGE, 2021

4.2 Aspectos Ambientais

4.2.1 Hidrografia

O principal rio que corta o município de Taubaté é o Rio Paraíba do Sul, sendo que o trecho dentro dos limites do território de Taubaté tem extensão aproximada de 15 km e possui largura média de 100 m. Seus principais afluentes pela margem esquerda são: Ribeirão das Pitangueiras (divisa com Caçapava), Córrego Comprido e Ribeirão dos Motas (divisa com Tremembé). Já pela margem direita, os principais afluentes são: Córrego Ponte Alta, Ribeirão do Pinhão, Ribeirão Piracanguá, Ribeirão do Moinho e Rio Uma, conforme observa-se na Figura a seguir.

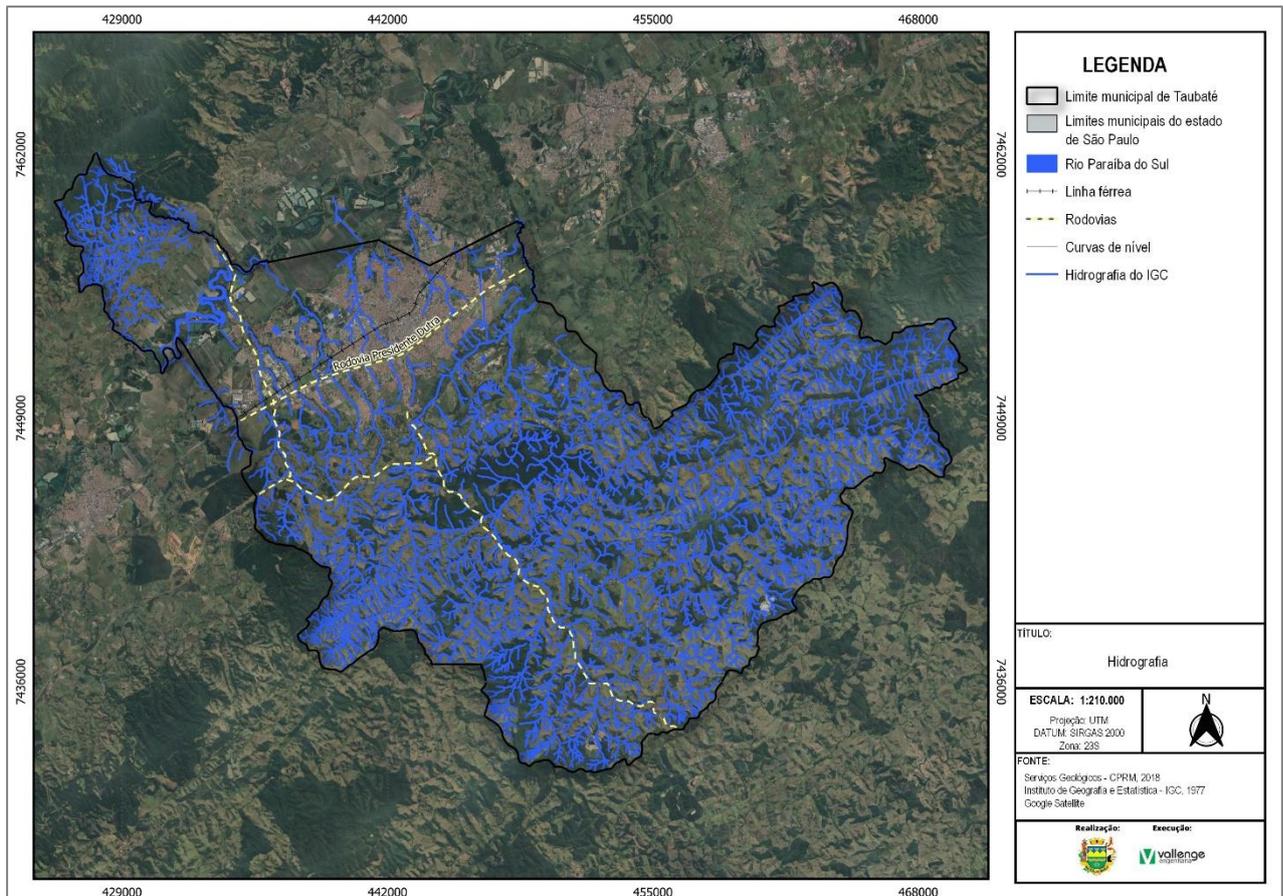


FIGURA 48 – HIDROGRAFIA
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

A. Aspectos Quantitativos

A Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul (BHRPS), à qual se insere o município de Taubaté, tem uma área de drenagem equivalente a 55.500 km², dos quais 20.700 km² encontram-se dentro do Estado de Minas Gerais, 20.900 km² no Estado do Rio de Janeiro e 13.900 km² no Estado de São Paulo. Abrange, total ou parcialmente, as áreas de 180 municípios, atingindo uma população da ordem de 5.258.068 habitantes (PRHBRPS, 2006).

É delimitada ao norte e ao sul por dois grandes divisores de águas, a Serra da Mantiqueira e a Serra do Mar, com altitudes respectivas de até 2.500 e 800 m. A bacia do Paraíba do Sul pertence ao complexo pré-cambriano e situa-se na região de abrangência da Mata Atlântica, ocupando cerca de 11% de seu território.

Para efeito de análise e gerenciamento, foram criadas 8 Unidades de Planejamento ou sub-regiões hidrográficas, estando o município de Taubaté inserido no chamado CBH PS (São Paulo) – Comitê de Bacia Hidrográfica Paraíba do Sul.

A CBH Paraíba do Sul tem uma área de drenagem equivalente a 13.934 km², o que representa 22,7% da área de drenagem total da BHRPS. Localiza-se integralmente no estado de São Paulo, abrangendo 36 municípios e uma população de aproximadamente 1.966.728 habitantes.

Os municípios da UGRHI 2 estão localizados no principal eixo econômico do País, formado pelas duas maiores metrópoles do Brasil: São Paulo e Rio de Janeiro. Esta condição geográfica propiciou o surgimento de importantes pólos de desenvolvimento, não só do Estado como também de projeção nacional. Os principais ramos industriais da UGRHI são: aeronáutica, papel e celulose, automobilística, química, mecânica e eletroeletrônica.

A. Aspectos Qualitativos

As análises da água bruta, publicadas no PRH da Bacia do rio Paraíba do Sul (PRHBRPS, 2006), evidenciam que a degradação da qualidade da água na região ocorre por lançamentos de esgotos domésticos brutos, avicultura e pelas indústrias, tendo em vista o percentual dos resultados fora dos parâmetros aceitáveis de coliformes termotolerantes, alumínio dissolvido e cádmio.

O quadro a seguir mostra os dados da série histórica de monitoramento de alguns parâmetros segundo a média das violações de classe em toda a bacia, fornecido pelas instituições ambientais de cada estado: CETESB (São Paulo), FEEMA (Rio de Janeiro) e FEAM (Minas Gerais) e referente ao período de 1990 a 2000.

Posição	Parâmetros	Violações Médias (%)	Desvio Padrão
1	Alumínio	98,9	2,8
2	Sulfetos	83,1	7,9
3	Chumbo	78,0	35,3
4	Coliforme Fecal	77,8	27,2
5	Cádmio	66,7	43,8
6	Coliforme Total	58,7	29,6
7	Ferro Solúvel	33,7	17,7
8	Fósforo Total	25,3	25,7
9	Cobre	23,4	32,2
10	Manganês	21,3	25,6
11	Fenóis	13,8	13,1
12	DBO	11,8	23,5
13	Merúrio	11,3	21,1
14	Níquel	3,4	5,1
15	Turbidez	3,2	5,5
16	Benzo (a) Pireno	2,9	5,4
17	Amônia	2,1	10,0
18	Zinco	1,9	8,7
19	Cor Real	0,9	3,9
20	Bário	0,3	1,6
21	Cromo Total	0,2	0,8
22	Sólidos Dissolvidos Totais	0,2	1,0
23	Ph	0,1	0,3
24	Cloreto	0,0	0,1
25	Fluoretos	0,0	0,0
26	Nitrato	0,0	0,0
27	Clorofila-a	0,0	0,0
28	Arsênio	0,0	0,0
29	Boro Solúvel	0,0	0,0
30	Nitrito	0,0	0,0
31	Sulfatos	0,0	0,0

QUADRO 18 - MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO RIO PARAÍBA DO SUL
 FONTE: PRHBRPS, 2006

Além desses parâmetros, verificou-se que a maior parte das águas do rio Paraíba do Sul e de seus afluentes apresentou alta disponibilidade de oxigênio dissolvido durante todo o período de estudo, em função de suas características físicas, favoráveis aos processos de oxigenação. As exceções ocorreram, no rio Paraíba do Sul, em seu trecho paulista, a jusante da cidade de São José dos Campos, trecho esse onde localiza-se o município de Taubaté.

4.2.2 Vegetação

A vegetação se apoia e desenvolve a partir do meio físico já apresentado. Aqui será retratada nos seus principais aspectos salvaguarda alguma relação com o grau de proteção.

Segundo o Atlas Municipal de Vegetação da Mata Atlântica, ano base 2017 do SOS Mata Atlântica, e o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica, o município possui 21% de vegetação natural com espécies da Mata Atlântica, porém, apenas 6% são remanescentes da floresta original.

O Inventário Florestal de São Paulo (SIFESP, 2020) publica os valores de cobertura de flora nativa para os municípios do estado. Em Taubaté são constatadas seis classes fito-fisionômicas distintas, sendo: Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Formação Pioneira com Influência Fluvial, Savana Arborizada e Savana Florestada, conforme apresentado no Quadro e Figura a seguir.

