



Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

Termo de Referência

Elaboração de Projeto Executivo e Licenciamento Ambiental da Bacia do Ribeirão Manuel Lito.

Caçapava

2022

Departamento de Meio Ambiente – DMA - meio.ambiente@cacapava.sp.gov.br





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

Sumário

1. INTRODUÇÃO	6
2. OBJETIVO	7
3. JUSTIFICATIVA	8
4. DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO	10
4.1. Localização	10
4.2. Área	10
4.3. Historia	12
4.4. Demografia	12
4.5. Índice de Desenvolvimento Humano – IDH	14
4.6. Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS	15
4.7. Aspectos Geológicos	15
4.8. Aspectos Geomorfológicos	19
4.9. Aspectos Pedológicos	21
4.10. Mapa de declividades	24
4.11. Uso e ocupação do solo	27
4.12. Hidrografia	31
4.13. Clima	37
5. ÁREA DE ESTUDO	38
6. ESCOPO DOS SERVIÇOS	44
6.1. ETAPA 1 – Plano de trabalho	44
6.1.1 Organização	44
6.2. ETAPA 2 – Estudo de concepção	45
6.2.1 Arcabouço legal	45
6.2.2 Dados gerais da área de estudo	45
6.2.3 Diagnóstico da situação atual e elementos para concepção do sistema	45
6.2.4 Características da área de projeto	46
6.2.5 Apresentação das alternativas técnicas de concepção	46
6.3. ETAPA 3 – Serviços preliminares	46
6.3.1 Serviços topográficos e cadastrais	47
6.3.2 Levantamento geotécnico	47
6.4. ETAPA 4 – Estudos ambientais	48
6.5. ETAPA 5 – Projeto executivo	48
6.5.1 Relação mínima de desenhos e plantas	49
6.5.2 Projeto de terraplanagem	50





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

6.5.3	Projeto hidráulico	50
6.5.4	Projeto estrutural	51
6.5.5	Memorial descritivo	51
6.5.6	Memorial de cálculo	51
6.5.7	Orçamento e cronograma de implantação das obras	52
6.5.8	Plano de desapropriação e titularidade das áreas	52
6.5.9	Relatório técnico final	52
7.	PRODUTOS A SEREM ENTREGUES	53
7.1.	Apresentação dos produtos	53
7.2.	Reuniões	54
7.3.	Prazo	54
8.	RESPONSABILIDADES	55
9.	MEDIDAS DE SEGURANÇA	57
9.1.	Prevenção de acidentes	57
9.2.	Ocorrência de acidentes	57
10.	EQUIPE TÉCNICA REQUERIDA	58
11.	SERVIÇOS DE MAIOR RELEVÂNCIA	59
11.1.	Comprovação de qualificação operacional	59
11.2.	Comprovação de qualificação técnica	59
12.	RESULTADOS ESPERADOS	60
13.	SUPERVISÃO E APROVAÇÃO DOS SERVIÇOS	61
14.	PLANILHA ORÇAMENTÁRIA E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO E DESEMBOLSO	62
15.	CONCLUSÃO	65
16.	REFERÊNCIAS	66
17.	ANEXOS	67





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

Lista de Figuras

Figura 1: Localização do Município de Caçapava no estado de São Paulo.....	10
Figura 2: Pirâmide Etária de 2010 - Distribuição por Sexo, segundo os Grupos de Idade do Município de Caçapava.	13
Figura 3: Mapa Geológico do Município de Caçapava.....	17
Figura 4: Mapa Geomorfológico do Município de Caçapava.	19
Figura 5: Mapa Pedológico do Município de Caçapava.	22
Figura 6: Mapa de Declividade do Município de Caçapava.	25
Figura 7: Distribuições das Categorias de Uso do Município de Caçapava.	28
Figura 8: Mapa de Uso e Ocupação do Solo do Município de Caçapava.	29
Figura 9: Mapa de Bacias Hidrográficas do Município de Caçapava.	35
Figura 10: Precipitação Média Mensal (mm).....	36
Figura 11: Mapa da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Manuel Lito.	38
Figura 12: Principais travessias e pontos de intervenções no Ribeirão Manuel Lito.	40





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

Lista de Tabelas

Tabela 1: Área do município de Caçapava.	9
Tabela 2: Dados da Evolução Populacional dos Censos Demográficos 1991, 2000 e 2010 do Município de Caçapava.	12
Tabela 3: Dados de Evolução da Estrutura Etária da População do Município de Caçapava.	12
Tabela 4: Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM.....	14
Tabela 5: Evolução do Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS.....	14
Tabela 6: Descrição das Associações Pedológicas que Ocorrem no Município de Caçapava.	20
Tabela 7: Classe de Declividade que Predominam nas Terras do Município de Caçapava.	23
Tabela 8: Grupos e Categorias de Uso e Ocupação o Solo e suas Respectivas Áreas	26
Tabela 9: Valores e Interpretações dos Resultados para Densidade de drenagem (Dd).	31
Tabela 10: Valores e Interpretações dos Resultados para o Fator Forma (Ff)	33
Tabela 11: Valores para Interpretação dos Resultados do Coeficiente de Compacidade (Kc).....	33
Tabela 12: Caracterização Morfométrica das Bacias Hidrográficas do Município de Caçapava.	34





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

1. INTRODUÇÃO

Dando continuidade ao- Projeto FEHIDRO nº 2013 – PS COB – 39, contrato nº 072/2014, onde o município foi contemplado com recursos para elaboração de seu Plano Diretor de Macrodrenagem (PDM), no qual foram elencadas diversas ações estruturais e não estruturais a serem executadas para minimização dos eventos hidrológicos extremos, o Município de Caçapava dá início com este projeto na aplicação do PDM.

O Município de Caçapava conta com uma população estimada para o ano de 2020 de 95.018 habitantes distribuídos numa área de 368,99 km², estando localizada no cone leste paulista.

O Plano Diretor de Macrodrenagem (PDM) indicou a existência das onze bacias hidrográficas no município, onde nove são contribuintes diretas do Rio Paraíba do Sul.

A bacia do Ribeirão Manuel Lito é uma das principais bacias do município, pois é nela que está localizada a região mais urbanizada do município de Caçapava. O Ribeirão Manuel Lito cruza a região central da cidade e é afluente direto da margem direita do Rio Paraíba do Sul, seu canal principal tem uma extensão de 9,22 km, a bacia conta com uma área de aproximadamente 16,53 km² e uma população estimada de 26.280 habitantes.

Considerando a importância da bacia e as constantes inundações ocorridas no Ribeirão Manuel Lito, principalmente na região central da cidade de Caçapava, essa bacia hidrográfica foi alvo de um estudo mais detalhado no Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Caçapava, onde foi apontado a necessidade da execução de várias obras e ações com o intuito de minimizar os efeitos hidrológicos extremos e conseqüentemente as inundações.





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

2. OBJETIVO

O presente Termo de Referência (TR), tem por objetivo fornecer diretrizes básicas e informações necessárias para a contratação de empresa de engenharia especializada visando a elaboração de projetos executivos, memorial descritivo e os respectivos orçamentos e cronogramas e licenciamento ambiental das obras referentes a reconformação do canal e bacias de retenção, necessárias para conter os efeitos extremos das cheias ocorridas na bacia do Ribeirão Manuel Lito, conforme apontadas no Plano Diretor de Macrodrenagem em anexo a esse documento.





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

3. JUSTIFICATIVA

A interferência da drenagem no planejamento urbano se faz sentir em diversos níveis, seja no zoneamento do uso e ocupação dos terrenos, seja nas condições sanitárias da população, seja na própria manutenção dos serviços básicos, daí a grande relevância da matéria.

Uma das principais diretrizes instituídas pelo modelo de gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, estabelecido a partir da Lei n.º 7.663/91, é a elaboração de estudos para atividades de manejo e aproveitamento das fontes hídricas naturais. Dentre estas atividades, inclui-se o lançamento de efluentes provenientes da drenagem dos terrenos, sabidamente uma das mais importantes fontes de degradação dos Recursos Hídricos e a causa de sérios problemas que afligem as populações urbanas do Brasil.

Dentro desta visão, qualquer planejamento para desenvolvimento do tecido urbano de uma cidade deve considerar, entre outros aspectos, as diretrizes previamente estabelecidas para a drenagem, fazendo com que os investimentos em melhoria da qualidade de vida das populações que nela habitam sejam sustentáveis ao longo do tempo.

O Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Caçapava (PDM) estabelece um conjunto de diretrizes que orientam a ação do Poder Público e da iniciativa privada na elaboração de projetos e na execução de obras de drenagem, bem como na promoção de ações preventivas e corretivas sobre os problemas advindos dos eventos hidrológicos extremos, visando assim proteger a população e as atividades econômicas sediadas na área urbana.

Conforme o PDM, a bacia hidrográfica do Ribeirão Manuel Lito concentra boa parte da população caçapavense, dos novos loteamentos, das indústrias e também as principais vias de acesso e circulação do município e, conseqüentemente sofre significativa pressão para o desenvolvimento urbano.

As frequentes inundações acarretam prejuízos, de ordem econômica e social, em diferentes pontos da bacia do Ribeirão Manuel Lito. Essas inundações geralmente estão associadas a uma situação consolidada de uso e ocupação do solo em áreas proibidas.

Notadamente as inundações ocorrem sazonalmente ao longo dos anos e ultimamente começaram a ganhar mais notoriedade em função da ocupação de áreas permeáveis tidas como rurais e que agora são tomadas por novos loteamentos e conseqüentemente incrementando a impermeabilização do solo.

Recentemente essa situação se consolidou, tanto com relação a ocupação urbana como quanto aos riscos de inundações. As situações de alagamentos e inundações foram mapeadas no Plano Municipal de Proteção e Defesa Civil – Contingência, elaborado pela Defesa Civil do Município e posteriormente foram confirmadas no Plano Diretor de Macrodrenagem.





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

Nesse sentido, a implantação das ações estruturais e não estruturais elencadas no PDM no que se refere a bacia do Ribeirão Manuel Lito, são de vital importância para melhoria das condições de vida da população afetada com as inundações e conseqüentemente para minimizar os impactos da degradação provocadas pelos eventos hidrológicos extremos.





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

4. DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO

4.1. Localização

O Município de Caçapava está localizado na Região Administrativa e Região de Governo de São José dos Campos. Faz limites com os seguintes Municípios: ao norte confronta-se com o município de Monteiro Lobato, ao sul com os municípios de Jambuí e Redenção da Serra, a leste confronta com o município de Taubaté e a oeste com São José dos Campos.

Encontra-se nas coordenadas geográficas: Latitude: 23° 06' 03" S e Longitude: 45° 42' 25" W, conforme mostra a Figura 1.

Sua sede pertence à Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 02 (UGRHI 02) e está na sub-região 1 da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte.

O principal acesso para Caçapava se dá pelas Rodovias Presidente Dutra (BR-116), Rodovia Ayrton Senna / Rodovia Carvalho Pinto (SP-070) e Rodovia João do Amaral Gurgel (SP-103). São aproximadamente 109 km da sede do Município até a capital do Estado de São Paulo.

4.2. Área

Conforme informação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (Tabela 1), empregando-se valores obtidos em processos computacionais que permitiram a fixação das coordenadas dos pontos que integram os perímetros dessas superfícies territoriais, a partir da consolidação do Arquivo Gráfico Municipal - AGM, o território municipal de Caçapava ocupa uma área de 368,997km².

Tabela 1: Área do município de Caçapava.

Código UF	UF	Código Município	Município	Área (Km2)
35	SP	3508504	Caçapava	368,997

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2019).





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

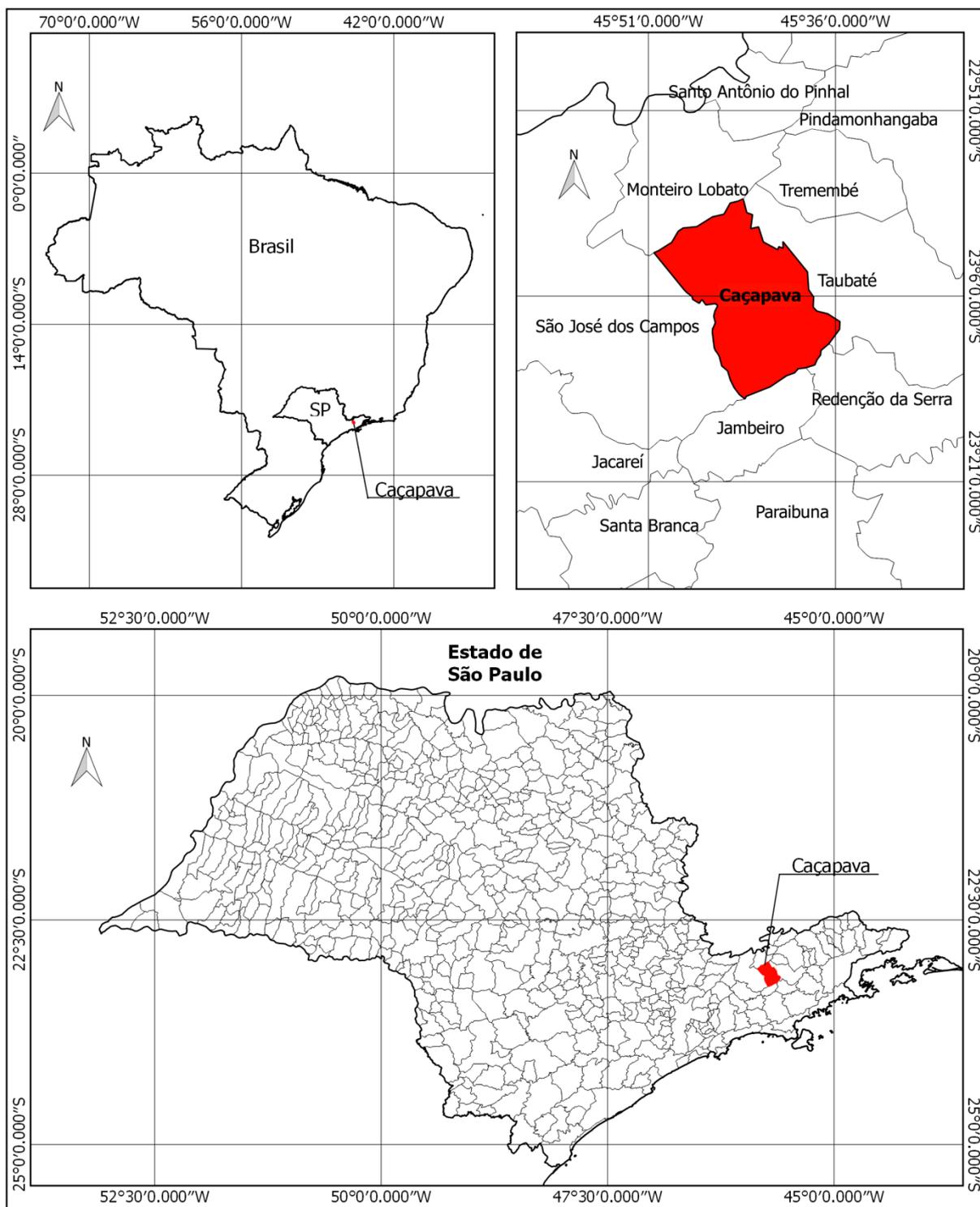


Figura 1: Localização do Município de Caçapava no estado de São Paulo.
Fonte: Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Caçapava (2016)





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

4.3. Historia

No médio curso do rio Paraíba, em 1705, no local denominado "caa-çapaba", do tupi "caa"=mato e "çapaba"=clareira, vereda, estabeleceu-se o fazendeiro Paulista, Jorge Dias Velho, que auxiliado pela sua mulher, Sebastiana de Unhate, construiu uma capela em louvor a Nossa Senhora da Ajuda.

Permitiu Dias Velho que, em torno da capela, fossem fixando-se outros moradores, constituindo um povoado, elevado à freguesia em 1813, subordinada a Taubaté.