Tipo de vegetação	Área (km ²)	Porcentagem (%)
Floresta Estacional Semidecidual	4,18	2,89%
Floresta Ombrófila Densa	132,30	91,38%
Floresta Ombrófila Mista	0,07	0,05%
Formação Pioneira com Influência Fluvial	2,95	2,04%
Savana Arborizada	2,21	1,53%
Savana Florestada	3,08	2,13%
TOTAL	144,79	100,00%

QUADRO 19 - CLASSES FITO-FISIONÔMICAS DO MUNICÍPIO
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

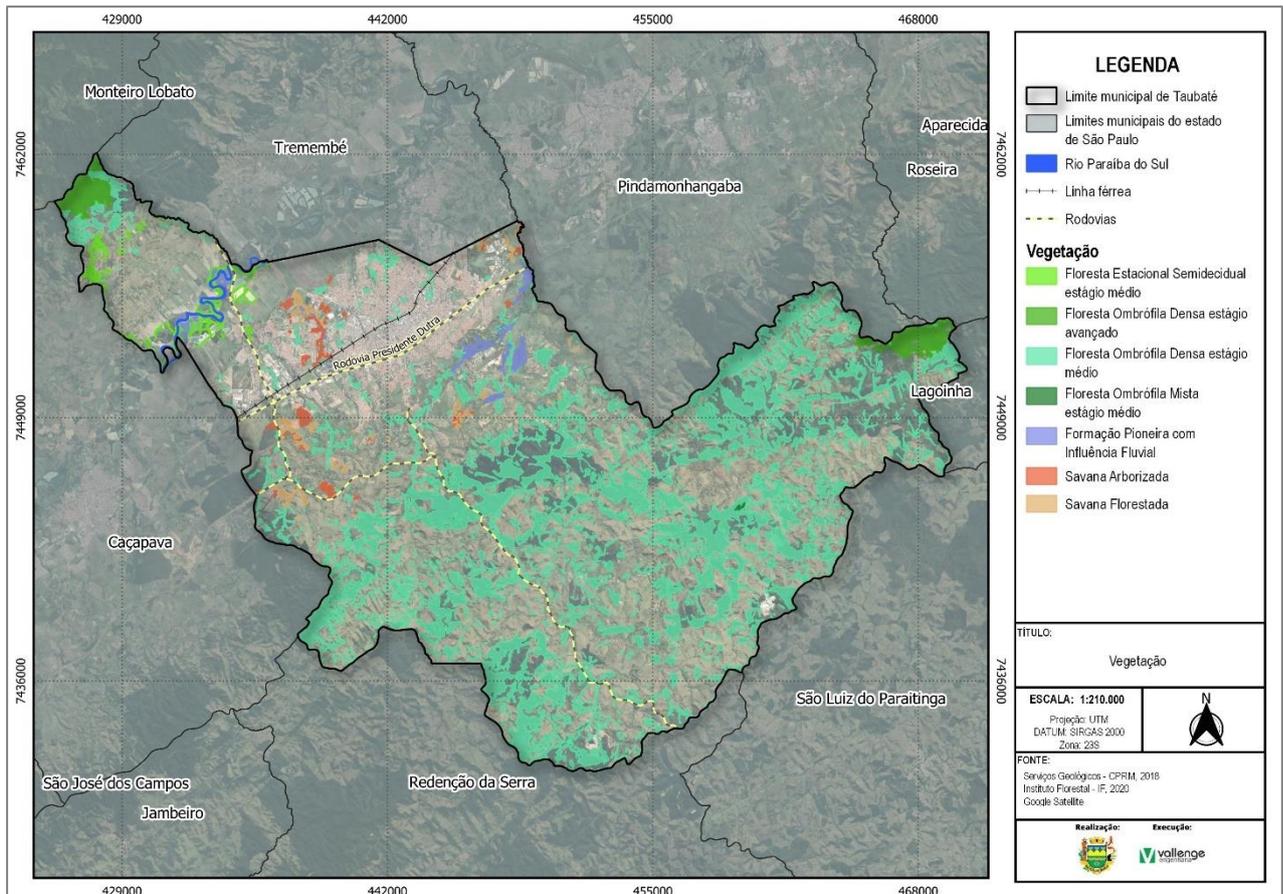


FIGURA 49 - VEGETAÇÃO REMANESCENTE DE MATA ATLÂNTICA
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

As informações obtidas pelo inventário possibilitam visualizar a cobertura vegetal do Município de Taubaté. Nota-se a presença de uma diversidade da cobertura da vegetação remanescente de Mata Atlântica em todo o território do Município, com exceção de trechos do entorno da Rodovia Presidente Dutra.

Considerando a importância para a saúde ambiental e harmonia paisagística dos espaços urbanos, a arborização contribui, entre outras coisas, para a purificação do ar e a proteção de nascentes e áreas de recarga, melhorando o microclima da cidade por meio da umidade do solo e do ar, da geração de sombra, da redução na velocidade do vento, o que influencia o balanço hídrico, favorece a infiltração da água no solo, contribui com a evapotranspiração, tornando-a mais lenta. Além disso, abriga a fauna, assegurando maior variedade de espécies, e, como consequência, auxilia o equilíbrio das cadeias alimentares, diminuindo pragas e agentes vetores de doenças e amenizando a propagação de ruídos.

Na zona rural, é fundamental a sua presença, sobretudo, a vegetação ciliar para proteger os mananciais superficiais e, ainda, contribuir para a perenização dos cursos d'água.

4.2.3 Áreas Protegidas

As Unidades de Conservação (UC) constituem espaços territoriais e marinhos detentores de atributos naturais ou culturais de especial relevância para a conservação, a preservação e o uso sustentável de seus recursos, desempenhando um papel altamente significativo para a manutenção da diversidade biológica.

Sua criação está prevista na Constituição Federal de 1988 (Capítulo VI, Artigo 225, parágrafo 1º, inciso III) que determina ao Poder Público a incumbência de “definir, em todas as unidades da Federação, espaços

territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e supressão permitidas somente através de Lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção”.

Em 18 de julho de 2000, foi instituído o Sistema Nacional das Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) por meio da Lei Federal n. 9.985, regulamentada pelo Decreto Federal n. 4.340/02. Essa Lei estabelece os princípios básicos para a estruturação do sistema brasileiro de áreas protegidas e apresenta os critérios e as normas para a criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação da Natureza, compreendidas como “o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídas pelo Poder Público com objetivo de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”.

As Unidades de Conservação da Natureza, de acordo com o SNUC, dividem-se em dois grandes grupos com características específicas e graus diferenciados de restrição:

I - Unidades de Proteção Integral: voltadas à preservação da natureza, admitem apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nessa Lei. Compreendem as seguintes categorias: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre;

II - Unidades de Uso Sustentável: objetivam compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais. São compostas pelas seguintes categorias: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Conforme verificado no sistema de informações geográficas disponibilizado pelo Instituto Chico Mendes (ICMBio) do Ministério do Meio Ambiente (2015) e pelo Sistema Estadual de Meio Ambiente (SISEMA) através do Sisemanet (2014), as Unidades de Conservação situadas dentro do limite municipal de Taubaté são Área de Proteção Ambiental Bacia do Rio Paraíba do Sul e Parque Natural Municipal Vale do Itaim, conforme apresentado na Figura e no Quadro a seguir.

Unidade de Conservação	Nível	Decreto de Criação
Área de Proteção Ambiental Bacia do Rio Paraíba do Sul	Federal	Decreto nº 87.561/1982
Parque Natural Municipal Vale do Itaim	Municipal	Decreto nº 53.227/2012

QUADRO 20 - UNIDADE DE CONSERVAÇÃO PRÓXIMA AO MUNICÍPIO DE TAUBATÉ

FONTE: INSTITUTO CHICO MENDES – ICMBio, 2020

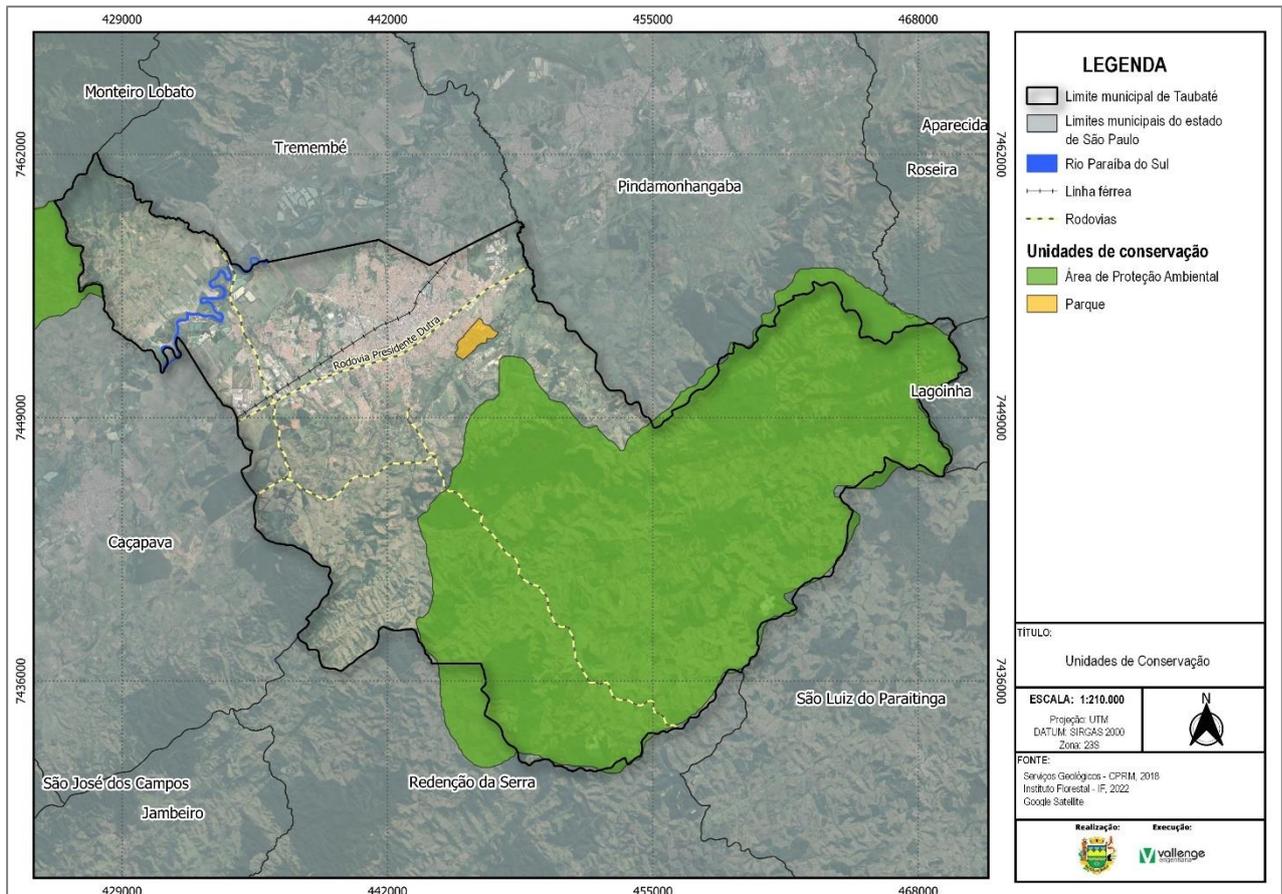


FIGURA 50 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO SITUADAS NO MUNICÍPIO DE TAUBATÉ
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

As APA's, segundo a Lei do SNUC, são definidas por áreas públicas ou privadas, em geral de grande extensão, com certo grau de ocupação humana e dotadas de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais, especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas. Têm como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

4.3 Aspectos Socioeconômicos

Nessa seção serão apresentados os aspectos econômicos do município de Taubaté.

4.3.1 População e Índices de Crescimento

Entre as décadas de 1940 e 1970, a expansão urbana no Brasil foi muito intensa, quando o país deixou de ser rural para torna-se Urbano. As áreas urbanas não se prepararam para receber esse enorme contingente populacional. A política de incentivo do Governo Federal à organização do espaço Urbano e fundamentalmente à alteração da dinâmica de organização do espaço rural com o desenvolvimento industrial resultaram na alteração significativa e ocupação da terra (MARDERGAN, 2013).

No período entre 1970 e 1980, cerca de 20% da população brasileira migrou de seus municípios de origem. Um contingente bastante significativo passou a morar em áreas urbanas, principalmente depois dos anos 60,

estimando-se que cerca de 30 milhões de pessoas deixaram a área rural em direção às áreas urbanas entre 1960 e 1980 (ANTICO, 1997).

Em função dessa nova fórmula de mobilidade espacial do desenvolvimento Urbano e industrial, as ocupações foram acontecendo desprovidas de planejamento setorial e zonas de expansão, ganhando um padrão de urbanização disperso e fragmentado (OJIMA, 2007), ocupações que ocorreram, muitas vezes, em áreas impróprias. Conforme identificado por trabalhos da Universidade de Taubaté, com o declínio do café e a instalação da Companhia Taubaté Industrial (CTI), a população se deslocou para o centro urbano da cidade, que teve um rápido crescimento. Houve um desleixo quanto à forma de ocupação urbana, visto que esse processo se iniciou antes da Lei Federal n. 6.766/1979 que dispõe sobre o parcelamento do solo Urbano e dá outras providências. Pouco se fiscalizou para evitar a ocupação irregular de áreas institucionais ou de preservação, de forma que margens de rios, entre outros locais, foram ocupadas totalmente desprovidas de infraestrutura, o que, conseqüentemente, se refletiu em toda a infraestrutura urbana, particularmente no sistema de esgotamento sanitário. Atualmente, a cidade consta com a Lei Complementar nº 468/2021, que possibilita a regularização e legalização de edifícios irregulares ou clandestinos, visando atenuar essas adversidades citadas.

O Quadro e a Figura a seguir apresentarão a evolução populacional do município, tomando-se como base os censos e a contagem do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) entre os anos de 1970 e 2010. De acordo com dados do SEADE de 2021, a população total de Taubaté é de 309.483 habitantes, com Taxa média Geográfica de Crescimento Anual da População de 0,97 %.

Ano	População total (habitantes)	População urbana (habitantes)	População rural (habitantes)	Taxa média geométrica de crescimento anual da População Total (%)
1980	168.903	160.903	7.819	
1991	202.390	193.389	9.001	1,82
2000	243.723	229.495	14.228	1,9
2010	278.379	272.373	6.006	1.34

QUADRO 21 - EVOLUÇÃO POPULACIONAL
FONTE: IBGE, 2010

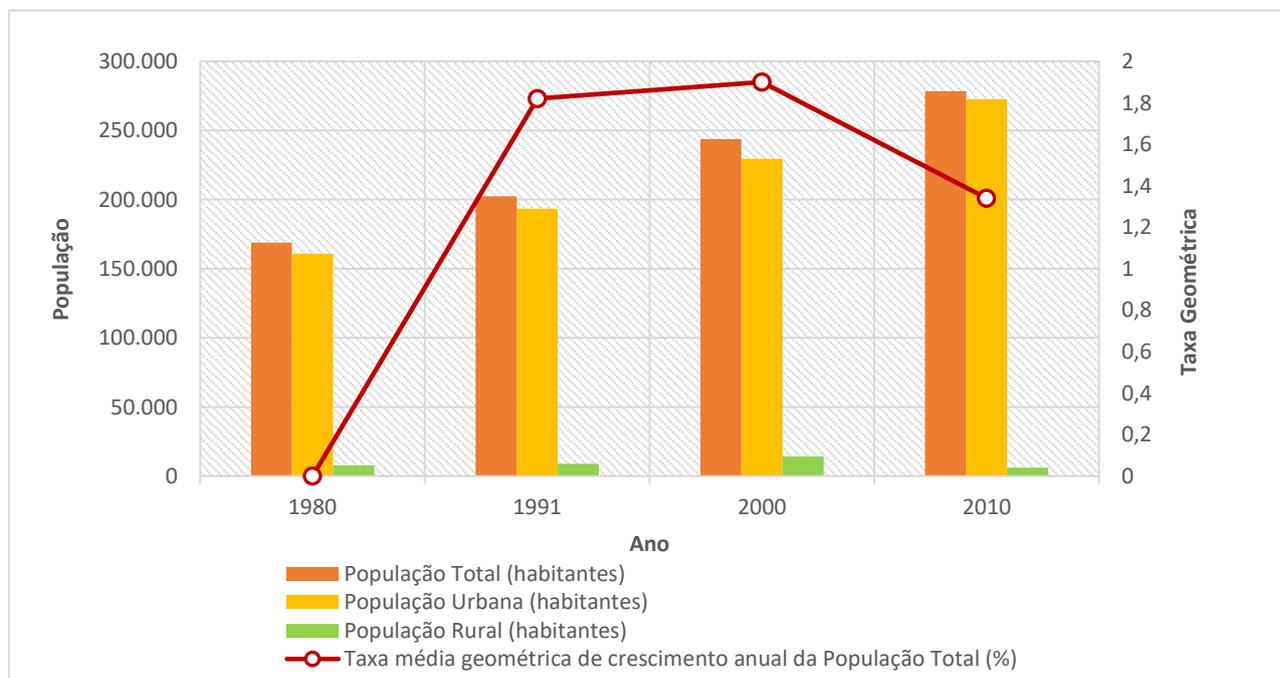


FIGURA 51 – EVOLUÇÃO POPULACIONAL
FONTE: SEADE, 2010

Com base no Quadro e Figura acima pode-se observar que a população rural apresentou diminuição enquanto a urbana apresentou crescimento nos últimos anos, evidenciando que algumas áreas rurais já são de expansão de urbana, visto que a população tem procurado cada vez áreas para habitarem devido ao seu crescimento.

4.3.2 Domicílios

O Quadro a seguir apresenta a evolução dos domicílios do município de Taubaté, tomando-se como base os censos e a contagem do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) entre os anos de 1980 e 2010

Ano	Domicílios Particulares Permanentes	Domicílios Particulares Permanentes Urbanos -	Domicílios Particulares Permanentes Rurais -
1980	37.102	35.563	1.539
1990	49.880	47.771	2.109
2000	66.435	62.629	3.806
2010	83.831	82.047	1.784

QUADRO 22 – EVOLUÇÃO DOS DOMICÍLIOS
 FONTE: IBGE, 2010

Nota-se o crescimento ao longo dos anos os domicílios localizados na área urbana devido a expansão populacional do município. Salienta-se a construção de novos empreendimentos e domicílios no centro urbano, ocasionam um aumento da pavimentação do solo, diminuindo assim, a permeabilidade natural das águas pluviais.

evidenciando que algumas áreas rurais já são de expansão de urbana, visto que a população tem procurado cada vez áreas para habitarem devido ao seu crescimento.

O setor censitário é elaborado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), sendo uma unidade territorial estabelecida para fins de controle cadastral, formado por área contínua, situada em um único quadro Urbano ou rural. A Figura a seguir apresenta a delimitação desses setores censitários no município Taubaté.

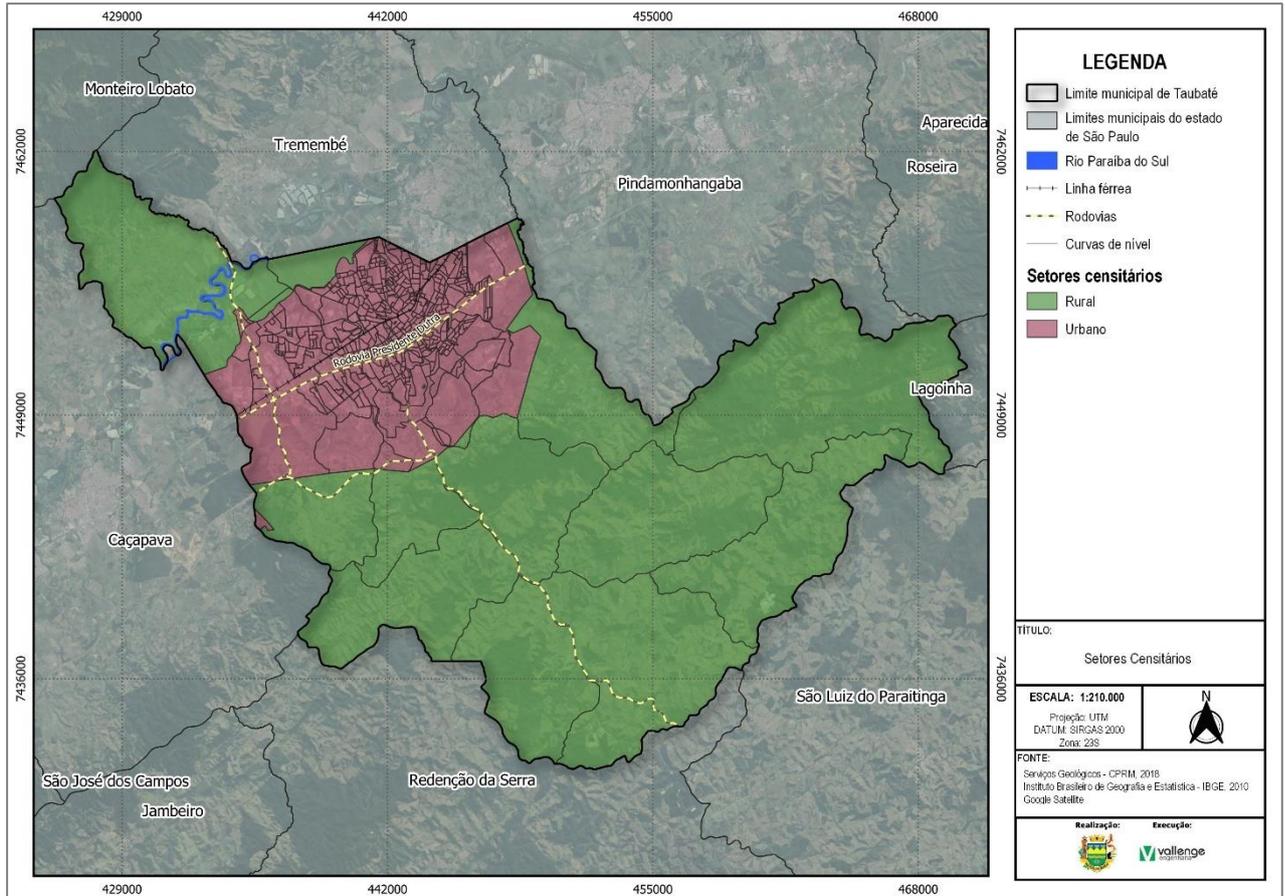


FIGURA 52 – DIVISÃO DO SETOR CENSITÁRIO
FONTE: IBGE, 2010

Com base no setor censitário foi elaborado a densidade das edificações no município, conforme observa-se na Figura e Quadro a seguir.