O centro tornou-se um ponto de dispersão de bandeiras porque daí partiram desbravadores e fundadores de cidades, como Francisco Barreto Leme do Prado, descendente de Jorge Dias Velho, que veio ser o Fundador de Campinas, ou Capitão Tomé Portes D'el Rei, fundador de São João D'el Rei, em Minas Gerais. Outros dirigiram-se para os sertões mineiros ou de Goiás em busca de terras e metais.

A partir de 1842, por questões de desavenças políticas o povoamento se deslocou alguns quilômetros além de Caçapava-velha, em sítio mais próximo do rio Paraíba, na fazenda do cel. João Dias da Cruz Guimarães, que doou terras para construção de outra capela sob o orago de São João Batista.

Nessa nova localidade o Capitão João Ramos da Silva, com o apoio do Capitão João Lopes Moreira e o Major Francisco Alves Moreira, cuidou para o desenvolvimento de Caçapava, que, em 1855, foi elevado à categoria de Vila, chegando já em 1875, à cidade, passando a capela de São João Batista a ser a Matriz da paróquia de Nossa Senhora da Ajuda.

Para isso muito contribuiu a maior proximidade do caudaloso rio Paraíba, que, ao mesmo tempo em que constituía uma via de comunicação com os outros centros, oferecia alimento para os habitantes de Caçapava.

GENTÍLICO: CAÇAPAVENSE

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE

4.4. Demografia

Segundo o último Censo Demográfico do IBGE de 2010 a população residente é de 84.752, sendo desse total, 41.996 homens e 42.756 mulheres (Tabela 2).

Entre 2000 e 2010, a população de Caçapava cresceu a uma taxa média anual de 1,08%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 87,67% para 85,56%.

Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de 1,59%. Na UF, esta taxa foi de 1,78%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 88,28% para 87,67%.

Tabela 2: Dados da Evolução Populacional dos Censos Demográficos 1991, 2000 e 2010 do Município de Caçapava.

População	População (1991)	População (2000)	População (2010)
População total	66.058	76.130	84.752
Homens	33.213	37.797	41.996
Mulheres	32.845	38.333	42.756
Urbana	58.316	66.741	72.517
Rural	7.742	9.389	12.235

Fonte: IBGE: Censo Demográfico 1991, Censo Demográfico 2000 e Censo Demográfico 2010

Entre 2000 e 2010, o percentual da população de menos de 15 anos e da população de 65 anos e mais (população dependente) em relação à população de 15 a 64 anos (população potencialmente ativa) no município passou de 48,02% para 41,92% e a taxa de envelhecimento (razão entre a população de 65 anos ou mais de idade em relação à população total), de 5,47% para 7,64% (Tabela 3). Já na UF, a razão de dependência passou de 54,94% em 2000 para 45,92% em 2010; enquanto a taxa de envelhecimento passou de 5,83% para 7,36%, respectivamente.

Tabela 3: Dados de Evolução da Estrutura Etária da População do Município de Caçapava.

Estrutura Etária	População (1991)	População (2000)	População (2010)
Menos de 15 anos	21.705	20.531	18.557
15 a 64 anos	41.287	51.433	59.717
65 anos ou mais	3.066	4.166	6.478
Razão de dependência	60	48,02	41,92
Índice de envelhecimento	4,64	5,47	7,64

Fonte: IBGE: Censo Demográfico 1991, 2000 e 2010





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

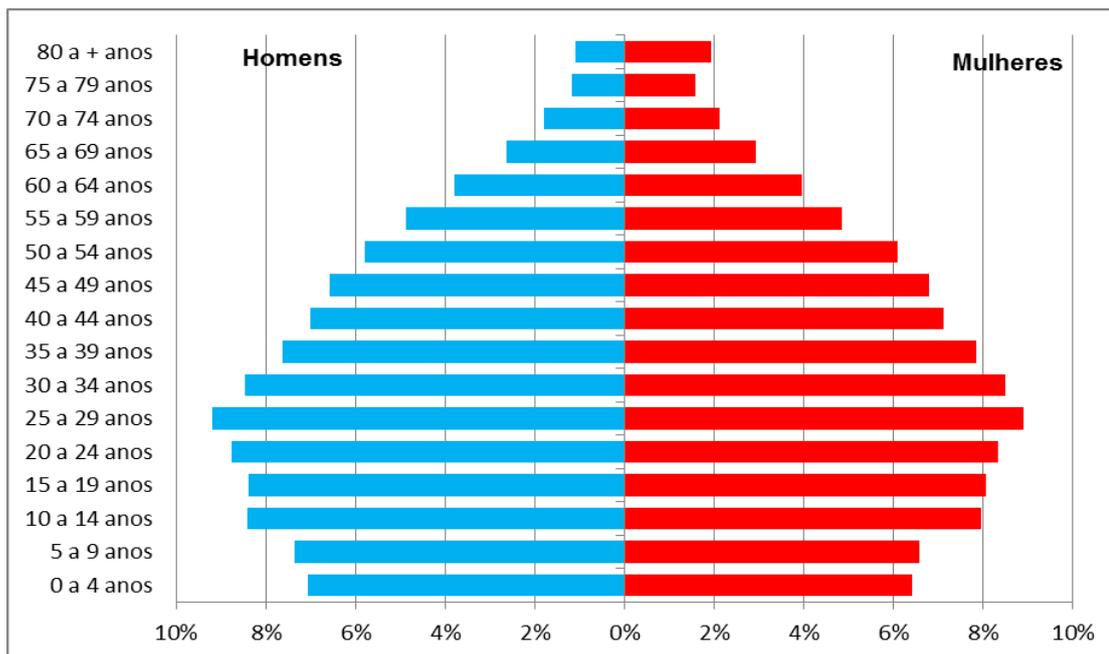


Figura 2: Pirâmide Etária de 2010 - Distribuição por Sexo, segundo os Grupos de Idade do Município de Caçapava.

Fonte: Censo Demográfico 2010.

4.5. Índice de Desenvolvimento Humano – IDH

O IDH foi desenvolvido pela ONU - Organização das Nações Unidas - dentro do PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Trata-se de uma medida de comparação entre Municípios, Estados, Regiões e Países, com objetivo de medir o grau de desenvolvimento econômico e a qualidade de vida oferecida à população. Este índice é calculado com base em dados econômicos e sociais (expectativa de vida ao nascer, educação e PIB *per capita*) e varia de 0 (nenhum desenvolvimento) a 1 (desenvolvimento total).

Em Caçapava, o IDH-M apontado para o ano de 2010 foi de 0,788, superior às medições anteriores (1991 e 2000), colocando o município na 40ª posição no *ranking* do Estado. Inclusive, o município se encontra superior do IDH estadual, que é 0,783.





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

Tabela 4: Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM.

Local	1991		2000		2010	
	IDHM	Posição	IDHM	Posição	IDHM	Posição
Caçapava	0,542	136	0,694	96	0,788	40
Estado de São Paulo	0,578	-	0,702	-	0,783	-

Fonte: Fundação Seade (2015).

4.6. Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS

O Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS, sintetiza a situação de cada município do Estado no que diz respeito à riqueza, escolaridade e longevidade, gerando uma tipologia que os classifica em 5 grupos (SEADE) (Tabela 5), sendo que o Grupo 1 representa os municípios com alto nível de riqueza e bons índices sociais e o Grupo 5 representa os municípios mais desfavorecidos do estado, tanto em riqueza como em indicadores sociais.

O IPRS classifica Caçapava como integrante do Grupo 2, municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não exibem bons indicadores sociais. Os indicadores de escolaridade e longevidade tiveram altas e o indicador riqueza teve baixa no período analisado.

Com exceção de escolaridade, os demais indicadores encontram-se, em patamares abaixo ao estadual.

Tabela 5: Evolução do Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS

Local	Escolaridade			Longevidade			Riqueza			IPRS / Grupo		
	2008	2010	2012	2008	2010	2012	2008	2010	2012	2008	2010	2012
Caçapava	39	50	53	62	65	69	43	44	42	2	2	2
Estado de São Paulo	40	48	52	68	69	70	42	45	46	-	-	-

Fonte: Fundação Seade (2015).

4.7. Aspectos Geológicos

De acordo com o mapa geológico do Estado de São Paulo (DAEE/UNESP, 1984), é possível observar que o município de Caçapava está inserido no contexto





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

geológico dos depósitos sedimentares da Bacia de Taubaté. Sobrepostos a esses sedimentos estão os sedimentos inconsolidados recentes (cenozoicos) (Figura 3).

Nos extremos NW e SE do Município ocorrem unidades proterozóicas (superior) compostas por Suítes Graníticas, *sin* e *pós*-tectônicas, e Migmatitos correlacionados às unidades orogênicas da Faixa Ribeira que, no Município, são representados pelos Complexos Embu e Pinhal. Os sedimentos aluvionares com ocorrência em por toda a porção central do município, associados ao Rio Paraíba do Sul.

Estes depósitos são constituídos por aluviões, incluindo areias inconsolidadas de granulação variável, argilas e cascalheiras fluviais subordinadas, em depósitos de calha e/ou terraços. São depósitos holocênicos (Quaternário).

O Grupo Taubaté representa o pacote sedimentar que se instalou no “graben” formado a partir do sistema de falhas conjugadas nas bordas NW e SE do município e que se provocou o basculamento de blocos de ampla subsidência da bacia e soerguimento da Serra do Mar e da Serra da Mantiqueira.

Esse grupo possui idade Terciária/Quaternário Inferior e são compostos pelas Formações Caçapava e Tremembé. A Formação Caçapava possui idade entre o Plioceno-Pleistoceno e é a unidade topo do Grupo Taubaté. Essa formação é representada por conglomerados, arcóseos, arenitos, siltitos, argilitos e folhelhos formados em condições essencialmente fluviais de canais, planícies de inundação e lagos esparsos.

Apresenta descontinuidade erosiva com a unidade basal (Formação Tremembé). A Formação Tremembé possui idade de deposição entre o Oligoceno-Mioceno e representa a unidade basal do Grupo Taubaté.

Compõe-se predominantemente de folhelhos, em parte pirobetuminosos, argilitos com intercalações de arenitos conglomeráticos, e arcóseos formados em condições essencialmente lacustrinas. Possuem espessura dominante de até cerca de 20 m, mas em alguns locais pode atingir de 290 à 400 m.

As suítes granitoides datam do proterozóico e são corpos de diversos tamanhos, desde batólitos a pequenos stocks. Segundo Hasui et al. (1978) estas rochas são de origens *sin* e *pós*-tectônica. De acordo com Hasui & Carneiro (1980) as rochas granitoides que ocorrem na Região Metropolitana de São Paulo constituem batólitos e bossas que sustentam relevos de topografia elevada, tais como nas Serras da Cantareira, Itaqui, Itapeti e Caucaia, onde ocorrem os mais extensos corpos granitoides. Esse relevo é preservado devido à alta resistência dessas rochas à processos erosivos (Rodrigues, 1998).

O Complexo Pinhal e o Complexo Socorro são as principais áreas granítico-migmatíticas do Grupo Pinhal, e incluem “granitos formadores de migmatitos”, granitos migmatíticos, granitos normais e vários tipos de metamorfismo regionais, de médio a alto grau de metamorfismo. O conjunto de rochas graníticas inclui diversos





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

tipos equigranulares e porfíroides, bem como diques apolíticos, porfíricos e pegmatíticos.

Dados Rb/Sr indicam o Complexo Pinhal com idades referíveis ao Ciclo Brasileiro, mas com uma evolução complexa e polifásica para o magma granítico (Wernick & Penalva, 1980).

O Complexo Embu ocorre em uma faixa de afloramentos com grande expressividade em área, de direção NE-SW, na RMSP. É constituído por xistos, filitos, migmatitos, gnaisses migmatizados e corpos lenticulares de quartzitos, anfíbolitos e rochas calciossilicáticas.

É limitado ao norte pelo sistema de falhas de Taxaquara e Jaguari e ao sul pela falha de Cubatão, representando o embasamento de maior expressão em área nas bacias de São Paulo e de Taubaté.

DNPM/CPRM (1991), baseado em Tassinari et al. (1988), atribuem idades do Proterozoico Superior para essa unidade. A mesma idade é indicada por IPT (1981).





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

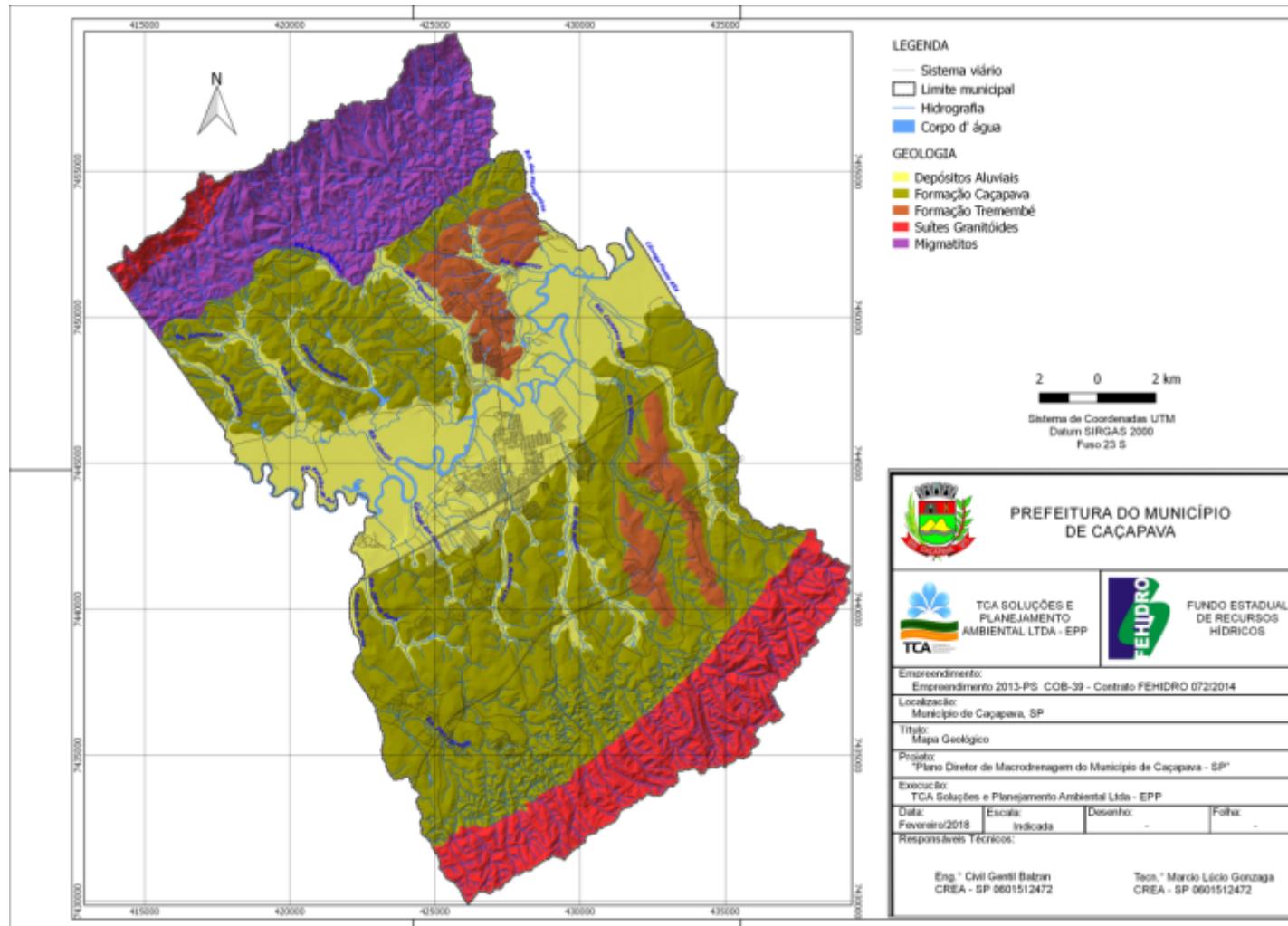


Figura 3: Mapa Geológico do Município de Caçapava
Fonte: Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Caçapava (2016)





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

4.8. Aspectos Geomorfológicos

De acordo com a Divisão Geomorfológica de São Paulo realizado pelo IPT (1981), o Município se encontra no domínio geomorfológico do Planalto Atlântico, na transição entre as zonas do Planalto do Paraitinga, Médio Vale do Paraíba, e Serra da Mantiqueira. Observa-se que na área do município as unidades de relevo que ocorrem são as Planícies Aluviais (111), Tabuleiros (211), Colinas Pequenas com Espigões Locais (214) e Morrotes Alongados Paralelos (232), Morrotes Paralelos (244) e Montanhas com Vales Profundos (253). Essas informações são importantes para o contexto de estudos hidrológicos, pois a forma do relevo pode definir a morfometria da bacia e a distribuição da mancha de inundação (Figura 4).

As Planícies Aluviais estão relacionadas aos depósitos cenozoicos de sedimentos aluviais, que ocorrem na porção central do município. É um tipo de relevo de agradação continental. São terrenos baixos e mais ou menos planos, junto às margens dos rios, sujeitos periodicamente a inundações.

Os Tabuleiros são um tipo de relevo de degradação, em planaltos dissecados, em que predominam baixas declividades (até 15%) e amplitudes locais inferiores a 100 metros. São características dessa unidade interflúvios extensos e aplainados, vertentes ravinadas de pequena expressão em área com perfis retilíneos de alta declividade, drenagem de baixa densidade e vales abertos.

As Colinas Pequenas com Espigões Locais, assim como os Tabuleiros, é um tipo de relevo de degradação em planaltos dissecados em que predominam as baixas declividades (até 15%), com amplitudes locais inferiores a 100 m. Predominam interflúvios sem orientação, com área inferior a 1 km², topos aplainados a arredondados, vertentes ravinadas com perfis convexos a retilíneos. Possuem drenagem de média a baixa densidade, padrão subparalelo à dendrítico, vales fechados, planícies aluviais interiores restritas.

Os Morrotes Alongados Paralelos fazem parte de um tipo de relevo onde predominam declividades médias a altas (acima de 15%), com amplitudes locais inferiores a 100 metros. Nessa unidade predominam topos arredondados com vertentes com perfis retilíneos à convexos. Possuem drenagem de alta densidade, com padrão paralelo a treliça e vales fechados.

Os Morros Paralelos são um relevo de degradação, em planaltos dissecados onde predominam declividades médias a altas (acima de 15%), com amplitudes locais entre 100 e 300 metros. Ocorrem por quase toda a área do Município de Caçapava. Nessa unidade predominam topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. Drenagem de alta densidade, padrão em treliça a localmente subdendrítica, vales fechados a abertos, planícies aluvionares interiores restritas.

O domínio das Montanhas com Vales Profundos é caracterizado como um tipo de relevo montanhoso, em que predominam declividades médias e altas (acima de 15%) e amplitudes locais acima de 300 metros. Possuem topos angulosos a arredondados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. São caracterizados por drenagem de alta densidade, padrão dendrítico e vales fechados.

Departamento de Meio Ambiente – DMA - meio.ambiente@cacapava.sp.gov.br





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

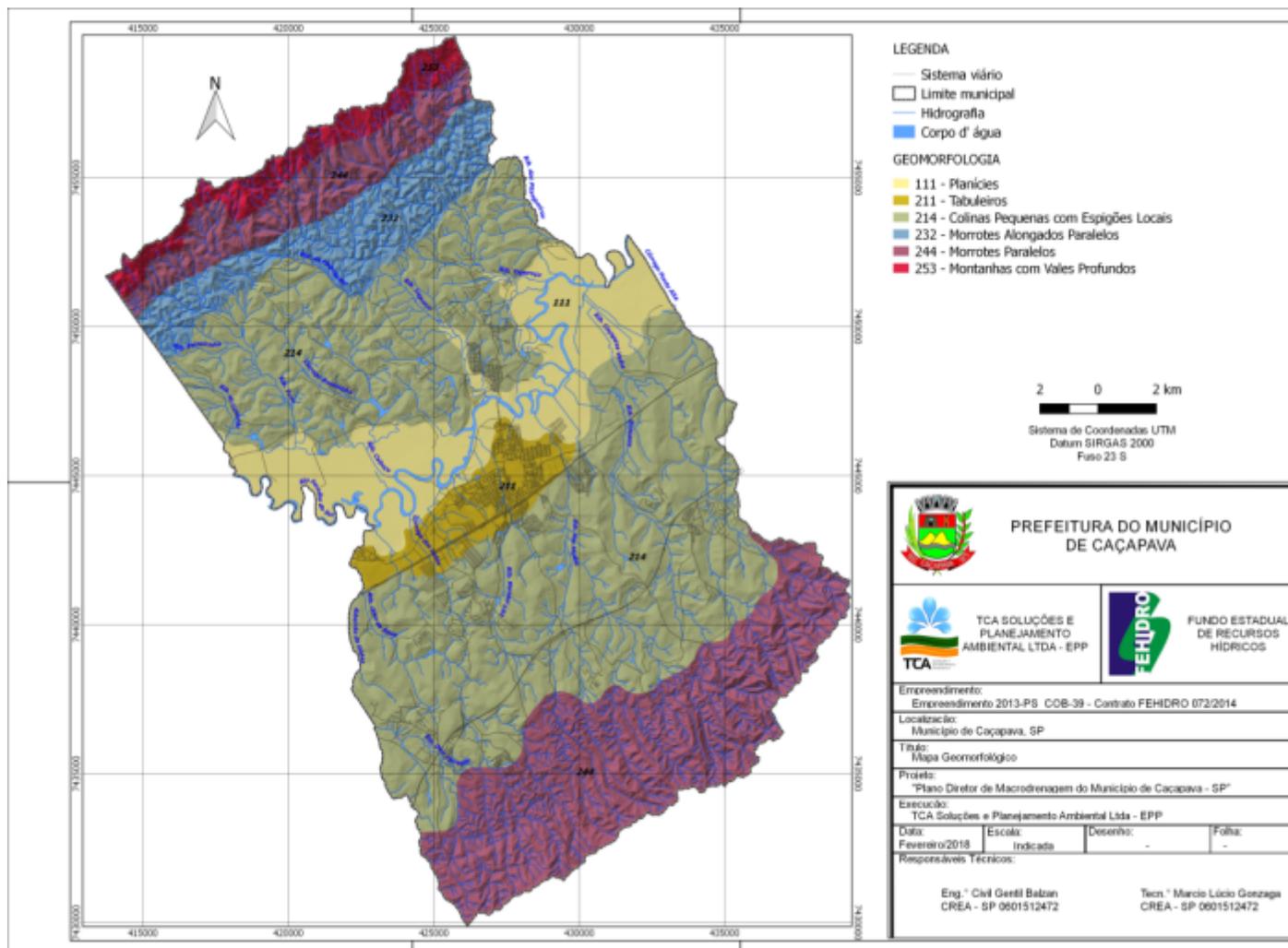


Figura 4: Mapa Geomorfológico do Município de Caçapava.
Fonte: Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Caçapava (2016)





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

4.9. Aspectos Pedológicos

Os solos podem ser entendidos como produtos da ação combinada de cinco fatores: o clima, o relevo, os organismos vivos (inclusive o ser humano), o material de origem e o tempo. A ação conjunta desses fatores é responsável pela grande diversidade de solos na paisagem, tornando-se assim importante o reconhecimento por meio de um sistema de classificação.

A classificação é um procedimento indispensável para a execução do levantamento pedológico, que é básico não só para a pesquisa, mas também no manejo agrícola ou não agrícola das terras.

No Mapeamento Pedológico do Estado de São Paulo (Oliveira et al., 1999), os solos do município de Caçapava foram identificados e classificados de acordo com a Tabela 6 e com a **Figura 05**.

Tabela 6: Descrição das Associações Pedológicas que Ocorrem no Município de Caçapava.

Solo Predominante	Associação Pedológica	Descrição
LVA	LVA-1	Latossolos Vermelhos-Amarelos distróficos A moderado textura argilosa relevo forte ondulado.
	LVA-23	Latossolos Vermelhos-Amarelos distróficos relevo montanhoso e forte ondulado + Cambissolos Háplicos Tb distróficos relevo montanhoso ambos A moderado textura argilosa.
	LVA-40	Latossolos Vermelhos-Amarelos distróficos relevo suave ondulado e plano + Argissolos Vermelhos-Amarelos distróficos latossólicos relevo suave ondulado ambos A moderado textura argilosa.
PVA	PVA-66	Argissolos Vermelhos-Amarelos distróficos + Argissolos Vermelhos eutróficos ambos A moderado textura médio-argilosa relevo forte ondulado e montanhoso.
GM	GM	Gleissolos Melânicos distróficos Tb textura argilosa + Neossolos Flúvicos Tb textura média + Organossolos distróficos todos relevo de várzea.

Fonte: Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Caçapava (2016)

Os Latossolos Vermelho-Amarelos (LVA) são identificados em extensas áreas dispersas em todo o território nacional associados aos relevos, plano, suave ondulado ou ondulado. Ocorrem em ambientes bem drenados, sendo muito profundos e uniformes em características de cor, textura e estrutura em profundidade.

São muito utilizados para agropecuária apresentando limitações de ordem química em profundidade ao desenvolvimento do sistema radicular se forem álicos,





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

distróficos ou ácricos. Em condições naturais, os teores de fósforo são baixos, sendo indicada a adubação fostatada. Outra limitação ao uso desta classe de solo é a baixa quantidade de água disponível às plantas.

A classe dos Argissolos Vermelho-Amarelos (PVA) está presente em todo o território nacional, do Amapá ao Rio Grande do Sul, constituindo a classe de solo das mais extensas no Brasil, ao lado dos Latossolos. Ocorrem em áreas de relevos mais acidentados e dissecados do que os relevos nas áreas de ocorrência dos Latossolos.

Os Gleissolos Melânicos (GM), anteriormente eram conhecidos como Gleis Húmicos, apresentam horizonte A escuro relativamente espesso e, logo abaixo, uma camada de cor acinzentada com ou sem mosqueado ou variegado.

O teor de matéria orgânica é relativamente alto e, em consequência, a capacidade de troca de cátions é alta. Se for eutrófico, haverá condições bastante favoráveis para o desenvolvimento radicular em profundidade, mas se for álico ou distrófico, haverá limitação em subsuperfície quanto ao desenvolvimento do sistema radicular. Apresentam baixo teor de fósforo natural.

Ocorrem em relevo plano de várzea e devido ao nível elevado do lençol freático, há necessidade de se fazer a drenagem do solo.





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

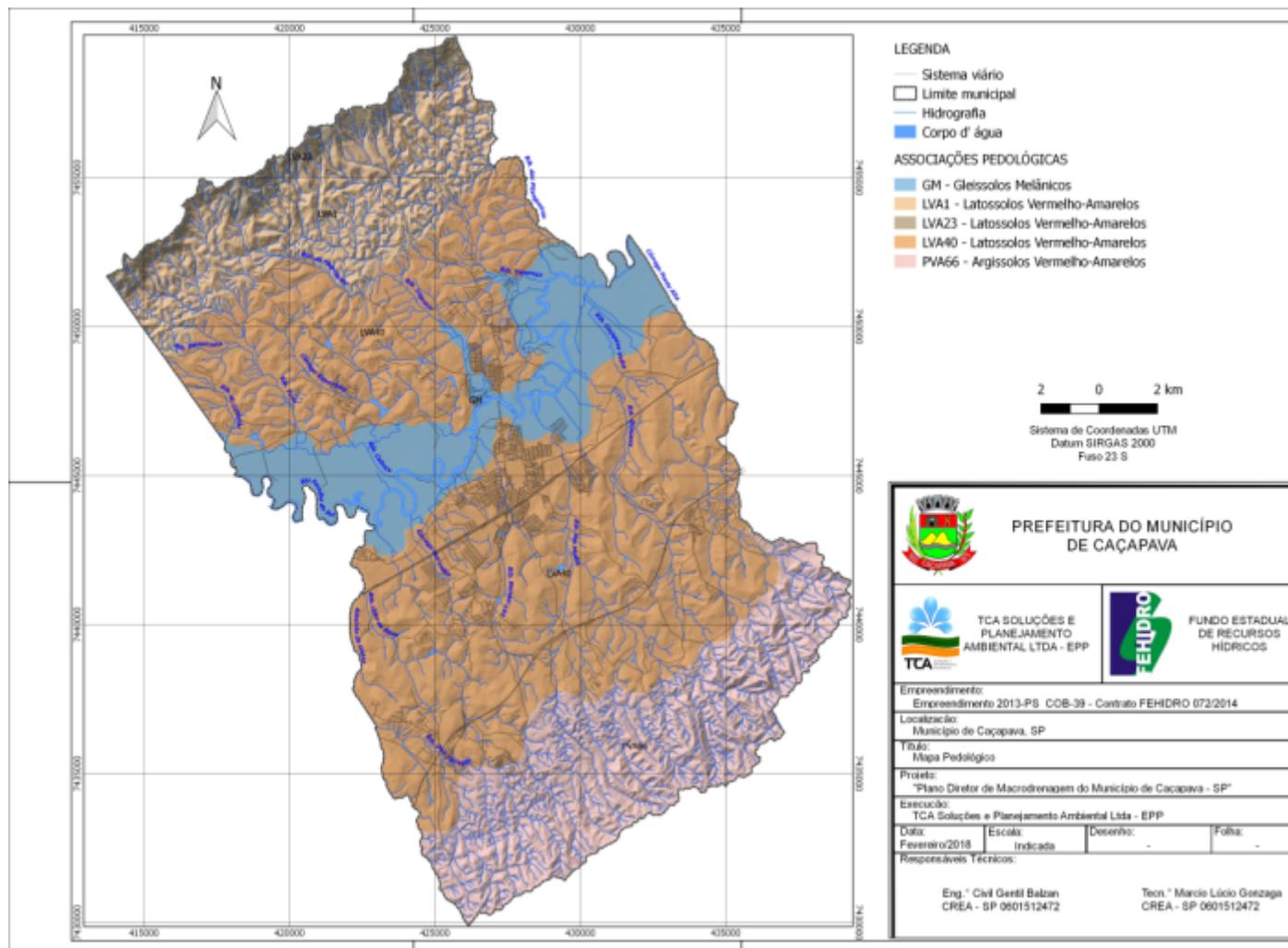


Figura 5: Mapa Pedológico do Município de Caçapava.
Fonte: Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Caçapava (2016)

Departamento de Meio Ambiente – DMA - meio.ambiente@cacapava.sp.gov.br





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

4.10. Mapa de declividades

Um dos principais elementos do meio físico é a capacidade de escoamento das águas superficiais sobre o terreno. Essa característica está associada diretamente às formas e declividades do terreno.

A confecção desse mapa foi possível por meio do desenvolvimento da Base Cartográfica Planialtimétrica e Hidrográfica digital, que foi elaborada a partir da topografia na escala 1:50.000 contida nas Folhas Topográficas do IBGE de Tremembé, Taubaté, São José dos Campos e Monteiro Lobato.

A partir desta Base Planialtimétrica digital, com curvas de nível equidistantes de 20 m, os dados do arquivo digital foram exportados para o Sistema de Informação Geográfica - SIG *Arcinfo*, versão para o ambiente *Windows*, onde foi gerado o Modelo Digital de Elevação do Terreno e, posteriormente delimitadas as Classes de Declividade que foram assim identificadas conforme apresentado na Tabela 7.

Tabela 7: Classe de Declividade que Predominam nas Terras do Município de Caçapava.