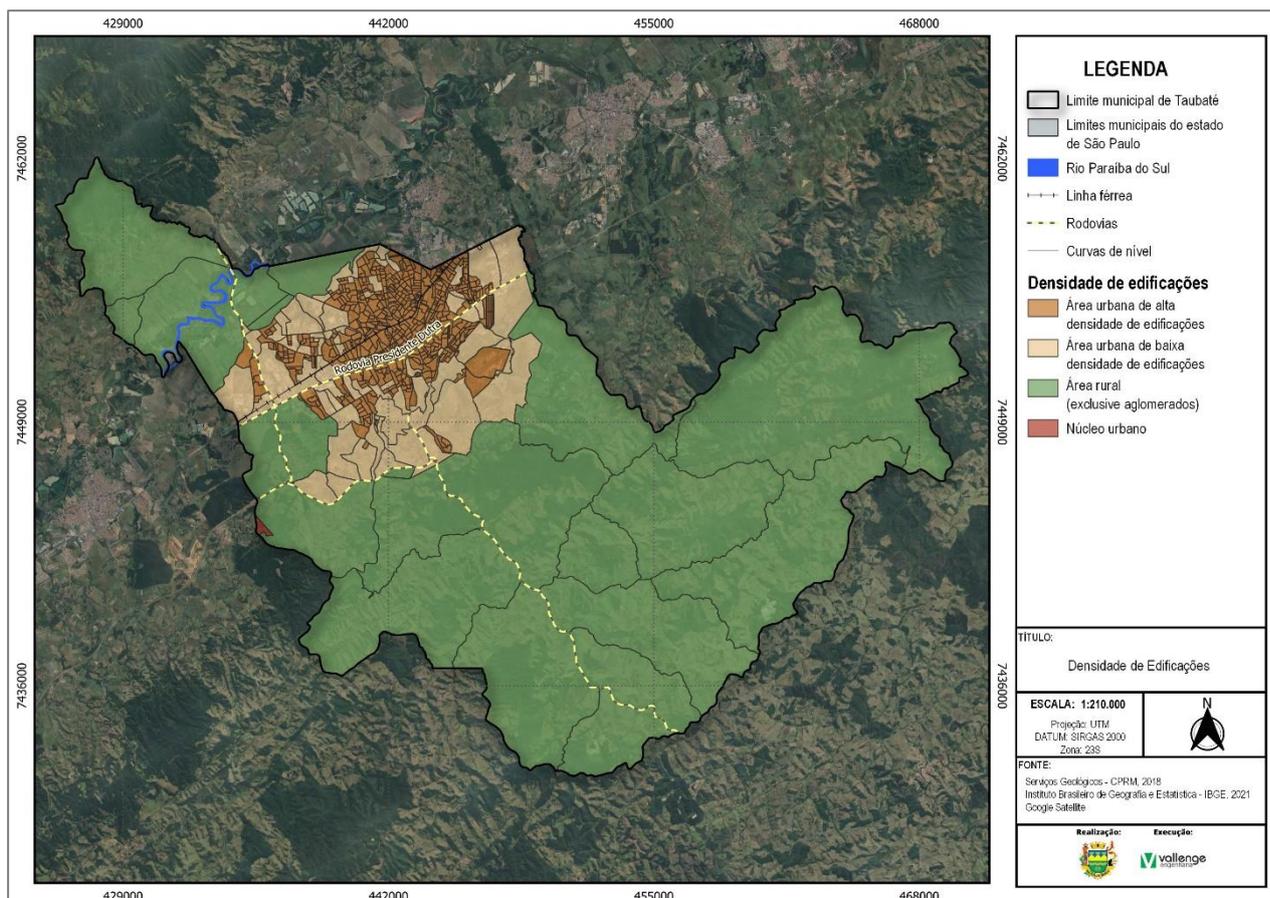


FIGURA 53 – DENSIDADE DE EDIFICAÇÕES
FONTE: IBGE, 2010

Código	Descrição
1	Área urbana com alta densidade de edificações
2	Área urbana com baixa densidade de edificações (inclui expansão urbana, novos loteamentos, áreas verdes desabitadas, etc.)
3	Núcleo urbano (inclui as antigas áreas urbanas isoladas e aglomerados rurais de extensão urbana da metodologia do Censo 2010)
5	Aglomerado rural: povoado (existência de comércio e serviço)
6	Aglomerado rural: núcleo (apenas um proprietário)
7	Aglomerado rural: lugarejo (sem a existência de comércio ou serviços)
8	Área rural (dispersão de domicílios e estabelecimentos agropecuários)
9	Massa d'água (porções de água que por motivos operacionais foram isoladas em setor censitário)

QUADRO 23 – CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS
FONTE: IBGE, 2010

Nota-se que a maior parte da área urbana apresenta alta densidade de edificações, seguido das áreas urbanas com baixa densidade que inclui expansão urbana, novos loteamentos, áreas verdes desabitadas etc.

4.3.3 Densidade Demográfica

Segundo dados do censo do IBGE (2010), o município de Taubaté apresenta densidade demográfica total igual à 445,98 hab/km². Em relação às características demográficas Taubaté, os homens constituem 49,1% dos habitantes do município. A maior parte da população, de ambos os sexos, é composta por pessoas na faixa etária entre 25 a 29 anos, o que representa 9,14% da população (IBGE, 2010).

A pirâmide etária do censo de 2010, mostra que no município de Taubaté ocorreu um estreitamento no topo (a partir dos 75 anos ou mais) e alargamento na parte central (de 25 a 29 anos), conforme apresentado na figura a seguir:

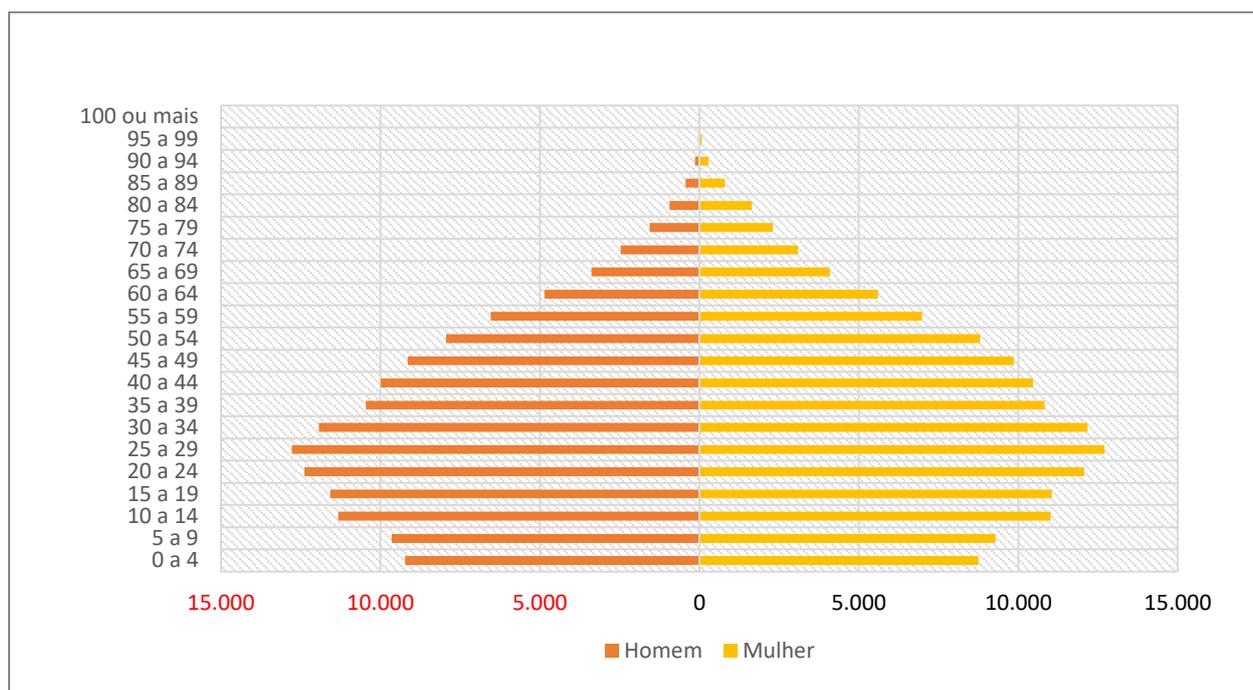


FIGURA 54 – POPULAÇÃO POR FAIXA ETÁRIA CONFORME CENSO DE 2010
FONTE: IBGE, 2010

O valor do rendimento nominal médio mensal *per capita* dos domicílios será apresentado no Quadro a seguir, demonstrando a capacidade de aquisição de bens e serviços dos moradores do domicílio. Esse valor é importante como referência para verificar se a população tem capacidade de arcar com os custos dos serviços de drenagem

	Área urbana	Área rural
Valor médio mensal (R\$)	700,00	422,00

QUADRO 24 - RENDIMENTO NOMINAL MÉDIO MENSAL PER CAPTA DOS DOMICÍLIOS
FONTE: IBGE, 2010

Conforme consta no quadro, o rendimento médio mensal dos domicílios da área urbana é 65,87% maior em relação ao rendimento médio mensal dos domicílios da área rural. Dessa forma, fica evidente que os segmentos sociais da área urbana contam com melhores condições monetárias.

4.3.4 Índice de Desenvolvimento Humano e Taxa de Pobreza

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), disponibiliza os valores do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Esse índice varia de 0 (nenhum desenvolvimento humano) a 1 (desenvolvimento humano total), sendo classificado nas seguintes faixas de desenvolvimento: 0,000 a 0,4999 para IDH muito baixo; de 0,500 a 0,599 para IDH baixo; de 0,600 para 0,699 para IDH médio; de 0,700 a 0,799 para IDH alto e de 0,800 à 1,000 para IDH muito Alto.

Para a obtenção desses valores, é levado em consideração a educação (IDH-E), longevidade (IDH-L) e o produto interno bruto *per capita* (IDH-R). O IDH do município de Taubaté no ano de 2010 foi de 0,800, ou seja, de desenvolvimento humano alto, conforme a classificação mencionada. A Longevidade é o que mais contribui para o IDHM do município, com IDH-L de 0,883, seguido de Educação com IDH-E de 0,746 e Renda com IDH-R de 0,778 e. Em termos comparativos, destaca-se que o IDH de Taubaté é superior à média do IDH dos municípios do estado de São Paulo, 0,783 (ATLAS BRASIL, 2010).

O Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) é um indicador inspirado no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e exprime sinteticamente um conjunto de dimensões para mensurar as condições de vida da população. Assim, consideram-se as dimensões riqueza, longevidade e escolaridade, de forma a caracterizar a posição de dada unidade territorial (município, região administrativa, Estado) de acordo com sua situação em cada dimensão. O IPRS classifica os municípios por Grupo, sendo os integrantes do Grupo 5 municípios mais desfavorecidos, tanto em riqueza com nos indicadores sociais e os do Grupo 1 os municípios com alto nível de riqueza e bons índices sociais.

Nas edições de 2008, 2010 e 2012 do IPRS, Taubaté classificou-se no Grupo 1 (dinâmico), que agrega os municípios com altos níveis de riqueza e bons indicadores de longevidade e/ou escolaridade (médio/ alto), conforme apresentado no Quadro a seguir.

Local	Escolaridade			Longevidade			Riqueza			IPRS Grupo		
	2014	2016	2018	2014	2016	2018	2014	2016	2018	2014	2016	2018
Taubaté	48	56	59	69	70	68	44	41	41	1	1	2
Média Estadual	54	51	53	70	72	72	46	44	44	-	-	-

QUADRO 25 – EVOLUÇÃO DO ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL - IPRS
 FONTE: SEADE, 2018

No âmbito do IPRS, o município de Taubaté teve seus indicadores agregados de escolaridade crescente, ficando acima da média do Estado.

Os indicadores de pobreza representam o percentual de habitantes que estão abaixo da linha da pobreza, ou seja, os que têm renda domiciliar *per capita* igual ou inferior a R\$ 140,00 mensais (valores referência de agosto de 2010) e os considerados extremamente pobres com renda domiciliar *per capita* igual ou inferior a R\$ 70,00 mensais. Do ponto de vista dos indicadores de pobreza e desigualdade, o município apresenta os valores que serão demonstrados no Quadro abaixo.

Pobres (%)	Extremamente pobres (%)
14,69	2

QUADRO 26 - INDICADORES DE POBREZA
 FONTE: IBGE, 2010

Observando-se os dados do Quadro anterior, a incidência da pobreza de Taubaté atinge aproximadamente 40.893 habitantes, e aproximadamente 5.567 foram considerados extremamente pobres, de um total de 278.379 habitantes (2010).