Classe de Declividade	Área (km ²)	Área (%)
0 a 3%	116,73	31,57
3,1 a 6%	54,97	14,86
6,1 a 12%	67,14	18,16
12,1 a 20%	52,05	14,07
20,1 a 50%	69,80	18,87
> 50%	9,11	2,46
Total	369,80	100,00

Fonte: Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Caçapava (2016).

Após análises, foram identificadas seis classes de declividades que são apresentadas a seguir as frequências de ocorrência em termos de área em quilômetros quadrados e a respectiva porcentagem em relação ao território municipal.

- Classe A: Entre 0 e 3%, predomina em 116,73 km² (31,57%).

Compreende áreas planas ou quase planas, onde o escoamento superficial (deflúvio) é lento ou muito lento. Essa classe não oferece dificuldade ao uso de máquinas agrícolas. A erosão hídrica não é significativa, exceto em vertentes muito longas e com solos altamente suscetíveis à erosão.

- Classe B: Entre 3,1 e 6%, predomina em 54,97 km² (14,86%).

Os terrenos dessa classe têm declives suaves, onde geralmente o deflúvio é lento ou médio. Nessa classe o trabalho mecanizado usual é de fácil operação. Geralmente práticas simples de conservação do solo são suficientes (cultivo em nível ou plantio direto), exceto em solos erodíveis (arenosos) com comprimento de





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

rampa muito longo.

- Classe C: Entre 6,1 e 12%, predomina em 67,14 km² (18,16%).

A classe C engloba terrenos inclinados em relevo geralmente ondulado. O deflúvio é médio ou rápido. O declive normalmente não prejudica o uso de máquinas agrícolas. Em alguns casos, a erosão hídrica pode ser controlada com práticas simples. Porém, normalmente são necessárias práticas complexas de conservação do solo (terraceamento, plantio direto), para que seja cultivado intensamente.

- Classe D: Entre 12,1 e 20%, predomina em 52,05 km² (14,07%).

A classe D compreende terrenos inclinados em relevo ondulado. Geralmente o escoamento superficial é rápido para a grande maioria dos solos. O uso de máquinas agrícolas é parcialmente prejudicado. A erosão hídrica compromete o cultivo intenso.

- Classe E: Entre 20,1 e 50%, predomina em 69,80 km² (18,87%).

A classe E constitui terrenos muito inclinados a fortemente inclinados, onde o escoamento superficial é muito rápido. Nessa classe, a grande maioria dos solos, é extremamente suscetível à erosão, e os terrenos devem ser utilizados somente para cultivos perenes, pastagens e, principalmente, reflorestamentos.

- Classe F: Maior que 50%, predomina em 9,11 km² (2,46%).

Áreas destinadas exclusivamente à conservação de topo de morro, encostas e demais casos previstos Código Florestal.

A partir da análise do Mapa de Declividades do Município de Caçapava é possível notar que as classes de declive estabelecidas durante o estudo apresentam distribuição relativamente equilibrada com exceção da (Classe A) que atinge 31,57 %.

A seguir, a Figura 6 apresenta as classes de declividade de todo o território do município de Caçapava.





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

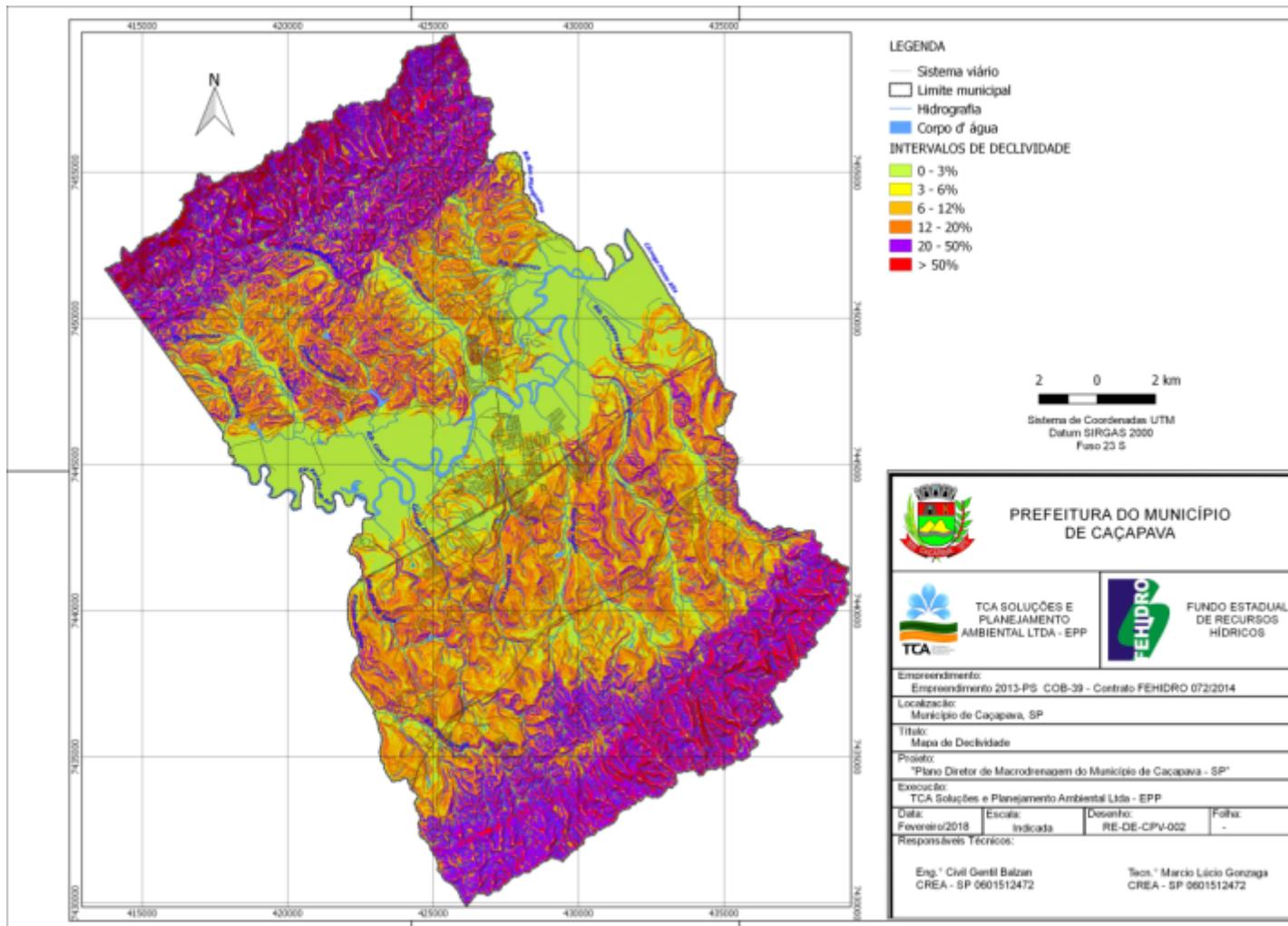


Figura 6: Mapa de Declividade do Município de Caçapava
Fonte: Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Caçapava (2016).





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

4.11. Uso e ocupação do solo

A caracterização do uso e ocupação considera o conhecimento da utilização das terras pelo homem e a presença de vegetação natural, alterada ou não.

A identificação das categorias de uso e ocupação existentes do Município de Caçapava foi realizada a partir da interpretação da imagem de satélite e de observações de campo, as quais consistiram na verificação da interpretação preliminar da imagem de satélite na escala 1:50.000, com detalhamento das descrições realizadas. Neste contexto, a identificação de cada categoria ou tipologia de uso para fins deste trabalho foi elaborada considerando sua resposta espectral imageada.

Este método utiliza como parâmetros de individualização a tonalidade, a textura fotográfica, o porte da vegetação (presença de sombra lateral) e outros aspectos associados, tais como a presença de carregadores, estrutura e a forma das glebas, limites e outras evidências que fazem convergir para a melhor definição de cada categoria de uso e ocupação. Porém, entre a época da tomada das imagens e o levantamento de campo podem ter ocorrido mudanças nas categorias de uso e ocupação, principalmente em relação às áreas preparadas para plantio ou em pousio.

A escala de mapeamento é compatível com os propósitos do projeto e da resolução da imagem, mas não permite contemplar toda a diversidade existente como pequenas propriedade ou glebas. Na seqüência dos trabalhos, elaborou-se uma legenda com 12 (doze) categorias de uso e ocupação, as quais são referenciadas às suas respectivas áreas na Tabela 8.

Tabela 8: Grupos e Categorias de Uso e Ocupação o Solo e suas Respectivas Áreas

Classe de Uso	Área (km ²)	Área (%)
Corpos D'Água	3,51	0,95%
Área Urbana	12,86	3,48%
Campo Antrópico	241,96	65,43%
Campos Úmidos	0,78	0,21%
Cultura Anual	0,59	0,16%
Cultura Perene	1,00	0,27%
Culturas Semiperenes	0,48	0,13%
Industrial	0,46	0,13%
Mineração	2,97	0,80%
Mata	77,89	21,06%
Mata Ciliar	6,56	1,77%
Reflorestamento	20,75	5,61%
Total	369,80	100,00%

Fonte: Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Caçapava (2016).





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

A conceituação das categorias de uso e ocupação das terras, apresentadas na Tabela 8, reproduz parcialmente trabalhos anteriores sobre o assunto, como IPT (1987). As definições foram originalmente extraídas de SERRA FILHO et al. (1974) e CHIARINI et al. (1976).

Dessa forma a seguir, são descritas as categorias de uso e ocupação das terras predominantes no Município de Caçapava, agrupadas segundo o porte da vegetação.

- **Corpos d'água:** Os espelhos d'água observáveis na escala de mapeamento, que representam 0,95 %, são os reservatórios e os cursos d'água de maior ordem.
- **Área Urbana:** Esta categoria ocupa 3,48 % da área total do município, representa a mancha de ocupação urbana do município de Caçapava.
- **Campo Antrópico:** Abrange as pastagens artificiais ou plantios de forrageiras para pastoreio, em diversos níveis de tecnificação e manejo, além das pastagens de vegetação espontânea que sobrevivem aos desmatamentos, podendo ou não ser melhoradas com espécies de gramíneas exóticas. A ocorrência desta categoria de uso também se mostrou bastante abrangente no município, podendo ser observada em todos os seus quadrantes associadas aos demais tipos de uso. Como resultado da classificação digital, as manchas identificadas como "Campo Antrópico" representaram 65,43 % da área do Município.
- **Campos Úmidos:** Os campos úmidos são formações essencialmente herbáceo-subarbustivas que ocorrem em terrenos úmidos ou alagadiços em regiões savânicas. Podem ser encontrados formando estreitas faixas de transição entre o cerrado (sensu lato) e as florestas ribeirinhas, ao longo de cursos d'água permanentes ou temporários, ocupando amplas planícies de declive suave ou associados a áreas de nascentes. Como resultado da classificação digital, as manchas identificadas como "Campo Úmidos" representaram 0,21 % da área do Município.
- **Culturas Anuais, Perenes e Semiperenes:** O termo perene designa algo permanente ou que dura muito anos. Desse modo, a cultura perene é a cultura que após ser plantada e concluir um ciclo produtivo, não há necessidade de se replantar. Este tipo de cultura representa 0,27 % da área do município. As culturas semiperenes são aquelas em que uma mesma planta é capaz de gerar vários ciclos produtivos, e representam uma área de 0,13 % na área total do município. As culturas anuais são aquelas que após o ciclo produtivo devem ser replantadas para nova colheita. Representam uma área 0,16 % do total do município.
- **Indústria e Mineração:** Esta categoria de uso, engloba as terras onde ocorre a exploração econômica de minérios. Como resultado da classificação digital, as manchas identificadas como "Indústria e Mineração" representaram 0,93 % da área do Município.
- **Matas:** Nesse grupo estão incluídos a vegetação nativa de porte arbóreo, as capoeiras e os maciços florestais, descritas individualmente a seguir. Durante a classificação digital da imagem e, posteriormente durante os levantamentos de campo foi observado que no Município de Caçapava ocorrem inúmeras manchas de vegetação nativa em estágio de regeneração natural, apresentando diversos portes e estágios sucessionais, porém, a todo este tipo de cobertura vegetal,





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

Incluindo-se aqui as matas ciliares enquadradas na categoria “Mata”, que corresponde ao segundo maior tipo de uso em termos de frequência no município. Como resultado da classificação digital da imagem de satélite, portanto recente, as manchas identificadas como “Mata” representaram 21,06 % da área do Município.

- **Mata Ciliar:** Correspondem à toda vegetação arbórea e arbustiva localizada às margens dos corpos d’água, cuja função natural, como o próprio nome sugere é a de proteger os recursos hídricos. Essas matas cumprem ainda a função de habitat ou proteção aos animais em momentos de dessedentação ou passagem. Representa 1,77 % da total do município.
- **Reflorestamento:** Esta categoria de uso que representa cerca, de 5,61 % da área total do município, e engloba as terras onde ocorre o reflorestamento com espécies arbóreas nativas ou exóticas como pinus e eucaliptos, visando a exploração econômica da madeira.

Quanto a distribuição, o Mapa de Uso e Ocupação das Terras do Município de Caçapava mostra que todas as categorias de uso podem ocorrer em todos os seus quadrantes geográficos, observando-se o predomínio de áreas, a categoria de uso Campo Antrópico está distribuída em 241,96 km², seguida das áreas de Matas que ocupam 84,45 km², Reflorestamento que ocupam 20,75 km², Área Urbana que ocupam 12,86 km², Campos Úmidos e Corpos D’água 4,28 km², Mineração e Indústria que ocupam 3,43 km², e por último Culturas que ocupam 2,07 km², conforme pode ser observado a seguir na Figura 7.