A renda *per capita* domiciliar apresentada pelo município é de R\$ 987,41 mensais (IBGE, 2010). Observa-se que houve uma melhora considerando a renda *per capita* domiciliar apresentada em 2000 de R\$ 906,66 mensais. Para verificar se a distribuição de rendimentos foi uniforme ou desigual entre os domicílios, recorre-se ao uso de indicadores sintéticos. O PNUD utiliza o Índice de Gini que varia entre zero e um, sendo 0 (zero) o caso de uma sociedade perfeitamente igualitária e 1 (um) o caso no qual apenas um indivíduo recebe toda a renda da sociedade. Com isso, pode-se observar, no Quadro a seguir, que no intervalo de tempo entre 2000 e 2010, em contrapartida à redução da renda *per capita* domiciliar houve uma melhora na distribuição da renda do município (ATLAS BRASIL, 2013).

Anos	2000	2010
Índice de Gini	0,5767	0,5181

QUADRO 27 - INDICADORES DE DESIGUALDADE
 FONTE: ATLAS BRASIL, 2010

O índice de Gini no município passou de 0,5767, em 2000, para 0,5181, em 2010, indicando, portanto, houve redução na desigualdade de renda.

4.3.5 Economia e Investimentos

O grau de desenvolvimento econômico e as principais atividades por setor constituem a forma pela qual vive a população local e regional.

Nesse cenário é importante destacar o Valor Adicionado (VA), que constitui a diferença entre o valor bruto da produção e os custos e despesas operacionais. Os valores adicionados são constituídos pela receita dos setores Primário, Secundário, Terciário, além dos Impostos sobre Produtos Líquidos.

Baseando-se nos dados oficiais referentes aos valores adicionados dos municípios (SEADE, 2020), pode-se constatar que a economia do município de Taubaté está baseada especialmente no Setor Terciário (Serviços), complementado pelo setor secundário (Indústria), pelos Impostos sobre Produtos Líquidos e pelo setor Primário (Agropecuária). Os valores adicionados por setor e as respectivas porcentagens, no período de 2021, são apresentados na Figura e Quadro a seguir.

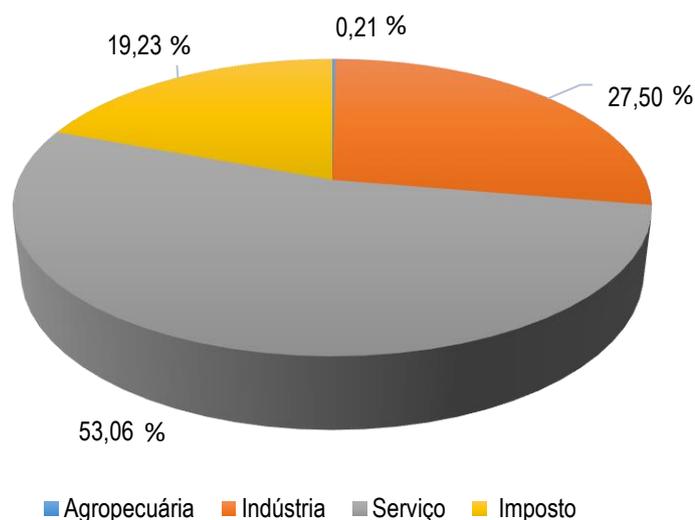


FIGURA 55 - VALOR ADICIONADO POR SETOR (%)
FONTE: SEADE, 2020

Agropecuária (R\$)	Imposto (R\$)	Indústria (R\$)	Serviços (R\$)
30.856,00	2.866.820,00	4.099.288,00	7.909.059,00

QUADRO 28 - VALORES ADICIONADOS POR SETOR (R\$)
FONTE: SEADE, 2021

De acordo com o IBGE, o Setor de Serviços é composto pelos seguintes subsetores: comércio, hotelaria, transportes, telecomunicações, intermediação financeira, seguros e previdência privada, atividades imobiliárias, serviços de informática, administração pública, pesquisa e desenvolvimento, educação, saúde, serviços sociais e serviços pessoais e domésticos.

O Quadro a seguir apresenta o número de empregos formais por setores de 2011 a 2019. O setor de serviços contabilizou em 2019, cerca de 584 empregos, já o setor de indústria 249 e agropecuária 87.

Ano	Emprego Formal		
	Agropecuária	Industria	Serviços
2012	584	31.925	54.901
2013	592	31.871	56.041
2014	580	27.846	56.538
2015	616	25.605	55.925
2016	464	23.172	54.783
2017	607	23.231	55.431
2018	517	22.664	56.698
2019	553	21.784	57.587
2020	477	20.866	54.236

QUADRO 29 – EMPREGOS FORMAIS NOS SETORES DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇO
FONTE: SEADE, 2020

O Produto Interno Bruto e a renda *per capita* tiveram um decréscimo somente entre o período de 2014 a 2015. Em todos os demais anos, houve um aumento gradual, sendo que o PIB a preços correntes em 2019 obteve um aumento de 40,7% em relação ao PIB de 2010. Já o PIB *per capita*, obteve um acréscimo em seus valores de R\$ 44.722 para R\$ 57.505, nesse mesmo período.

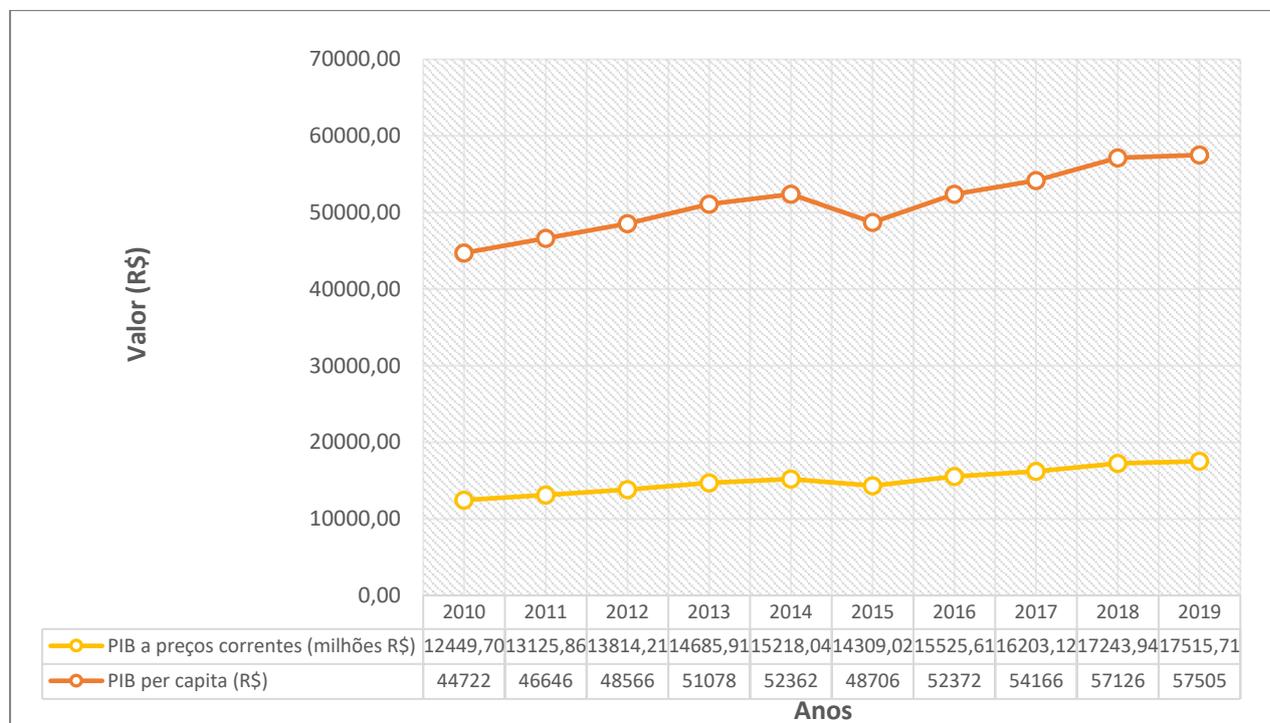


FIGURA 56 - PRODUTO INTERNO BRUTO DE TAUBATÉ
FONTE: SEADE, 2019

Há atualmente no município 9.531 empresas, além do setor terciário, que empregam 73.736 pessoas, com rendimento médio igual a 2,8 salários-mínimos (IBGE, 2020).

Dessa maneira, pode-se afirmar que os diferentes setores da economia e as atividades de serviços que se destacam, dentre outros fatores, causam alterações na trajetória da economia e da renda *per capita* da população. O quadro a seguir expõe o número de famílias residentes em domicílios particulares por classes de rendimento nominal mensal *per capita* considerando as faixas de salário-mínimo.

Salário-mínimo	Composição familiar (Número de famílias)		
	Casal sem filhos	Casal com filhos	Mulher sem cônjuge com filhos
Sem rendimento	156	34	921
Até ¼ salário-mínimo	-	113	428
Mais de ¼ a ½ salário-mínimo	117	308	835
Mais de ½ a 1 salário-mínimo	407	743	1349
Mais de 1 a 2 salários-mínimos	713	456	503
Mais de 2 a 3 salários-mínimos	97	79	163

QUADRO 30 - RENDA FAMILIAR MENSAL POR FAIXAS DE SALÁRIO-MÍNIMO
FONTE: IBGE, 2010

Nota-se uma expressiva concentração nas famílias sem rendimento, que retrata aproximadamente 14,6% das famílias de Taubaté. A faixa com mais de 2 a 3 salários-mínimos mostra a renda familiar menos representativa.

4.3.6 Saúde e Saneamento

O município de Taubaté conta 132 estabelecimentos de saúde, conforme especificado no Quadro e Figura a seguir.

Unidades de Saúde	Quantidade
Almoxarifado	1
Laboratório	5
Ambulatório	4
AME	1
APAE	1
Serviço Odontológico	5
Clínica especializada	15
Centros municipais	15
Hospital	7
Departamentos	2
PAMO	27
IESP	1
Academia de Saúde	1
Pronto Atendimento	2
SAMU	7
UBS	6
Unidade Móvel	3
UPA	3
Vigilância	3
Núcleo do Programa de Saúde da Família	22
Obra social	1

QUADRO 31 – UNIDADES DE SAÚDE
 FONTE: DATASUS, 2023

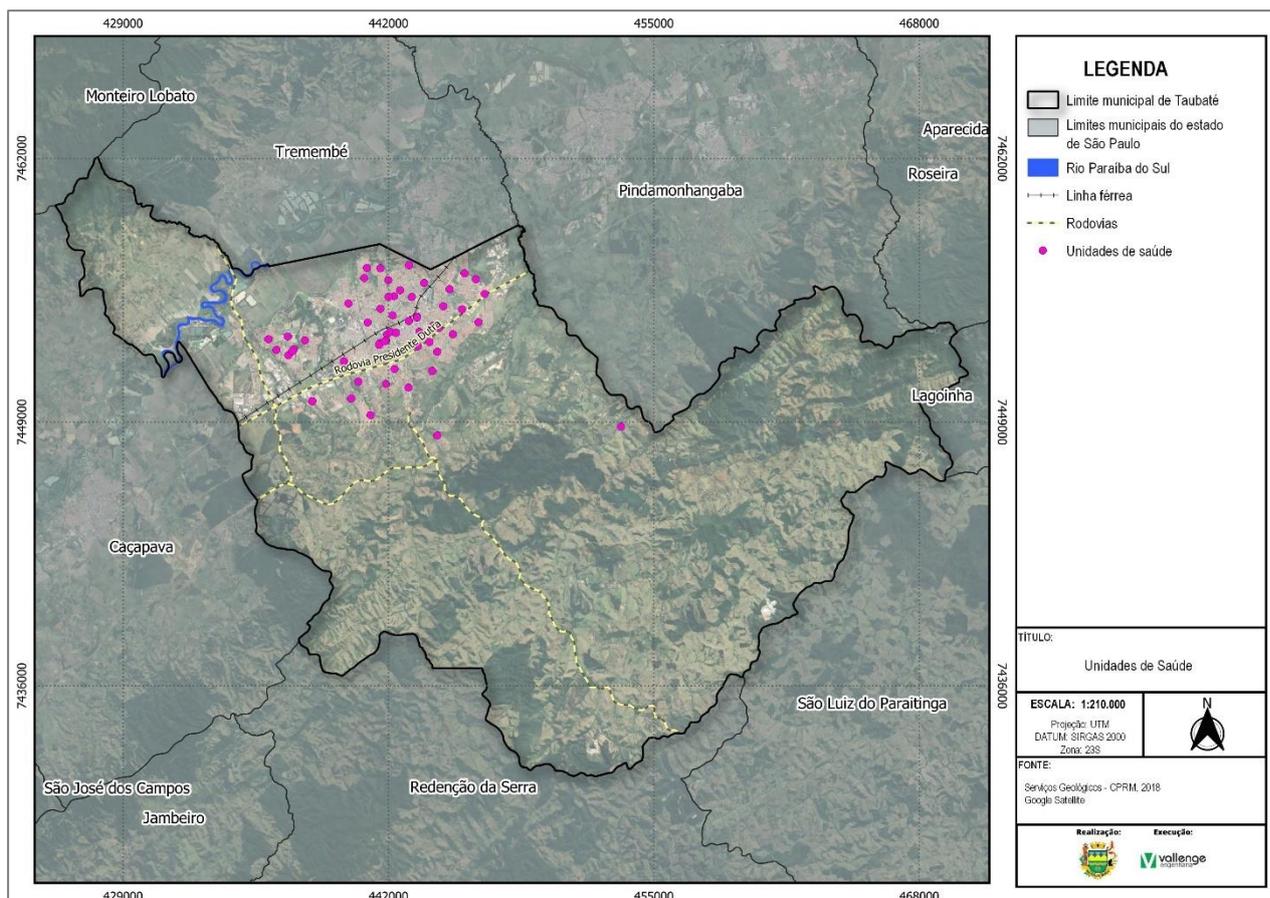


FIGURA 57 – UNIDADES DE SAÚDE NO MUNICÍPIO DE TAUBATÉ
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

No Quadro abaixo, será possível observar alguns indicadores de saúde do município de Taubaté no ano de 2015 referentes às condições básicas de vida e, indiretamente, ao desenvolvimento da cidade em si.

Estatísticas vitais e saúde	População (habitantes)
Número de nascidos vivos	3.564
Mortalidade infantil – menores de 28 dias	21

QUADRO 32 - INDICADORES DE SAÚDE
FONTE: MINISTÉRIO DA SAÚDE – DATASUS, 2020

De maneira geral, boa parte das doenças que afetam a população está intrinsecamente relacionada aos problemas sanitários, como o consumo de água de má qualidade, a falta de coleta e a disposição inadequada dos esgotos.

O Quadro a seguir apresentará uma síntese das principais doenças relacionadas com a água, entre as enfermidades relacionadas destacam-se aquelas transmitidas pela ingestão de água contaminada, as associadas com a falta de água e as limitações na higiene pessoal. Existem ainda doenças, especialmente verminoses, cuja ocorrência está ligada ao meio hídrico na medida em que uma parte do ciclo de vida do agente infeccioso se passa no ambiente aquático.

Grupo de Doenças	Principais Doenças
GRUPO I - Transmitidas pela via feco-oral (alimentos contaminados por fezes)	Cólera Febre tifóide e paratifóide Leptospirose Amebíase Hepatite infecciosa Ascariíase
GRUPO II - Controladas pela limpeza com a água (associadas ao abastecimento insuficiente de água)	Tracoma e o Tifo exantemático
GRUPO III - Associadas à água (uma parte do ciclo da vida do agente infeccioso ocorre em um animal aquático)	Esquistossomose
GRUPO IV - Transmitidas por vetores que se relacionam com a água	Malária Febre amarela Dengue Filariose

QUADRO 33 - DOENÇAS RELACIONADAS COM A ÁGUA
 FONTE: SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE, 2006

Em consulta ao DATASUS, não foram verificadas internações por doenças devido ao saneamento ambiental inadequado durante o período de 2019 a 2023, conforme o grupo de infecções relacionadas com a água (DATASUS, 2023).

O IBGE, por meio do Censo Demográfico de 2010, realizou uma pesquisa sobre as características dos domicílios dos municípios brasileiros, na qual foram abordadas questões relativas ao saneamento básico.

Com relação ao abastecimento de água, verifica-se que a maior parte dos domicílios é abastecida com água proveniente da rede geral de distribuição.

Município	Abastecimento de Água por Domicílios					
	Rede geral de distribuição		Poço ou nascente na propriedade		Outra	
Taubaté	80.920	96,8%	1.981	2,4%	715	0,8%

QUADRO 34 - ABASTECIMENTO DE ÁGUA POR DOMICÍLIOS
 FONTE: IBGE, 2010

O esgotamento sanitário do município ocorre, em sua maior parte, por meio da rede geral de coleta, ou seja, os efluentes líquidos provenientes dos domicílios são interligados a sistemas de coleta que conduzem o volume bruto coletado diretamente ao corpo receptor.

Município / Distritos	Esgotamento sanitário por domicílios						Não tinham banheiro	
	Rede geral de esgoto		Fossa séptica		Outro			
Taubaté	78.611	94,0%	2.113	2,5%	2.850	3,4%	42	0,1%

QUADRO 35 - ESGOTAMENTO SANITÁRIO POR DOMICÍLIOS
 FONTE: IBGE, 2010

Segundo as informações do Censo de 2010, a maior parcela dos domicílios do município tem coleta de resíduos realizada pelo serviço de limpeza pública.

Município / Distritos	Total coletado		Destinação de resíduos por domicílios				Enterrado na propriedade	Jogado em terreno baldio ou logradouro	Queimado na propriedade	Não especificado
			Diretamente por serviço de limpeza		Em caçamba de serviço de limpeza					
Taubaté	83.348	99,4%	81.435	97,7%	1.913	2,3%	36	27	374	46

QUADRO 36 - DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS POR DOMICÍLIOS
 FONTE: IBGE, 2010

A drenagem urbana do município é destinada somente para águas pluviais, que não recebem tratamentos. No Quadro abaixo, está representado a quantidade de estruturas existentes no município de Taubaté relacionadas à drenagem urbana.

Total existente de vias públicas em áreas urbanas	Total com pavimento e meio-fio	Quantidade de bocas de lobo existentes	Quantidade de bocas de leão ou bocas de lobo múltiplas	Quantidade de poços de visita (PV) existentes	Total de vias públicas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneas
1.926	1.926	23.000	230	5.000	570

QUADRO 37 – DRENAGEM URBANA
 FONTE: SNIS, 2020

Os índices de cobertura e destino apresentados também tornam evidente a necessidade de investimentos para alcançar o objetivo de universalização da prestação dos serviços de saneamento, aumentando a qualidade ambiental do meio da população, bem como a saúde pública.

A atuação sistemática da CETESB há vários anos junto aos municípios e, em especial, após 1997, quando foi instituído o Programa Estadual de Resíduos Sólidos, vem contribuindo de forma expressiva para a melhoria continuada das instalações de destinação final dos resíduos sólidos em operação no Estado de São Paulo.

A metodologia consiste na aplicação de um formulário padronizado que pontua, de forma ponderada, os dados sobre as condições de localização e da infraestrutura implantada, bem como das condições operacionais das instalações de destinação final, gerando o índice IQR – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos. Os critérios utilizados para compor o IQR resultam em uma pontuação de 0 a 10,0 para instalação da disposição, o que permite sua classificação nas seguintes condições de enquadramento: de 0 a 7,0 IQR com condições inadequadas e de 7,1 a 10,0 IQR com condições adequadas.

Segundo o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos, elaborado pela CETESB, em 2021 o município de Taubaté apresentou um IQR de 9,5 estando em condições adequadas, em relação a disposição dos resíduos sólidos urbanos.

5. DELIMITAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

Por meio da carta disponibilizada pelo Instituto Geográfico e Cartográfico (IGC), foi possível delimitar as bacias de contribuição do município. Desse modo, constatou-se que em Taubaté há um total de 16 bacias hidrográficas inseridas total ou parcialmente no município, conforme observa-se na Figura e Quadro a seguir.

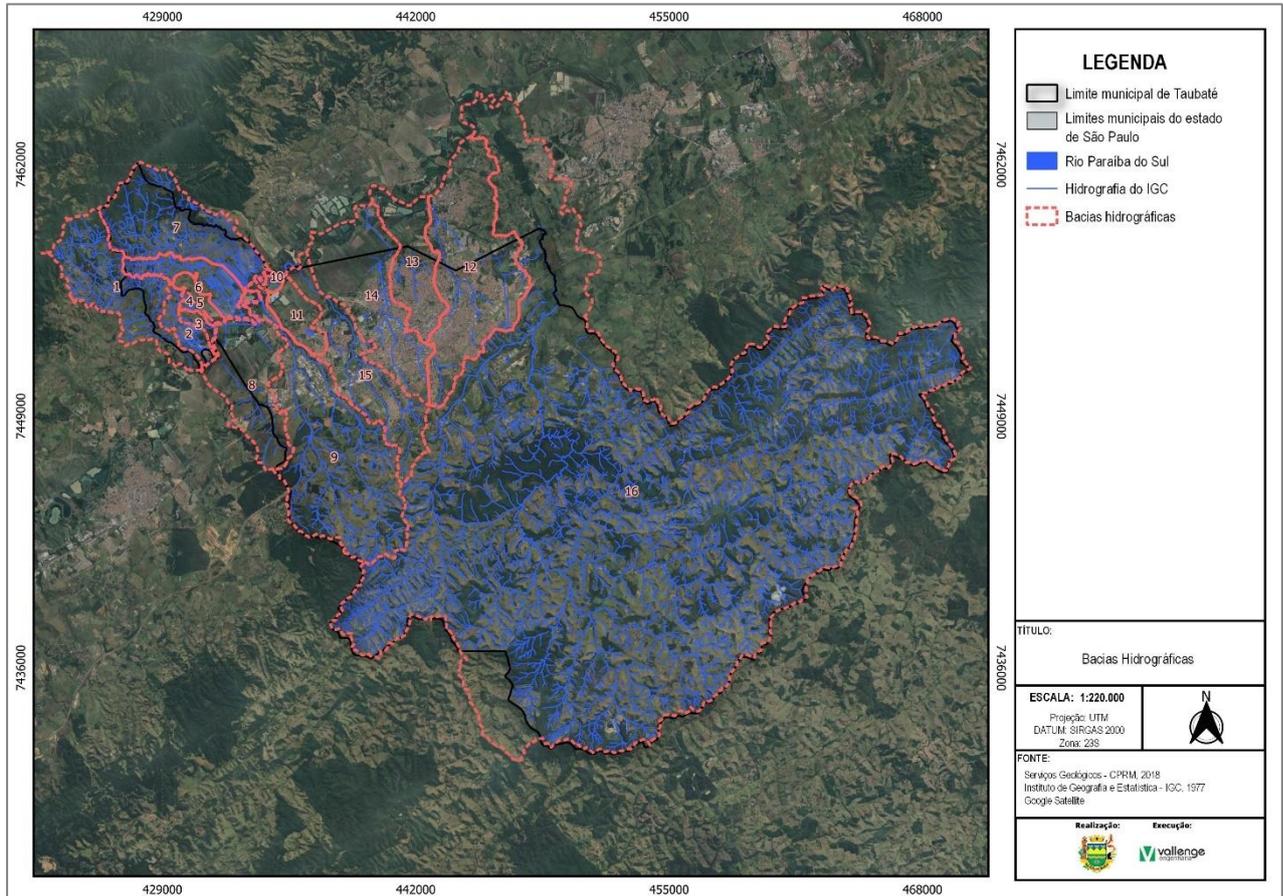


FIGURA 58 – BACIAS HIDROGRÁFICAS
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