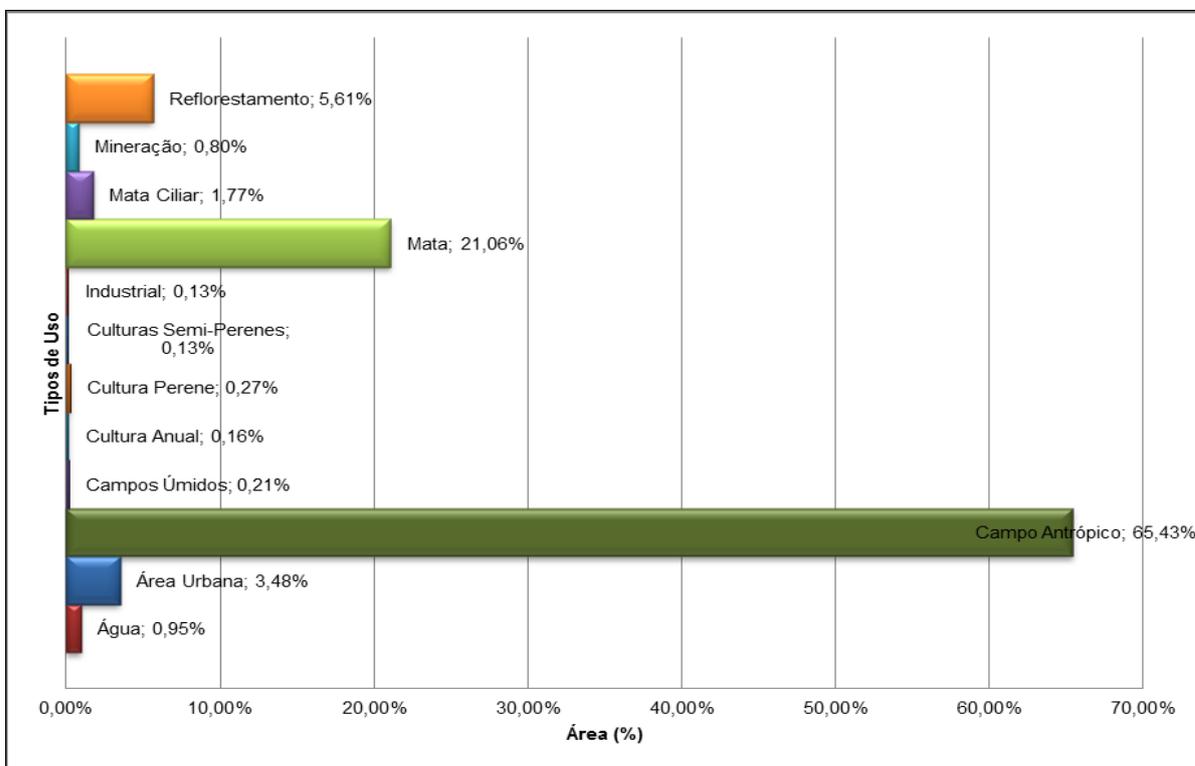


Figura 7: Distribuições das Categorias de Uso do Município de Caçapava.
Fonte: Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Caçapava (2016)



Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

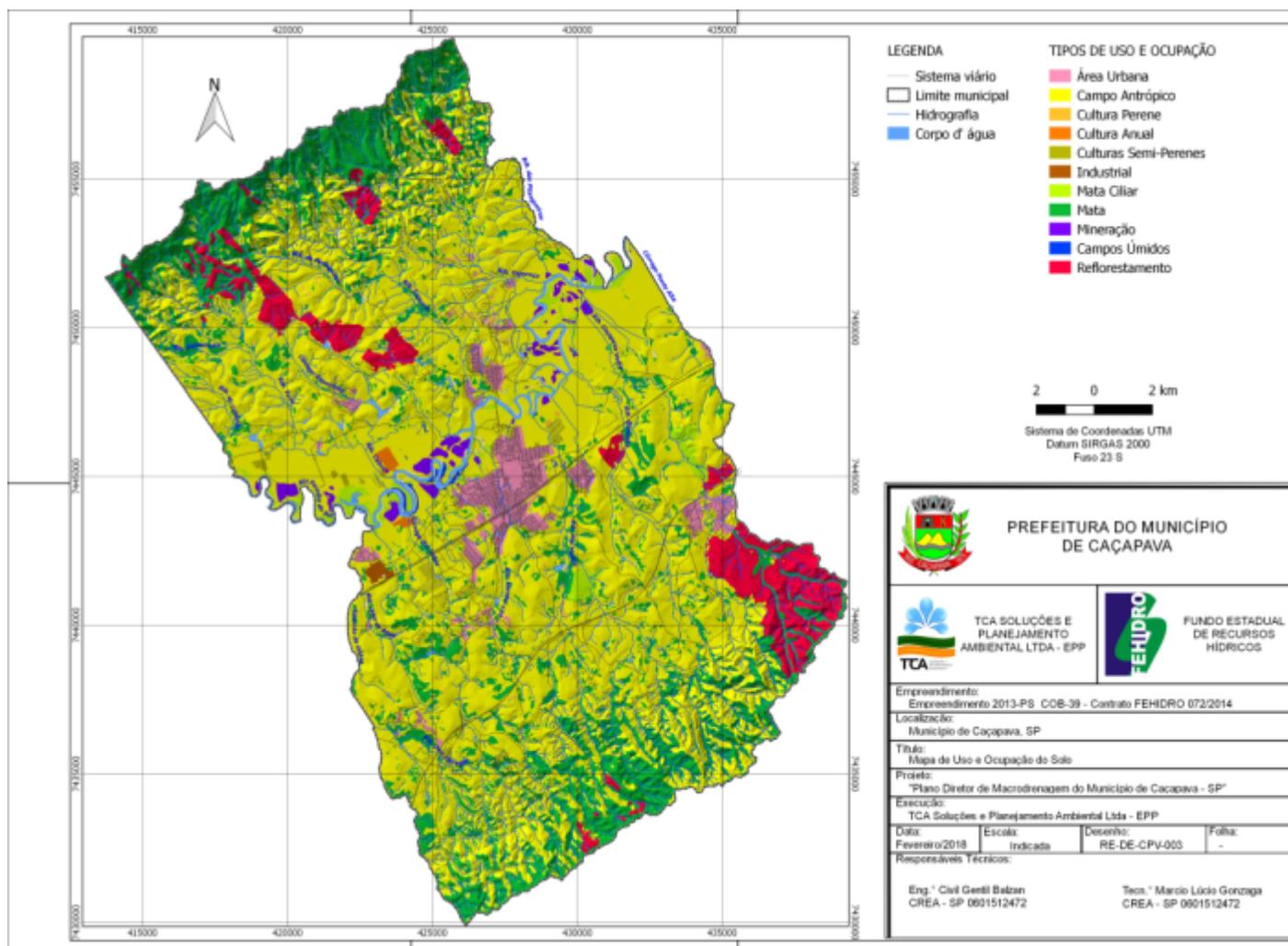


Figura 8: Mapa de Uso e Ocupação do Solo do Município de Caçapava.
Fonte: Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Caçapava (2016)





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

4.12. Hidrografia

Com base Cartográfica Planialtimétrica e Hidrográfica, foi elaborado o Mapa das Principais Bacias Hidrográficas do Município de Caçapava (Figura 9). O município de Caçapava é dividido em duas porções pelo Rio Paraíba do Sul. No PMD, os afluentes da margem esquerda foram denominados como sendo da porção norte e os afluentes da margem direita como sendo da porção sul.

A porção norte contempla as bacias do Ribeirão Cabuçu, do Ribeirão Iriguaçu, do Ribeirão Taperuçu e do Ribeirão Pitangueiras.

Já a porção sul, contempla as bacias do Ribeirão Dois Córregos, do Ribeirão Olho D'água, do Córrego dos Leões, do Ribeirão do Manuel Lito, do Ribeirão dos Mudos, do Ribeirão Guaçaira e do Ribeirão Caçapava Velha.

A Caracterização Morfométrica de uma bacia (Tabela 12) é um passo vital para o seu estudo. Fatores como a densidade de drenagem e índice de forma podem indicar a suscetibilidade natural de uma bacia à ocorrência de inundações. Desta maneira foram elencados diversos parâmetros que traduzem essas características e, uma vez estudados, esses parâmetros auxiliarão nas decisões a serem adotadas em novos empreendimentos, visando a mitigação de impactos nas bacias, decorrentes de sua implantação.

- **Densidade de Drenagem:**

A densidade de drenagem (Dd) é a relação entre o comprimento total de rios da bacia (Cr) e sua respectiva área (A), conforme equação abaixo.

$$Dd = \frac{Cr}{A}$$

Onde:

Dd = Densidade de drenagem;

Cr = Comprimento total de rios da bacia;

A = área da bacia hidrográfica (km²);

A unidade de medida desta equação é em km de rios por km².

De acordo com França (1968), densidade de drenagem pode ser classificada em quatro classes de interpretação, descritas na Tabela 9.





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

Tabela 9: Valores e Interpretações dos Resultados para Densidade de drenagem (Dd).

Dd (valores)	Interpretação Ambiental	Interpretação Ambiental
< 1,5	Baixa	Microbacia hidrográfica com baixo escoamento superficial e maior infiltração.
1,50 – 2,50	Média	Microbacia hidrográfica com tendência mediana de escoamento superficial.
2,50 – 3,00	Alta	Microbacia hidrográfica com alta tendência ao escoamento superficial e enxurradas.
> 3,00	Super Alta	Microbacia hidrográfica com alta tendência ao escoamento superficial, enxurradas e erosão.

Fonte: Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Caçapava (2016)
Adaptado de França (1968)

- **Densidade Hidrográfica:**

A densidade hidrográfica (Dh) é a relação existente entre o número de rios ou canais e a área da bacia, sendo expressa pela equação:

$$Dh = \frac{N}{A}$$

Onde:

Dh = densidade hidrográfica em (km²);

N = número total de rios;

A = área da bacia hidrográfica (km²).

- **Extensão do Percurso Superficial:**

A extensão do percurso superficial (Eps), expressa em metros, representa a distância média percorrida pelas enxurradas antes de encontrar um canal permanente. O resultado obtido também serve para caracterizar a textura topográfica calculada pela equação de Christofolletti (1969).

$$Eps = \left[\frac{1}{(2 \cdot Dd)} \right]$$

Onde:

Eps = Extensão do Percurso Superficial;

Dd = densidade de drenagem;

A densidade de drenagem é expressa em m/m².

Com baixa densidade de drenagem maior será a distância do percurso da água, indicando maior comprimento do caminho percorrido pelas águas pluviais antes de se estabilizarem ao longo de um canal, portanto, maior tempo de concentração





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

da água da enxurrada, o que aumenta a tendência de conservação da bacia. Com alta densidade de drenagem menor será o comprimento percorrido pelas águas pluviais até o canal, com isso menor tempo de concentração da água da enxurrada, diminuindo a tendência de conservação (Moreira e Rodrigues, 2010).

- **Índice de Sinuosidade:**

O índice de Sinuosidade (Is) do segmento do canal principal relaciona o comprimento verdadeiro do canal na projeção ortogonal com a distância vetorial, comprimento em linha reta entre dois extremos do canal principal. O índice de sinuosidade foi calculado através da expressão:

$$I_s = \left(\frac{C_{cp}}{dv} \right)$$

Onde:

Is = Índice de sinuosidade;

Ccp = Comprimento do canal principal (km);

dv = Distância vetorial entre os pontos extremos do canal principal (km).

Os valores próximos a 1,0 indicam que o canal tende a ser retilíneo. Os valores superiores a 2,0 sugerem canais tortuosos e os valores tortuosos indicam formas transicionais, regulares e irregulares (Moreira e Rodrigues, 2010).

- **Fator de Forma:**

O fator de forma (Ff) da bacia hidrográfica foi obtido através da equação sugerida pelo DAEE:

$$Ff = \left(\frac{L}{2 \cdot \left(\frac{A}{\pi} \right)^{0,5}} \right)$$

Onde:

Ff = Fator de forma;

L = Comprimento do talvegue (Km);

A = Área da bacia de contribuição (Km²).

A interpretação dos resultados obtidos no fator forma pode ser observado na Tabela 10.





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

Tabela 10: Valores e Interpretações dos Resultados para o Fator Forma (Ff)

Ff (valores)	Interpretação Ambiental	Interpretação Ambiental
1,00 – 0,75	Redonda	Microbacia hidrográfica com alta tendência a enchentes.
0,75 – 0,50	Ovalada	Microbacia hidrográfica com tendência mediana a enchentes.
0,50 – 0,30	Longa	Microbacia hidrográfica com baixa tendência a enchentes.
< 0,30	Comprida	Microbacia hidrográfica com tendência a conservação.

Fonte: Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Caçapava (2016)
Adaptado de Villela & Matos (1975)

- **Coefficiente de Compacidade:**

O coeficiente de compacidade (Kc) constitui a relação entre o perímetro da bacia e o perímetro de uma circunferência de área igual à da bacia. Uma bacia será mais susceptível às enchentes quando seu Kc for mais próximo da unidade. O Kc foi determinado segundo a equação abaixo:

$$Kc = 0,28 \cdot \left(\frac{P}{\sqrt{A}} \right)$$

Onde:

Kc = Coeficiente de Compacidade

P = Perímetro da microbacia (km); e

A = Área da microbacia (km²).

O formato e a interpretação dos resultados podem ser interpretados através da Tabela 11.

Tabela 11: Valores para Interpretação dos Resultados do Coeficiente de Compacidade (Kc)

Kc (valores)	Formato da Bacia Hidrográfica	Interpretação Ambiental
1,00 – 1,25	Redonda	Microbacia hidrográfica com alta tendência a enchentes.
1,25 – 1,50	Ovalada	Microbacia hidrográfica com tendência mediana a enchentes.
1,50 – 1,70	Longa	Microbacia hidrográfica com baixa tendência a enchentes.
> 1,70	Comprida	Microbacia hidrográfica com tendência a conservação.

Fonte: Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Caçapava (2016)
Adaptado de Villela & Matos (1975)





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

• Coeficiente de Manutenção:

O coeficiente de manutenção é um índice que visa calcular a área mínima que a bacia precisa dispor para a manutenção de um metro de canal fluvial, sendo seu resultado indicado em m²/m. Christofolletti (1969) ressalta a importância de aplicar esse índice, tendo uma ligação com os canais de primeira ordem, que são os fornecedores da água que mantém o canal principal. Esse dado permite representar qual seria a área necessária para a manutenção de um metro de curso fluvial perene, possibilitando raciocinar sobre o balanço hidrodinâmico da área.

$$C_m = \left(\frac{1}{D_d}\right) \cdot 1000$$

Onde:

C_m = Coeficiente de Manutenção;

D_d = Densidade de drenagem (k/km²).

Tabela 12: Caracterização Morfométrica das Bacias Hidrográficas do Município de Caçapava.

Bacia	Área Total (km ²)	Extensão do Talvegue Principal	Somatória das Extensões dos Talvegues (km)	Densidade de Drenagem (km/km ²)	Extensão do Percorso Superficial	Índice de Sinuosidade	Fator de Forma	Índice de Compacidade	Coeficiente de Manutenção
Ribeirão Cabuçu ¹	43,12	25,25	138,19	3,20	1,60	2,10	3,41	1,45	312,02
Ribeirão Iriguaçu	39,92	14,05	126,00	3,16	1,58	1,19	1,97	1,57	316,81
Ribeirão Taperuçu	21,29	11,71	63,23	2,97	1,48	1,26	2,25	1,60	336,73
Ribeirão das Pitangueiras	13,41	6,53	38,85	2,90	1,45	1,28	1,58	1,25	345,14
Ribeirão Dois Córregos	27,74	11,24	48,18	1,74	0,87	1,54	1,89	1,17	575,76
Ribeirão Olho da Água	20,19	15,96	38,33	1,90	0,95	1,44	3,15	1,76	526,68
Córrego dos Leões	4,28	4,8	6,65	1,55	0,78	1,18	2,06	1,61	643,61
Ribeirão Manuel Lito	16,53	9,22	25,02	1,51	0,76	1,08	2,01	1,48	660,77
Ribeirão dos Mudos	49,53	15,27	125,48	2,53	1,27	1,10	1,92	1,48	394,72
Ribeirão Guaçaira	29,27	18,91	71,31	2,44	1,22	1,28	3,10	1,90	410,48
Ribeirão Caçapava Velha	33,34	16,64	70,45	2,11	1,06	1,21	2,55	1,74	473,26

Fonte: Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Caçapava (2016)

(¹) A bacia do Ribeirão Cabuçu possui 3,67 km² de sua área no município de São José dos Campos.





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

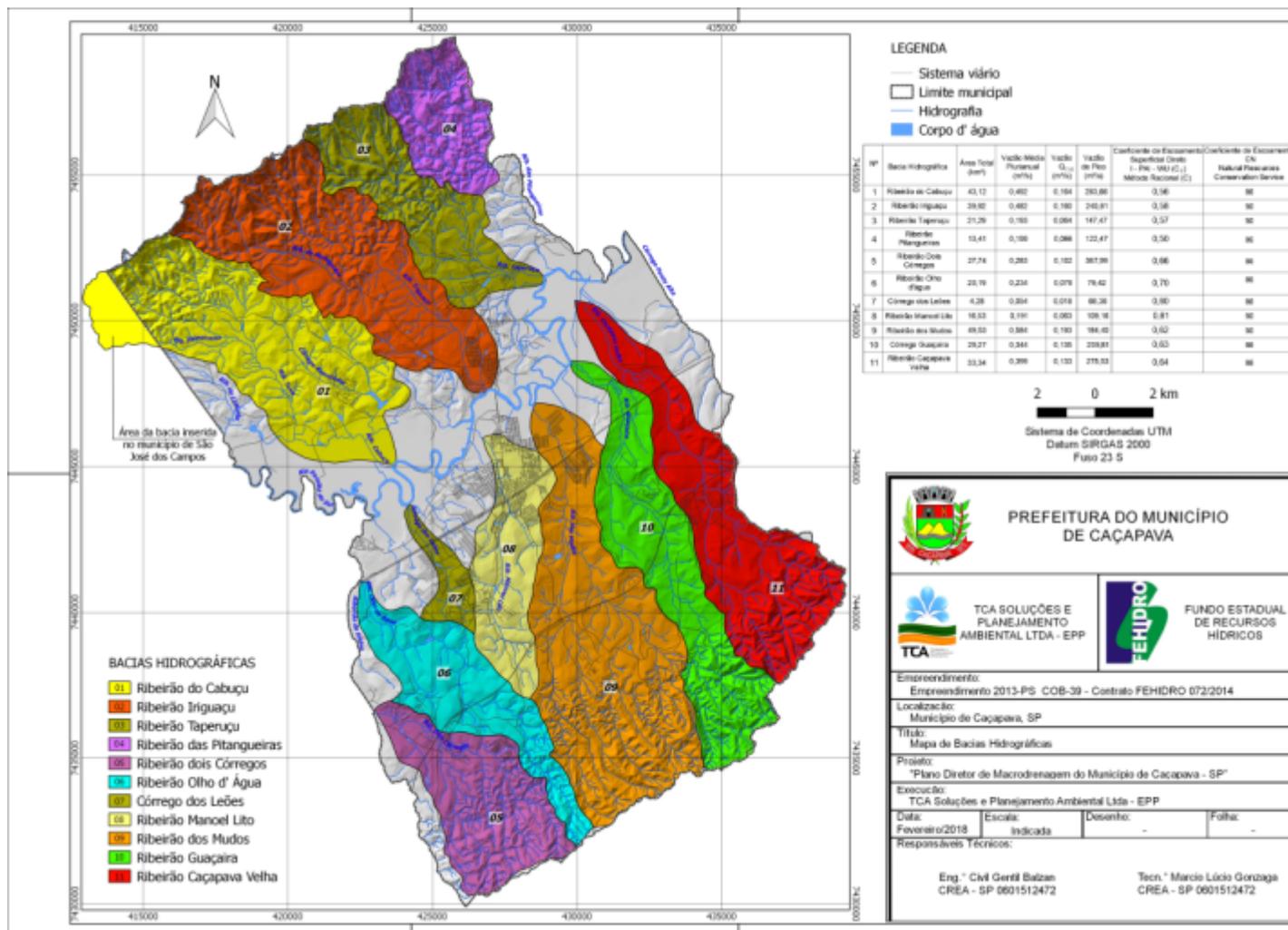


Figura 9: Mapa de Bacias Hidrográficas do Município de Caçapava
Fonte: Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Caçapava (2016)





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

4.13. Clima

Quanto ao clima, segundo o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura - CEPAGRI (www.cpa.unicamp.br), a região é caracterizada por temperatura média anual de 21,5°C, oscilando entre mínima média de 15,1°C e máxima média de 27,9°C.

O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwa- mesotérmico úmido, com verões quentes e invernos amenos.

A precipitação anual de Caçapava é de 1.306,9 mm, onde no mês de janeiro ocorre uma precipitação mensal máxima de 216,90 mm e no mês de julho a mínima é de 29,90 mm.

A Figura 10 a seguir possibilita uma análise temporal das características das chuvas, apresentando a distribuição das mesmas ao longo do ano, bem como os períodos de maior e menor ocorrência.

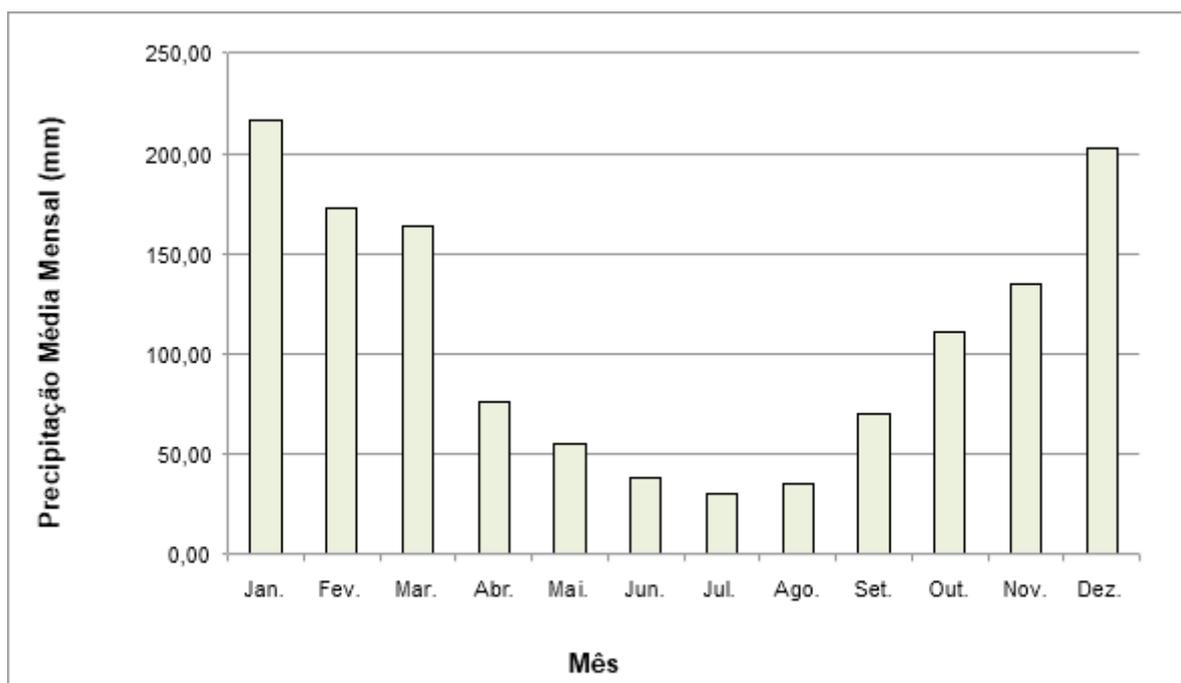


Figura 10: Precipitação Média Mensal (mm).

Fonte: Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Caçapava (2016)





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

5. ÁREA DE ESTUDO

O conhecimento da Rede de Macrodrenagem constitui o primeiro passo a ser considerado nos trabalhos de Diagnóstico e Modelagem Hidrológica. Sua definição deve basear-se na análise do sistema hídrico a ser estudado, adequando as variáveis às limitações do modelo matemático adotado.

O PDM, que representa um conjunto de diretrizes que visam a gestão do sistema de drenagem, elencou diversas obras a serem realizadas na bacia do Ribeirão Manuel Lito afim de minimizar o impacto ambiental causado pelo escoamento superficial das águas pluviais.

A bacia do Ribeirão Manuel Lito é tida como a principal bacia do município de Caçapava, pois passa pela região central da cidade, é afluente direto da margem direita do Rio Paraíba do Sul e nela está contida a região mais urbanizada do município.

Conforme estudo do PDM seu canal principal tem uma extensão de 9,22 km, a bacia conta com uma área de aproximadamente 16,53 km² e uma população estimada de 26.280 habitantes (Figura 11).

O Córrego Manuel Lito nasce na porção com relevo de morros, segue por uma área agrícola, corta a Rodovia Carvalho Pinto até seguir paralelo à Avenida dos Imigrantes, recebe um de seus maiores afluentes pela margem direita, cruza a Rodovia Presidente Dutra e posteriormente atravessa uma área densamente povoada, cortando toda a cidade de Caçapava, correndo paralelo à Avenida Brasil, atravessa a Ferrovia da R.F.F.S.A. e a Avenida Marechal Castelo Branco, passa pela área militar até desaguar no Rio Paraíba do Sul.

A bacia de contribuição deste ribeirão apresenta parte de sua área com uma urbanização antiga, caracterizada pela ocupação mista de moradias unifamiliares de padrão médio e instalações comerciais e parte com uma área ocupada por sítios, fazendas e matas nativas. Entretanto, a região localizada entre a Linha de Transmissão de Energia Elétrica e a Rodovia Presidente Dutra, vem sofrendo profunda transformação urbanística, em função da desativação das fazendas, cedendo grandes áreas para a construção de condomínios residenciais.

Ao longo da Avenida Brasil, a grande ocupação urbana impõe uma série de obstáculos ao escoamento natural das águas, tais como, as pontes, travessias, redes de esgotamento sanitário, entre outros, além do assoreamento com materiais diversos, entulhos e lixo. Logo, quando da ocorrência de chuvas intensas associadas à capacidade de escoamento reduzida deste corpo d'água, tem-se a ocorrência dos eventos de inundações, trazendo grandes transtornos à região (Imagem 1, Imagem 2, Imagem 3, Imagem 4).





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

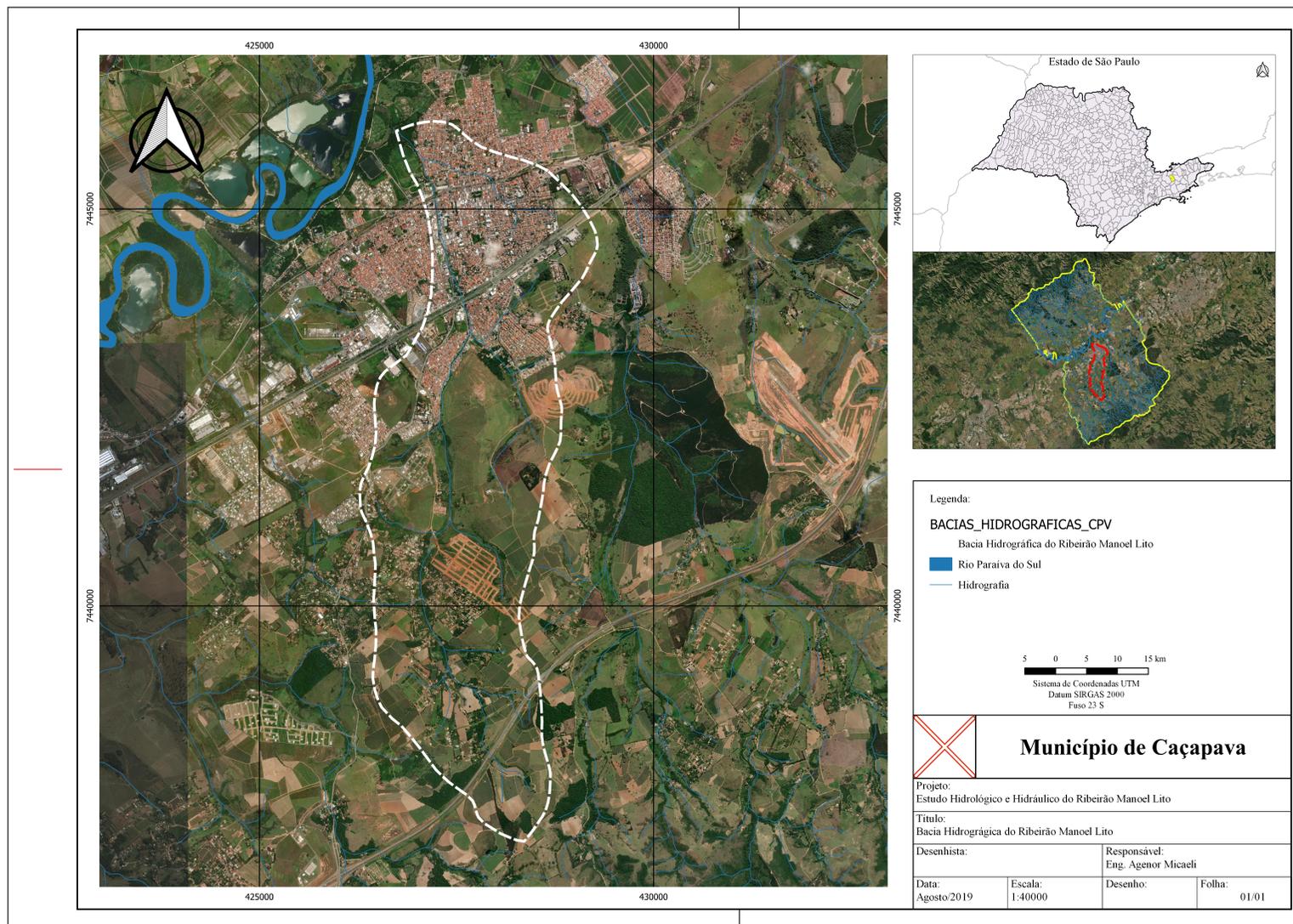


Figura 11: Mapa da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Manoel Lito.

Departamento de Meio Ambiente – DMA - meio.ambiente@cacapava.sp.gov.br





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217



Imagem 1: Inundação novembro/2013



Imagem 2: Inundação janeiro/2015



Imagem 3: Inundação janeiro 2017



Imagem 4: Inundação fevereiro/2019

No PDM foram apontados diversos pontos a serem atendidos com intervenções necessárias para remediar as inundações na região central da cidade

Departamento de Meio Ambiente – DMA - meio.ambiente@cacapava.sp.gov.br





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

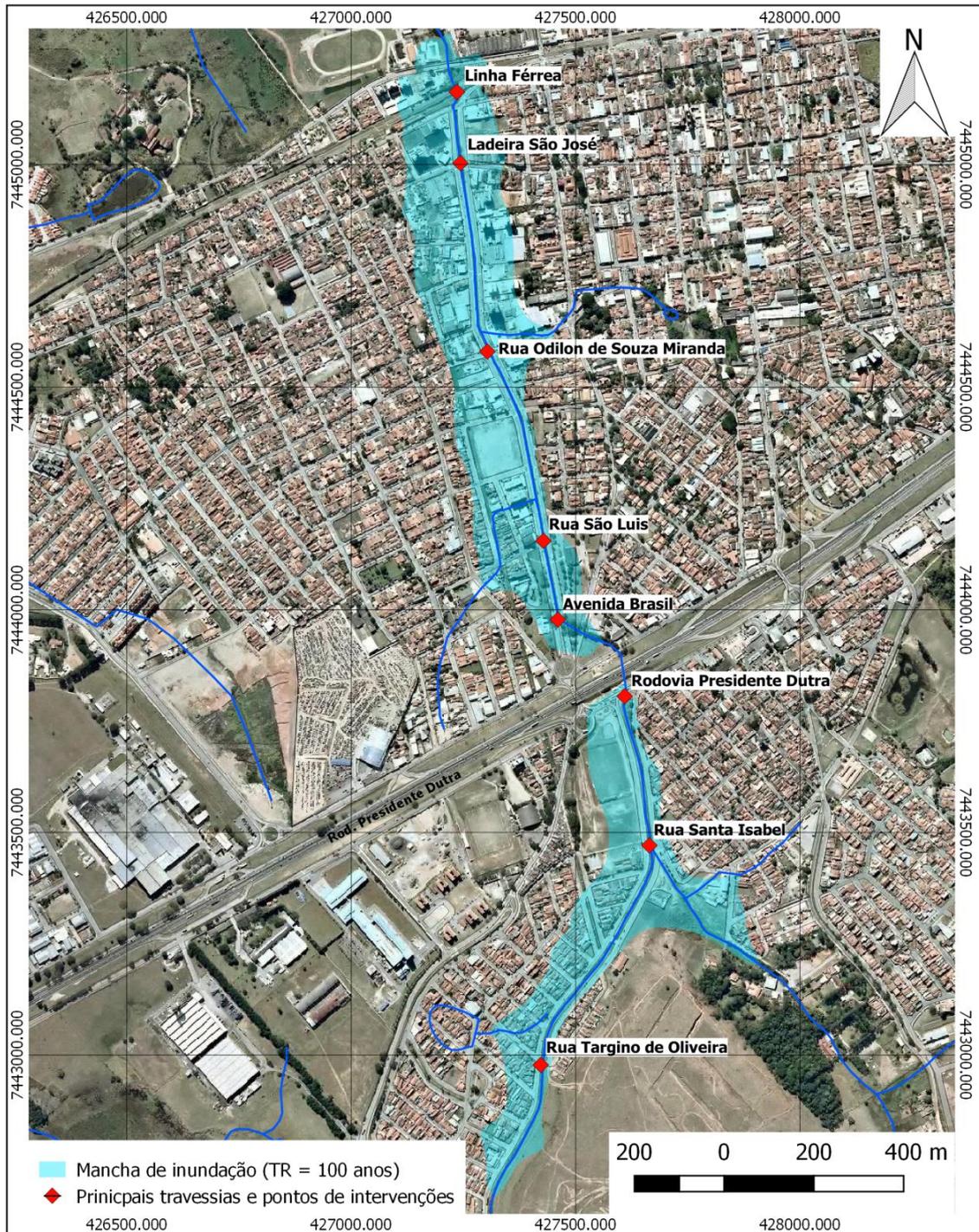


Figura 12: Principais travessias e pontos de intervenções no Ribeirão Manuel Lito.