Número da Bacia	Nome	Área (Km²)	Perímetro (Km)	Descrição
1	Bacia do Ribeirão das Pitangueiras	23,19	33,52	A Bacia do Ribeirão das Pitangueiras conta uma área de aproximadamente 23,19 km². Esse conjunto de corpos hídricos e redes de drenagem está localizado em uma área que abrange os municípios de Taubaté e Caçapava, em um espaço majoritariamente rural. A Bacia do Ribeirão das Pitangueiras se situa na margem esquerda do Rio Paraíba, com uma parcela de área inserida em uma região de alta susceptibilidade a inundações. Com relação ao uso do solo no local, foi observado que alguns pontos da região compreendida pela Bacia do Ribeirão das Pitangueiras compõem a mancha urbana do município de Taubaté, de acordo com os estudos e peças gráficas elaboradas pela equipe da Vallenge Engenharia.
2	Bacia do Rio Comprido	4,33	13,13	A Bacia do Rio Comprido está inserida em uma região de várzea, caracterizada por uma extensão plana de relevo, localizada na margem esquerda do Rio Paraíba. A bacia possui uma área equivalente a 4,33 km². A área territorial da Bacia do Rio Comprido é em parte ocupada por centros urbanos que abrigam diferentes atividades econômicas. Ademais, está inserida em uma região com alta susceptibilidade a inundações devido às suas características geomorfométricas.
3	Bacia sem denominação 2	1,42	7,61	A Bacia encontra-se na margem esquerda do Rio Paraíba do Sul, na porção esquerda faz divisa com a Bacia do Rio Comprido e ao sul com a Bacia do Córrego Ponte Alta. Ela está localizada na zona rural da cidade na porção norte do município.
4	Bacia sem denominação 3	0,88	6,96	A Bacia faz divisa com as Bacias do Rio Comprido e outras duas bacias sem denominação. Ela está localizada na zona rural da cidade e na porção norte do município.
5	Bacia sem denominação 4	2,26	9,99	A Bacia faz divisa com outras três bacias sem denominação e ao sul com a Bacia do Córrego Ponte Alta. Ela está localizada na zona rural da cidade e na porção norte do município.
6	Bacia sem denominação 5	8,66	22,29	A Bacia faz divisa no Norte com a Bacia do Ribeirão dos Motas e apresenta diversos cursos d'água ao longo da sua dimensão.
7	Bacia do Ribeirão dos Motas	26,94	30,39	A Bacia do Ribeirão dos Motas localiza-se entre a divisa das cidades de Tremembé e Taubaté. Esta Bacia está compreendida em uma área urbana de grande relevância para as cidades citadas. O uso da água, dessa forma, é diversificado e proporciona o funcionamento de diversas atividades antrópicas e naturais. Dado que a Bacia do Ribeirão dos Motas está situada na mancha urbana, infere-se que existem impactos ambientais decorrentes da ação antrópica sob os recursos hídricos por ela oferecidos.
8	Bacia do Córrego Ponte Alta	21,06	24,48	A bacia do Córrego Ponte Alta está situada entre as cidades de Caçapava e Taubaté, com sua área parcelada entre esses dois municípios do Estado de São Paulo. A maior parte da extensão da Bacia está inserida na várzea de Quiririm, uma importante região do município de Taubaté. A área na qual a Bacia do Córrego Ponte Alta está inserida é, em grande parte, uma área rural, entretanto, houve a instalação de uma fábrica na região. Tendo em vista que a localidade da bacia compreende um empreendimento fabril, infere-se que existem impactos sobre os recursos hídricos decorrentes da atividade industrial.

				Ademais, de acordo com os estudos realizados pela equipe técnica da Vallenge Engenharia e os mapas elaborados, uma parte da bacia está inserida em uma área com alta susceptibilidade a inundação, o que exige a promoção de estratégias ambientais e sociais para os períodos de cheia.
9	Bacia do Ribeirão Piracangaguá	50,88	45,92	A Bacia do Ribeirão Piracangaguá está localizada no Distrito de Quiririm, sendo formada pela união do Ribeirão Piracangaguá e Córrego do Boçoroca, perfazendo uma área total de 50,88 km ² . A área que compreende a bacia, com o decorrer do tempo, passou por modificações com relação ao uso da terra e às atividades ali desempenhadas. Dessa forma, as áreas preservadas decresceram e atualmente há espaços dedicados a atividades agrícolas e a urbanização. Também há a presença de áreas de pastagem, de mata capoeira e alguns espaços de reflorestamento. A bacia, portanto, apresenta em seu curso impactos relacionados a expansão urbana e a atividade antrópica, o que compromete o uso sustentável do local à sua margem, bem como a própria rede de recursos hídricos do município. O problema anteriormente citado é decorrente em grande parte do território brasileiro, o que ocasiona consequências como a diminuição do volume hídrico da bacia, o processo de erosão do solo, a deposição de sedimentos no leito dos corpos d'água e assoreamento.
10	Bacia sem denominação 6	0,68	4,40	Bacia com menor dimensão do município, ela faz divisa com a Bacia do Ribeirão das Motas e a Bacia sem denominação 7. Ela está localizada na zona rural da cidade e na porção norte do município.
11	Bacia sem denominação 7	6,64	14,50	Bacia com características de vala de drenagem.
12	Bacia do Ribeirão do Moinho	41,26	38,41	A Bacia do Ribeirão do Moinho localiza-se na divisa dos municípios de Taubaté e Tremembé e apresenta uma área de aproximadamente 41,26 km ² . A maior parte da sua área é ocupada pela mancha urbana do município de Taubaté, o que dificulta a infiltração das águas pluviais nas superfícies ocupadas, resultando na intensificação do volume de água superficial da bacia hidrográfica e consequentemente nos problemas de inundações urbanas. Devido às características geomorfológicas da Bacia e das atividades ali desempenhadas, ocorre áreas suscetíveis a inundações, solapamentos das margens dos rios e assoreamento na área de várzea em episódios de cheia, o que exige ações por parte do poder público.
13	Bacia sem denominação 8	15,51	23,09	A Bacia está presente na área urbana do município, com divisa para outras duas bacias: a Bacia do Ribeirão do Moinho e a Bacia sem denominação 9.
14	Bacia sem denominação 9	30,21	31,85	A bacia apresenta partes na zona rural e partes na zona urbana. Localizada ao norte no município, ela faz divisa com outra cidade e as bacias do Ribeirão do Pinhão e a Bacia sem denominação 8.
15	Bacia do Ribeirão do Pinhão	22,93	35,76	O ribeirão Pinhão aflui na margem direita do rio Paraíba do Sul e intersecta o município de Taubaté no sentido sudeste/noroeste. A bacia fica situada no perímetro urbano de Taubaté, em uma área que representa importante vetor de expansão para o município. No local existe um número significativo de indústrias e núcleos urbanos consolidados. Não obstante, existe também atividade agrícola (lavoura temporária, principalmente

				<p>arroz) na área de várzea, além da presença de empresas extratoras de areia. Devido às características de superfície plana e estável que compreende o local, a principal área urbana consolidada encontra-se nesse setor, assim como o maior núcleo de empresas de grande porte. Devido às características geomorfométricas da Bacia e das atividades ali desempenhadas, foi detectada a suscetibilidade a inundações, solapamentos das margens dos rios e assoreamento na área de várzea em episódios de cheia. Uma vez que a Bacia do Ribeirão Pinhão está próxima à mancha urbana, onde há atividade agrícola e industrial, é evidente a necessidade de cuidado por parte das governanças, para manter o uso sustentável dos recursos hídricos, a proteção dos mananciais e a conservação do meio ambiente. Nesse contexto, dado que a bacia possui susceptibilidade à inundação em períodos de cheia, também se faz necessária a implementação de estratégias de prevenção a acidentes por parte do poder público, além de projetos de planejamento urbano.</p>
16	Bacia do Rio Una	477,13	375,07	<p>A bacia hidrográfica do rio Una está situada majoritariamente dentro do município de Taubaté-SP (86%), com o restante em Tremembé (6%) e Pindamonhangaba (8%). Os principais usos dos recursos hídricos atrelados à essa Bacia são abastecimento público, industrial e irrigação. A irrigação, entretanto, está em fase de diminuição de demanda com a substituição de culturas irrigadas por criação de gado. A Bacia do Rio Una é de grande importância para o Município de Taubaté em função do seu papel de abastecimento. Entretanto, para que os serviços hídricos de uma Bacia sejam oferecidos em quantidade e qualidade satisfatórias, é necessário que a área que compreende os corpos d'água estejam protegidas e com uso adequado. A Bacia do Rio Una, nesse contexto, apresenta problemas de ordem conservacionista, principalmente a deposição de rejeitos nos corpos d'água, o lançamento in natura de esgotos, a ausência de proteção dos mananciais e a presença de áreas degradadas, especialmente por atividades de mineração.</p>

QUADRO 38 – BACIAS HIDROGRÁFICAS
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023.

6. LEVANTAMENTO DE CAMPO

Com a finalidade de realizar a coleta de dados e informações para futura análise e interpretação do objeto em estudo, foram realizadas visitas técnicas para o levantamento dos pontos de interferência localizados na área urbana do município.

As visitas técnicas foram realizadas nos dias 16, 17, 18, 23, 25, 27 e 30 de janeiro de 2023 por engenheiros da empresa Vallenge engenharia em conjunto com a prefeitura Municipal de Taubaté e seus colaboradores. O objetivo do levantamento de campo é de que fosse apresentado pelos representantes da prefeitura os principais pontos de interferências e estruturas de macrodrenagem existentes no município. Os pontos de interferência visitados foram registrados e podem ser identificados por meio da figura a seguir.