Fonte: Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Caçapava (2016).

O quadro a seguir apresenta as ações estruturais propostas no Plano de Macrodrenagem (PDM, 2016), bem como as metas e os custos para execução.





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

Ação	2017-2020 (R\$)	2021-2024 (R\$)	2025-2028 (R\$)	2029-2032 (R\$)	2033-2036 (R\$)
Alargamento e reconformação do canal da Av. dos Imigrantes na Seção 2 (Rua Targino de Oliveira)	-	4.037.987,67	4.037.987,67	-	-
Alargamento e reconformação do canal da Av. dos Imigrantes na Seção 3 (Rua Santa Isabel)	-	2.975.657,38	2.975.657,38	-	-
Alargamento e reconformação do canal da Av. dos Imigrantes na Seção 4 (Rodovia Dutra)	4.009.054,04	4.009.054,04	-	-	-
Alargamento e reconformação do canal da Av. dos Imigrantes na Seção 5 (Avenida Brasil)	5.286.215,05	-	-	-	-
Implantação do BSCC sob a Linha Férrea e Av. Marechal Castelo Branco e prolongamento em gabião do canal do Ribeirão Manoel Lito após a ponte da Av. Marechal Castelo Branco	5.155.569,06	5.155.569,06	5.155.569,06	5.155.569,06	5.155.569,06
Alargamento e reconformação do canal da Av. Brasil na Seção 8 (Ladeira São José)	-	-	3.429.280,15	-	-
Alargamento e reconformação do canal da Av. Brasil na Seção 7 (Rua Dr. Odilon de Souza Miranda)	-	-	5.641.868,17	5.641.868,17	-
Alargamento e reconformação do canal da Av. Brasil na Seção 6 (Rua São Luís)	-	-	5.849.354,22	5.849.354,22	-

Quadro 1: Indicação de obras estruturais na Bacia do Ribeirão Manuel Lito
Fonte: Adaptado do Plano Diretor de Macrodrenagem (PDM) – Quadro 37.

Vale destacar que além das ações propostas de aumentar o armazenamento "in line" dos volumes de cheia decorrentes de precipitações intensas, durante a





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

elaboração do projeto executivo poderão ser verificadas outras alternativas, como a substituição de outras travessias e/ou a implantação de reservatórios de detenção, desde que sejam apresentadas alternativas locacionais e que sejam realizadas análises de viabilidade considerando os aspectos socioeconômicos e ambientais.

Portanto, a implantação das ações estruturais elencadas no PDM, são de vital importância para combater sistematicamente o nível de danos causados pelas inundações, reduzindo a exposição da população e das propriedades as ocorrências de cheias e, conseqüentemente, minimizando os impactos da degradação provocada pelos eventos hidrológicos extremos.





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

6. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Os sistemas de drenagem a serem projetados compreendem o alargamento e reconformação de canais, implantação de Bueiro Celular de Concreto – BCC, simples, duplo ou triplo e demais dispositivos e acessórios ao sistema de drenagem, incluindo as necessárias adequações e interligações aos sistemas existentes.

O escopo do projeto inclui ainda as especificações técnicas, o orçamento e o cronograma físico-financeiro de execução das obras, devendo ser estruturado em cinco etapas:

- Plano de Trabalho,
- Estudo de Concepção,
- Serviços de Apoio Técnico,
- Estudo Ambiental, e
- Projeto Executivo.

As principais atividades a serem cumpridas na execução de cada etapa dos trabalhos serão:

6.1. ETAPA 1 – Plano de trabalho

Tão logo seja emitida a ordem de serviço para dar início aos trabalhos, a CONTRATADA deverá elaborar um Plano de Trabalho detalhado, englobando todas as etapas de desenvolvimento dos estudos.

Esse Plano de Trabalho deverá ser apresentado e discutido com a equipe técnica da Prefeitura Municipal de Caçapava, podendo sofrer imediatas alterações, inclusive conceituais, se for o caso, no sentido de atender à conveniência do CONTRATANTE.

As alterações serão apresentadas em uma reunião de abertura, a ser realizada no município de Caçapava/SP, sob responsabilidade da CONTRATADA, em local cedido pela Prefeitura Municipal, ou por meio de videoconferência com a geração de um link para o acesso de todos os participantes.

6.1.1 Organização

O município constituirá, uma equipe técnica que participará ao longo de todo processo de elaboração do projeto e garantirá as condições de realização de todas as tarefas e atividades necessárias à construção deste trabalho.

A equipe técnica terá como competência assegurar a construção do processo de elaboração do projeto de acordo com os fins propostos no Termo de Referência, subsidiando a coordenação com dados, informações e apoio logístico, podendo ser





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

composta pelos profissionais vinculados ao Planejamento e Desenvolvimento Urbano, Obras, Meio Ambiente e Jurídico.

6.2. ETAPA 2 – Estudo de concepção

O Estudo de Concepção deverá compreender a alternativa de solução dos problemas de drenagem urbana, envolvendo a concepção das diferentes partes do sistema sob os aspectos técnico, econômico, financeiro, social e ambiental, de modo a garantir, com segurança, a execução da obra.

Deverá considerar as características do município, tais como as bacias e microbacias existentes, a capacidade do município em realizar a manutenção das infraestruturas e instalações operacionais, entre outros, para a concepção do sistema.

O Estudo de Concepção deverá abranger o seguinte conteúdo básico:

6.2.1 Arcabouço legal

Análise do arcabouço legal que define as políticas nacional, estadual e municipal relativas ao estudo ambiental, de saneamento, dos recursos hídricos e de drenagem do município elencado e seus respectivos bairros de interesse.

6.2.2 Dados gerais da área de estudo

O estudo deverá compreender as informações relativas aos dados gerais do município e dos bairros envolvidos no projeto, sendo elas:

- Histórico e formação administrativa;
- Localização;
- Clima;
- Acesso;
- População;
- Uso e ocupação do solo,
- Topografia, hidrologia, geologia e hidrografia;
- Vegetação e áreas protegidas;
- Características urbanas;
- Condições sanitárias;
- Perfil socioeconômico e industrial;

6.2.3 Diagnóstico da situação atual e elementos para concepção do sistema

O diagnóstico da situação atual deverá compreender a descrição e avaliação dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais existentes, incluindo o





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

sistema de gestão como um todo, a coleta dos dados cadastrais, operacionais, de projetos e estudos, das redes existentes e da bacia em análise.

As informações para a elaboração do diagnóstico deverão ser levantadas com a operadora dos serviços e com serviços de campo, objetivando descrever detalhadamente as necessidades locais e a importância do projeto para a população.

6.2.4 Características da área de projeto

Delimitação da área do projeto, com as características atuais e tendências, definição das zonas a que pertence, definição do padrão de ocupação atual e futuro de cada uma dessas zonas e densidades demográficas na época notável de projeto.

6.2.5 Apresentação das alternativas técnicas de concepção

A alternativa técnica de solução deverá ser apresentada, juntamente com outras possíveis opções a serem avaliadas, considerando o sistema existente, e sua integração com as soluções propostas, baseando-se em conceitos de comprovada eficiência técnica.

As alternativas de solução deverão ser ilustradas através de desenhos genéricos ou esquemáticos, mas que permitam a perfeita compreensão e avaliação das mesmas.

6.3. ETAPA 3 – Serviços preliminares

Os Serviços Preliminares devem compreender levantamentos topográficos e geotécnicos, onde se inserem inclusive as análises de interferências com vegetação, estruturas e canalizações subterrâneas, resistividade do solo, quando necessário ao tipo e característica da obra.

Na medida em que sejam disponibilizadas pela Prefeitura Municipal, a CONTRATADA poderá utilizar as bases cartográficas e caracterizações geológicas existentes, desde que sejam atuais e ofereçam a confiabilidade necessária para o desenvolvimento dos projetos.

Na ausência de informações topográficas, a CONTRATADA realizará os serviços de apoio técnico de levantamento topográfico e geotécnico.

A definição dos serviços será acompanhada e aprovada pela equipe técnica da prefeitura. Os serviços deverão ser elaborados em obediência a todas as normas pertinentes da ABNT.

Caso o município já possua algum dos produtos elencados acima, total ou parcialmente, inclusive serviços necessários à plena execução dos projetos, esses poderão ser utilizados caso condizentes com o objeto desse estudo.





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

6.3.1 Serviços topográficos e cadastrais

O levantamento topográfico deverá conter todas as informações necessárias à elaboração do projeto, inclusive com indicação dos marcos de coordenadas e referências de nível (RN's) utilizados.

Os serviços de levantamento topográfico deverão atender aos procedimentos da NBR 13133:1996.

Deve ser executado um levantamento detalhado da locação das estruturas e dutos subterrâneos das diversas concessionárias e órgãos públicos de serviços de energia elétrica, gás encanado, telefonia, oleodutos, galeria de águas pluviais, esgotamento sanitário, abastecimento de água, nos locais de interesse.

Devem ser representadas as curvas de nível a cada metro, a malha de coordenadas georreferenciadas, no Sistema de Referência Geocêntrico SIRGAS 2000, as ruas adjacentes, bem como todas as distâncias entre os elementos referentes às estruturas projetadas. Quando aplicável deve ser apresentada a malha de coordenada topográfica local com tabela de valores x, y e z dos valores a serem locados. Também deve conter as coordenadas dos vértices das áreas de implantação.

Devem ainda ser indicados os acessos ao local, a vegetação existente, as áreas de interferência com áreas de interesse ambiental, os taludes projetados, as estruturas e seus elementos, bem como os afastamentos relativos aos limites da área.

6.3.2 Levantamento geotécnico

O reconhecimento das características do subsolo deve ser feito por sondagens a percussão, conforme a necessidade técnica. O relatório dos serviços deve conter:

- Título do projeto;
- Data de execução (início e término);
- Locação dos pontos através de coordenadas e amarrações;
- Cota do terreno no local do furo;
- Nível do lençol freático;
- Número de golpes para penetração, de metro a metro;
- Classificação das camadas do subsolo; e
- Profundidade do avanço a trado e lavagem.





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

6.4. ETAPA 4 – Estudos ambientais

Esta etapa consiste na elaboração dos estudos ambientais e de documentos necessários ao licenciamento junto aos órgãos ambientais.

Os estudos ambientais deverão indicar: (1) a situação atual do meio ambiente, este entendido como o conjunto de fatores físicos, químicos, biológicos, culturais e socioeconômicos; (2) a avaliação de impacto, com alcance e amplitude que o projeto pretendido causará nesse meio ambiente, em um determinado espaço de tempo; (3) o estudo das medidas mitigadoras, com vistas a minimizar os impactos negativos e (4) a elaboração de planos de monitoramento para ao controle das principais variáveis do sistema, como qualidade do efluente tratado que retorna ao meio ambiente.

A elaboração dos estudos ambientais deverá seguir as diretrizes do órgão ambiental responsável, com enfoque objetivo no atendimento das exigências, conforme o porte, o potencial poluidor e localização do empreendimento, integrando as informações secundárias disponíveis sobre o meio socioeconômico e ambiental com informações do projeto e dados obtidos no campo por equipe multidisciplinar.

As informações técnicas devem ser traduzidas em linguagem acessível ao público em geral, ilustrado por mapas em escalas adequadas, quadros, gráficos e, se necessário, outras técnicas de comunicação visual, de modo que se possa entender claramente as vantagens e desvantagens do projeto, bem como as consequências ambientais de sua implementação.

Durante a elaboração dos estudos de concepção e viabilidade, a CONTRATADA deverá confirmar junto ao órgão ambiental responsável a necessidade de licenciamento ambiental para o empreendimento. Se porventura houver esta exigência, deverá providenciar o referido licenciamento ambiental.

A partir das deliberações do órgão responsável pelo processo de licenciamento ambiental, a CONTRATADA deverá elaborar os estudos pertinentes ao projeto. A elaboração dos estudos ambientais e a defesa dos mesmos junto ao órgão serão de responsabilidade da CONTRATADA, bem como o requerimento do licenciamento ambiental, o acompanhamento administrativo junto aos órgãos ambientais e a preparação dos documentos obrigatórios. Caberá ao município o pagamento das taxas referentes ao processo de licenciamento ambiental.

6.5. ETAPA 5 – Projeto executivo

Nesta etapa será concluída a execução do objeto. Para a elaboração do projeto executivo e detalhamento da alternativa escolhida, deverão ser descritos no mínimo os seguintes itens:





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

- Localização e área de abrangência.
- Variação de cotas topográficas
- Divisão de sub-bacias
- Perfil topográfico
- Estudo hidrológico
- Estudo hidráulico
- Capacidade de condução de vazão das estruturas de drenagem

Em resumo, o projeto executivo compreende o conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível adequado de precisão, para caracterizar a obra, serviço ou complexo de obras e serviços da alternativa selecionada, devidamente analisada e aprovada pelos órgãos fiscalizadores. O nível de detalhamento requerido nesta etapa é aquele que possibilite a avaliação do custo do empreendimento e permita elaborar a documentação para a sua licitação.

- Desenhos, plantas;
- Projeto de terraplanagem;
- Projeto hidráulico;
- Projeto estrutural
- Memorial descritivo;
- Memorial de cálculo;
- Orçamento e cronograma de implantação das obras; e
- Plano de desapropriações e titularidades das áreas.

6.5.1 Relação mínima de desenhos e plantas

- Planta de localização com a apresentação das informações em planta oficial do IBGE, EMPLASA, dentre outras entidades, em escala compatível (desejável 1:10.000);
- Planta com indicação das bacias e sub-bacias; com as respectivas densidades demográficas;
- Planta da área urbana em escala compatível (desejável 1:5.000 ou inferior) de situação da do sistema de drenagem existente em relação à área de projeto e as habitações mais próximas;
- Planta do zoneamento urbano e ambiental com apresentação, se houver, do planejamento de uso e ocupação do solo urbano, incluindo planta (s) em escala mínima de 1:10.000 (desejável 1:5.000 ou inferior);
- Plantas e cortes de detalhamento de todas as tubulações projetadas (diâmetro, tipo de material, sentido de caimento e declividade, comprimento, cotas das superfícies, profundidades, recobrimento, tipos de pavimentação);
- Plantas de detalhamento do reservatório projetado (cotas, profundidades).





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

6.5.2 Projeto de terraplanagem

O projeto do movimento de terra deve ser baseado na cota de arrasamento, na forma e nas dimensões das estruturas de drenagem, na topografia e na geologia do local destinado à sua implantação.

Devem ser analisadas as alternativas para bota-fora e área de empréstimo, sendo consideradas nessa análise apenas as áreas com autorização ambiental fornecida por órgão competente. Para a área de empréstimo devem ser feitas sondagens e análises geotécnicas que permitam atestar a adequação da jazida quanto à qualidade e à quantidade.

As documentações para licenciamento ambiental da área da jazida deverão ser fornecidas pela CONTRATADA.