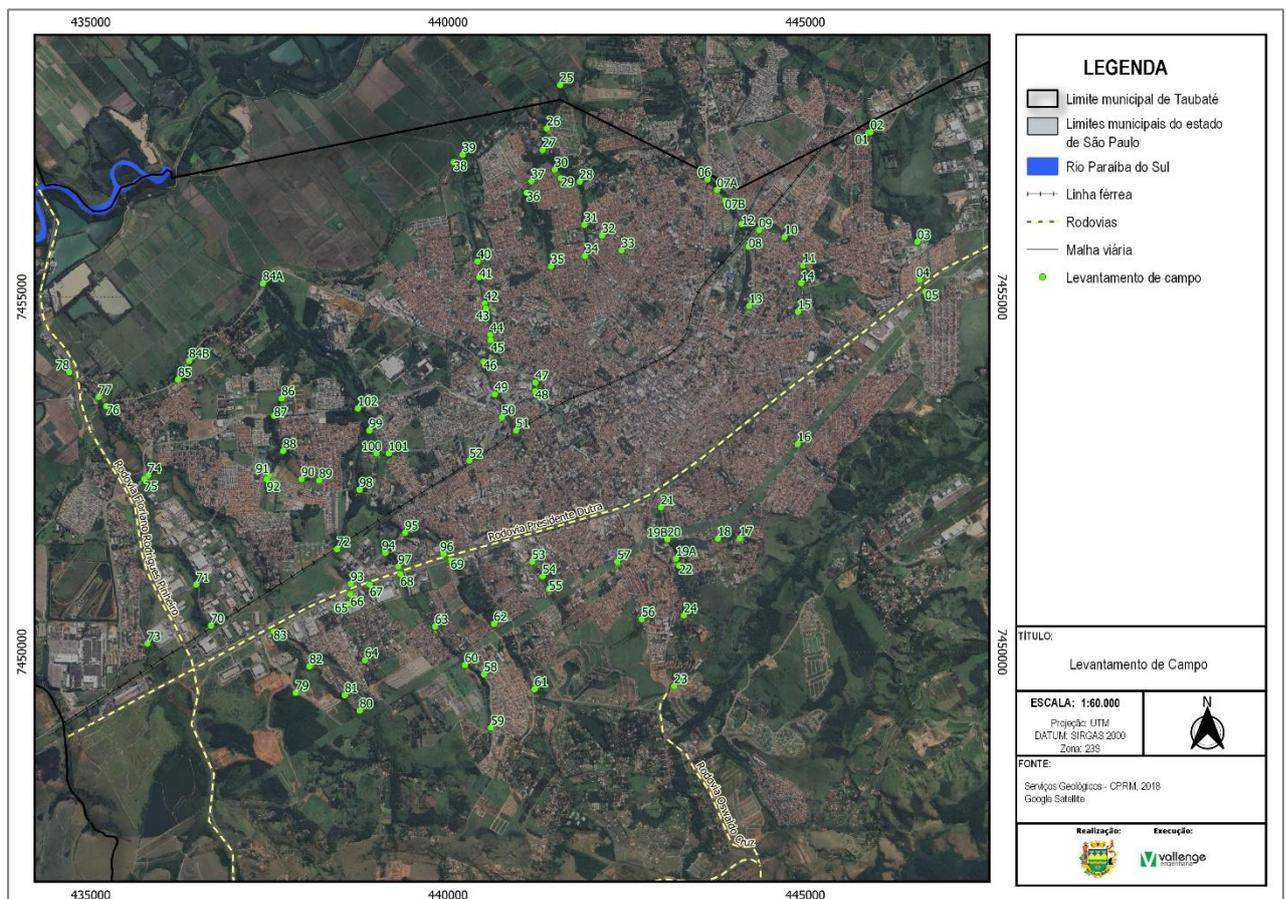


FIGURA 59 – LEVANTAMENTO DE CAMPO
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

Conforme demonstrado na figura acima, foram visitados 83 pontos relacionados as interferências de macrodrenagem, pontos de alagamento e pontos de erosão.

Todas as informações coletadas serão analisadas e realizados estudos específicos nos principais pontos de interferência. Os estudos serão apresentados por meio dos próximos relatórios de acompanhamento.

7. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Estudos Auxiliares para a Gestão do Risco de Inundações, 2012. Disponível em: <<http://gripbsul.ana.gov.br/SisprecR05.html>>. Acesso em 23 de janeiro de 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. 2013. Disponível em: <<http://www.snirh.gov.br/>>. Acesso em 23 de janeiro de 2023.

ANTICO, C. Deslocamentos populacionais no Vale do Paraíba: crescimento e expansão urbana da região de São José dos Campos. 1997. 188 f. Tese (Mestrado em Sociologia) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Campinas, 1997.

ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL – AGEVAP. Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul – Resumo. Disponível em: <http://www.ceivap.org.br/downloads/PSR-010-R0.pdf>. Acesso em 16 de janeiro de 2023.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em 16 de janeiro de 2023.

BRASIL. Decreto n. 4.340 de 22 de ago. de 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4340.htm>. Acesso em 16 de janeiro de 2023.

BRASIL. Decreto n. 7.217 de 21 de jun de 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/D7217.htm>. Acesso em 24 janeiro de 2023.

BRASIL. Decreto n. 8.211 de 21 de mar de 2014. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Decreto/D8211.htm>. Acesso em 24 de janeiro de 2023.

BRASIL. Estatuto da Cidade: Lei n. 10.257 de 10 de jul de 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em 25 de janeiro de 2023.

BRASIL. Lei do Parcelamento do Solo Urbano n. 6.766 de 19 de dez de 1979. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm>. Acesso em 25 de janeiro de 2023.

BRASIL. Lei do SNUC n. 9.985 de 18 de jul de 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm>. Acesso em 17 de janeiro de 2023.

BRASIL. Lei n. 11.445 de 05 de janeiro de 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em 18 de janeiro de 2023.

BRASIL. Lei n. 8.987 de 13 de fev de 1995. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8987cons.htm>. Acesso em 18 de janeiro de 2023.

BRASIL. Lei n. 9.433 de 8 de jan de 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm>. Acesso em 18 de janeiro de 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 2.914 de 12 de dez. de 2011. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em 18 de janeiro de 2023.

BRASIL. Política Nacional de Meio Ambiente: Lei n. 6.938 de 31 de agosto de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>. Acesso em 18 de janeiro de 2023.

BRASIL. Resolução CONAMA n. 357 de 17 de mar de 2005. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=2747>>. Acesso em 18 de janeiro de 2023.

ESTADUAL. Política Estadual de Saneamento. Lei n. 7.750 de 31 de março de 1992. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1992/lei-7750-31.03.1992.html>>. Acesso em 20 de janeiro de 2023.

ESTADUAL. Lei n. 12.526 de 02 de janeiro de 2007. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2007/lei-12526-02.01.2007.html>>. Acesso em 20 de janeiro de 2023.

ESTADUAL. Lei Provincial n. 15 de 04 de março de 1842. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1842/lei-15-04.03.1842.html>>. Acesso em 20 de janeiro de 2023.

ESTADUAL. Lei Provincial n. 15 de 10 de março de 1876. Disponível em: <<https://leisestaduais.com.br/sp/lei-ordinaria-n-15-1876-sao-paulo-o-juiz-de-direito-sebastiao-jose-pereira-presidente-da-provincia-de-s-paulo-etc-etc-etc?r=p>>. Acesso em 23 de janeiro de 2023.

BRASIL, Diretrizes para a definição da Política e Elaboração de Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico. MINISTÉRIO DAS CIDADES, Secretária Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília, 2009.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM). Atlas Pluviométrico do Brasil, 2009. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inoid=1351&sid=9>>. Acesso em 20 de janeiro de 2023.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM). Mapa de Domínios e Subdomínios Hidrogeológicos do Brasil, 2009. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inoid=1351&sid=9>>. Acesso em 23 de janeiro de 2023.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM). Programa Geologia do Brasil. Levantamentos Geológicos Básicos. Geologia da Folha Barra do Piraí, 2007. Ministério de Minas e Energia, 148p.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM). Sistema de Informações de Águas Subterrâneas, 2009. Disponível em: <http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/visualizar_mapa.php?action=Estados>. Acesso em 24 de janeiro de 2023.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA (DAEE). Banco de Dados Hidrológicos. Disponível em: <<http://www.hidrologia.dae.sp.gov.br>>. Acesso em 25 de janeiro de 2023.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS - SEADE. Análises e estatísticas socioeconômicas e demográficas. Disponível em: <<https://www.seade.gov.br/>>. Acesso em 18 de janeiro de 2023.

FRANÇA, F. A. E. S. A companhia Taubaté industrial de Félix Guisard e a cidade de Taubaté. Associação Brasileira de Pesquisadores em História Econômica.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). Ministério da Saúde. Transparência Pública. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/>>. Acesso em 18 de janeiro de 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2015. Biblioteca. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/>> Acesso em 17 de janeiro de 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2010. Sinopse por setores. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/>> Acesso em 16 de janeiro de 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Banco de Dados Agregados SIDRA. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em 23 janeiro de 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Cidades. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br>> Acesso em 23 de janeiro de 2023.

INSTITUTO FLORESTAL. Inventário Florestal de São Paulo – Monitoramento da Flora Nativa. 2009.

INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO DO ESTADO DE SÃO PAULO – IGC. Carta topográfica escala 1:10.000. Disponível em: <http://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/>. Acesso em 23 de janeiro de 2023.

INSTITUTO GEOLÓGICO DO ESTADO DE SÃO PAULO – IG. Unidades aquíferas escala 1: 1000000. Disponível em: <https://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/?ctx=DATAGEO#>. Acesso em 30 de janeiro de 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET),2001. Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>>. Acesso em 23 de janeiro de 2023.

KLERING, L. R.; BERGUE, S. T.; SCHROEDER, C. S.; PORSSE, M. C. S.; STRANZ, E.; KRUEL, A. J. Competências, papéis e funções dos poderes municipais no contexto da administração pública contemporânea. Porto Alegre: A Revista Acadêmica da FACE, 2011. 31-43p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Geoprocessamento. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/portal/geoprocessamentos>>. Acesso em 23 de janeiro de 2023.

OJIMA, R. Análise comparativa da dispersão urbana nas aglomerações urbanas brasileiras: elementos teóricos e metodológicos para o planejamento urbano e ambiental. 2007. 166 f. Tese (Doutorado em Demografia) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Campinas, 2007.

PREFEITURA MUNICIPAL TAUBATÉ (SP). Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica PMMA 2018. Disponível em: <https://taubate.sp.gov.br/wp-content/uploads/2020/12/Plano-Municipal-de-Conserva%C3%A7%C3%A3o-e-Recupera%C3%A7%C3%A3o-da-Mata-Atl%C3%A2ntica-P%C3%81G.-1-44.pdf>. Acesso em 25 de janeiro de 2023.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações. Disponível em: < <http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Prevencao-de-Desastres-Naturais/Cartas-de-Suscetibilidade-a-Movimentos-Gravitacionais-de-Massa-e-Inundacoes---Sao-Paulo-5088.html>>. Acesso em 24 de janeiro de 2023.

SOS MATA ATLÂNTICA. Atlas Municipal de Vegetação da Mata Atlântica 2015. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/projeto/atlas-da-mata-atlantica/>. Acesso em 24 de janeiro de 2023.

TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO DE SAÚDE (DATASUS). Ministério da Saúde. Informações de Saúde – TABNET. Disponível em: < <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>>. Acesso em 24 de janeiro de 2023.