Devem ser apresentados os seguintes desenhos referentes a movimentação de terra:

- Locação das unidades projetadas e todos os elementos do projeto, devidamente cotados;
- Curvas de nível do terreno natural, de metro em metro;
- Indicação das seções transversais e longitudinais;
- Indicação das áreas de corte e aterro;
- Projeção das unidades a serem executadas e de qualquer outro elemento existente que possa interferir com a obra; e
- Planta de interferências, com vegetação existente.

Para as seções transversais e longitudinais, deverá ser apresentado:

- Terreno natural;
- Greides projetados;
- Áreas de corte e aterro e respectivos volumes;
- Espessuras das camadas a serem compactadas, grau de compactação (argila) ou compacidade relativa (areia);
- Taludes com dimensões, cotas e declividades;
- Cortes da vala da fundação e suas dimensões, cotas e detalhes.

Para escoramento de escavação:

- Projeto detalhado do escoramento com o respectivo memorial de cálculo; no caso de talude, demonstrar sua estabilidade.

6.5.3 Projeto hidráulico

Deverá contemplar o dimensionamento hidráulico especificado nas respectivas normas da ABNT para redes e galerias de drenagem.

O relatório de apresentação do projeto deve conter, no mínimo:

Departamento de Meio Ambiente – DMA - meio.ambiente@cacapava.sp.gov.br





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

- Cálculo hidráulico em planilhas impressas e em meio eletrônico;
- Aspectos construtivos e de montagem;
- Definição de tubos, conexões e acessórios, materiais e respectivas quantidades;
- Especificações de serviços;
- Orçamentos;
- Aspectos de operação e manutenção; e
- Diagramas unifilares, plantas esquemáticas e desenhos.

6.5.4 Projeto estrutural

Esse projeto deve ter como referência os projetos hidráulicos e de terraplanagem. As especificações dimensionais e cargas constantes nos projetos de hidráulica devem acompanhar o memorial de cálculo estrutural.

Devem ser descritos os materiais, bem como os tipos de acabamento que sejam necessários à boa compreensão do projeto estrutural, que deve conter:

- Método Construtivo;
- Memorial de Cálculo das Obras;
- Peças Gráficas;
- Projeto de Fôrmas;
- Projeto de Armação;
- Concreto;
- Impermeabilização; e
- Escoramento.

6.5.5 Memorial descritivo

Deve ser apresentada uma descrição sucinta de todas as fases e materiais utilizados no projeto das redes e galerias a serem substituídas e implantadas, assim como do reservatório de detenção a ser construído.

O Memorial Descritivo deverá ser associado à um plano de inspeção e manutenção de todo sistema de drenagem, que deverá ser programado e contínuo.

6.5.6 Memorial de cálculo

Os critérios para dimensionamento, equações e procedimentos de cálculo diferentes dos sugeridos pelas Normas da ABNT deverão ser justificados, assim como apresentadas as referências bibliográficas, resultados dos ensaios (em casos necessários) e avaliações de desempenho em escala piloto.

Os cálculos e estudos gráficos a ser elaborados para a realização das definições do projeto, deverão ser apresentados em forma de memorial digitado ou manuscrito legível digitalizado.





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

6.5.7 Orçamento e cronograma de implantação das obras

Os orçamentos preliminares deverão ser elaborados de acordo com o pré-dimensionamento das estruturas do sistema, tendo como base os preços do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI). Caso não existam composições para algum item, poderá também ser adotada como referência Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) ou a Tabela de Preços da Companhia Paulista de Obras e Serviços (CPOS).

Na ausência de parâmetros no SINAPI ou fontes publicadas por entidades oficiais, para obter custos praticados na região, recomenda-se que a pesquisa direta no mercado ocorra por meio da coleta de três informações para encontrar a mediana da amostra (valor central).

O cronograma preliminar de execução deverá conter as metas especificadas no Plano de Trabalho, qualificadas e quantificadas em cada etapa de trabalho, segundo a unidade de medida pertinente, com previsão de início e fim.

6.5.8 Plano de desapropriação e titularidade das áreas

Caso necessário, deverá ser apresentada a relação das desapropriações referentes à implantação do projeto, incluindo nesta relação o nome da propriedade com a área correspondente a desapropriar e a remanescente, se houver, croquis da área e de localização, nome do proprietário, seu endereço e valor, determinado criteriosamente, das terras e das benfeitorias.

As áreas escolhidas deverão ser objeto de decreto específico do município, conforme o Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1.941, que dispõe sobre desapropriações por utilidade pública.

6.5.9 Relatório técnico final

Ao final do Projeto Executivo deverá ser apresentado o Relatório Técnico Final compreendendo todas as atividades desenvolvidas, os dados utilizados, indicador de qualidade, como por exemplo: hidrogramas de vazão ao longo do tempo antes e depois das intervenções, que possibilite a avaliação do empreendimento comparando os cenários antes e após a sua execução, os resultados obtidos e os benefícios decorrentes dos trabalhos realizados.





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

7. PRODUTOS A SEREM ENTREGUES

A CONTRATADA, com base nas exigências contidas no presente Termo de Referência, produzirá os seguintes documentos:

- Produto 1 – Plano de Trabalho
- Produto 2 – Estudo de Concepção
- Produto 3 – Serviços Preliminares
- Produto 4 – Estudo Ambiental
- Produto 5 – Projeto Executivo

Todos os produtos entregues deverão atender plenamente às normalizações técnicas brasileiras, em sua última atualização em vigor e deverão ser entregues digitalmente para avaliação prévia.

Os produtos deverão ser apresentados em quatro vias impressas e uma via digital (.doc, .dwg e .pdf) para o Município. Os mapas, digitais ou digitalizados, serão impressos em escala compatível e dobrados em A4.

Todos os produtos decorrentes da execução das atividades ficarão de posse e serão propriedade do Município.

7.1. Apresentação dos produtos

A CONTRATADA deverá exercer rigoroso controle de qualidade sobre as informações apresentadas, tanto no texto como nos memoriais e desenhos. O referido controle deverá ser orientado para: clareza, objetividade, consistência das informações, justificativas de resultados, texto isento de erros de português e de digitação.

Assim como em todos os trabalhos de natureza técnica, deverão ser observados padrões técnicos reconhecidos pela comunidade científica, preferencialmente a NBR 10719:2011.

A CONTRATADA deverá notar que as normas técnicas para mão de obra, materiais e equipamentos, referências a marcas, número de catálogos e nomes de produtos porventura citados nas Especificações Técnicas, têm caráter orientativo e não restritivo. Dessa forma, poderá substituir os mesmos por normas, materiais e equipamentos aceitos internacionalmente, desde que demonstrem, a critério do CONTRATANTE, que as substituições são equivalentes ou superiores. Em qualquer hipótese estas normas estarão sujeitas à aceitação antes de sua aplicação.





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

Os desenhos devem apresentar escalas conforme a NBR 8196:1999, linhas definidas pela NBR 8403:1984, caracteres conforme a NBR 8402:1994 e folhas cujo layout e dimensões devem atender à NBR 10068:1987.

7.2. Reuniões

Por se tratar do estabelecimento de diretrizes a serem adotadas pela Prefeitura Municipal a longo prazo, faz-se necessária a participação da CONTRATANTE durante o desenvolvimento de todas as etapas do objeto de estudo. Além da CONTRATANTE, é de essencial importância que ocorra uma interação participativa com os colegiados gestores, objetivando o aproveitamento de experiências e a democratização das decisões.

Portanto, para início dos trabalhos deverá ser realizada uma reunião preliminar na qual serão estabelecidos os procedimentos para o levantamento de campo e obtenção dos dados técnicos, operacionais do sistema e definidas as datas de entrega dos produtos por parte da CONTRATADA e prazos para avaliação por parte da CONTRATANTE. Nessa reunião também será definido a equipe da Prefeitura Municipal responsável pela fiscalização e pelo acompanhamento dos serviços.

Durante o desenvolver das demais etapas também são requeridas reuniões para nivelamento e consolidação das informações levantadas e definição das metas adotadas. A CONTRATADA deverá apresentar um cronograma com a previsão desses encontros para posterior aprovação da CONTRATANTE.

Destaca-se que deverão ser gerados documentos de acompanhamento e comprovação das reuniões realizadas como fotografias, listagem de presença e atas, sendo todos de responsabilidade da CONTRATADA.

7.3. Prazo

O prazo para o desenvolvimento dos trabalhos, objeto deste Termo de Referência, é de 05 (cinco) meses, a contar da data de emissão da Ordem de Serviço.





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

8. RESPONSABILIDADES

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAÇAPAVA

- Licitar e contratar empresa especializada para apoio técnico na elaboração do projeto executivo e licenciamento ambiental para alargamento e reconformação de canais, implantação de Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC e demais dispositivos acessórios ao sistema de drenagem como reservatório de detenção, caso necessário;

- Para efeitos de cumprimento contratual, fiscalizar e avaliar o desenvolvimento das etapas de trabalho da CONTRATADA;

- Fornecer dados e informações concernentes ao desenvolvimento dos projetos, especialmente quando solicitados pela CONTRATADA;

- Permitir acesso dos técnicos e representantes da CONTRATADA às áreas e instalações do município, com vistas à realização das atividades de levantamento de dados e informações;

- Acompanhar e supervisionar os trabalhos da CONTRATADA;

- Notificar a CONTRATADA sobre irregularidades observadas quando da realização do objeto contratado;

- Efetuar o pagamento, no prazo e nos termos deste Contrato.

CONTRATADA

- Realizar o objeto contratado conforme especificações técnicas constantes deste Termo de Referência;

- Os técnicos da CONTRATADA, quando nas dependências das instalações da CONTRATANTE, ficarão sujeitos a todas as normas internas de segurança da CONTRATANTE, inclusive àquelas referentes à identificação, trajes, higiene, trânsito e permanência em suas dependências;

- Caso a CONTRATADA não cumpra com os níveis de serviços previstos no Termo de Referência e demais disposições, a CONTRATANTE, independente das sanções legais previstas, se reserva o direito de contratar terceiros para a execução dos serviços que não puderam ser executados pela CONTRATADA, incorrendo a CONTRATADA em todas as despesas decorrentes de tal fato;

- Executar os serviços com o necessário zelo, correção, celeridade e ética, envidando todos os esforços no sentido de melhor atingir os objetivos da contratação;





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

- Realizar o serviço contratado observando todas as legislações, diretrizes, estudos, projetos e planos diretores, em nível Municipal, Estadual ou Federal, que tenham ou possam ter influência sobre os trabalhos a serem desenvolvidos;
- Empregar o necessário zelo, correção, celeridade e exatidão no trato de qualquer interesse da CONTRATANTE sob os seus cuidados profissionais, obedecendo rigorosamente às normas que regem o exercício de cada profissão ali envolvida, especialmente do Conselho de Engenharia;
- Não transferir, total ou parcialmente, a execução do objeto desta contratação, nem substabelecer, sem prévio consentimento e autorização expressa da CONTRATANTE;
- Zelar pelo sigilo dos dados, informações e quaisquer documentos que, porventura, venha ter acesso;
- Assumir exclusiva e integralmente a responsabilidade pelos encargos decorrentes da mão de obra utilizada na execução dos serviços, em especial, os de natureza trabalhistas, inclusive aqueles decorrentes de Convenção Coletiva de Trabalho, previdenciários, fiscais e tributários, não se estabelecendo qualquer vínculo do seu pessoal com a CONTRATANTE;
- Comunicar imediatamente à CONTRATANTE qualquer ocorrência de falhas ou impropriedades que possam comprometer a execução dos serviços contratados.





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

9. MEDIDAS DE SEGURANÇA

9.1. Prevenção de acidentes

Na execução dos trabalhos, deverá haver plena proteção contra o risco de acidentes ao pessoal da CONTRATADA e a terceiros, independentemente da transferência daquele risco à Prefeitura Municipal.

Dessa forma, a CONTRATADA deverá cumprir fielmente o estabelecido na legislação nacional no que concerne à segurança e à higiene do trabalho, bem como obedecer a todas as normas, apropriadas e específicas para a segurança de cada tipo de serviço.

9.2. Ocorrência de acidentes

Em caso de acidentes, na área de trabalho, a CONTRATADA deverá prestar socorro imediato às vítimas; paralisar imediatamente os serviços a fim de evitar a possibilidade de mudanças de aparências das circunstâncias e causas relacionadas com o acidente e solicitar imediatamente o comparecimento de técnicos da Prefeitura Municipal no local da ocorrência relatando o fato conforme ocorrido.





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

10. EQUIPE TÉCNICA REQUERIDA

A empresa CONTRATADA deverá apresentar comprovação de aptidão (capacitação técnico-operacional), em nome da licitante, para a realização do objeto do presente Termo de Referência, através de atestado(s) fornecido(s) por pessoa(s) jurídica(s) de direito público ou privado pela execução de serviços pertinentes e compatíveis em características e quantidades com o objeto da licitação, devidamente registrado(s) na(s) entidade(s) profissional(ais) competente(s), nos termos da Súmula 24 do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo.

O(s) atestado(s) apresentado(s) deve(m) estar devidamente registrado(s) na(s) entidade(s) profissional(ais) competente(s), nos termos da Súmula 24 do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo, dos quais se possa inferir, no mínimo, as atividades de maior relevância.

Deverá fazer parte do quadro de funcionários da consultoria a seguinte equipe:

Equipe Permanente	
01	Engenheiro Civil (Coordenador)
01	Engenheiro Ambiental
01	Auxiliar Técnico
02	Desenhista Projetista
Equipe de Consultores	
01	Geólogo
01	Equipe de Topografia
01	Especialista em cálculo estrutural

Quadro 2: Equipe técnica requerida

A proponente deverá demonstrar que o profissional detentor dos atestados referido no Edital de Convocação faz parte do quadro de servidores da empresa. A comprovação de vínculo profissional pode se dar mediante contrato social, registro na carteira profissional, ficha de empregado ou contrato de profissional autônomo.





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

11. SERVIÇOS DE MAIOR RELEVÂNCIA

11.1. Comprovação de qualificação operacional

Para realização do objeto do presente Termo de Referência, a empresa contratada deverá apresentar, em nome da licitante, a comprovação de aptidão de capacidade técnico-operacional, por meio da apresentação de atestados fornecidos por pessoas jurídicas de direito público ou privado compatíveis com as características do objeto licitado, devidamente registrados nas entidades de classes profissionais competentes, nos termos da Súmula 24 do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo.

11.2. Comprovação de qualificação técnica

11.2.1 Certificado de registro da empresa junto ao CREA/CAU;

11.2.2 Certificado de registro do profissional responsável técnico pela empresa, junto à Entidade vinculada (CREA/CAU);

11.2.3 Atestado e/ou declaração de execução de, no mínimo, uma obra/serviço de semelhante complexidade tecnológica e operacional equivalente ou superior aos itens de relevância do objeto licitado:

- a. Cálculo hidrológico e hidráulico;
- b. Levantamento planialtimétrico cadastral e geotécnico;
- c. Outorga e Licenciamento Ambiental com intervenção em área de Preservação Permanente;
- d. Projeto executivo, estrutural e hidráulico de bacia de detenção ou retenção para rio, córrego ou ribeirão;

11.2.4 Não serão aceitos atestado ou acervos de licitantes que atestem para si mesma a qualidade e quantidade de serviços ou obras executadas, sendo necessário que tal documento seja fornecido por empresa privada ou órgão público diverso da licitante;

11.2.5 Não serão aceitos atestados ou acervos de obras/serviços em andamento;

11.2.6 As empresas que manifestarem interesse pela obra/serviço deverão realizar visita técnica (reconhecimento prévio *in loco*) acompanhadas de um representante da Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente que deverá ocorrer conforme programação desta Secretaria. A visita deve ser pré-agendada pelo telefone (12) 3652-9217.





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

12. RESULTADOS ESPERADOS

Para a comprovação do cumprimento das etapas e da realização do serviço proposto estabeleceu-se como meta a realização do projeto para o controle total das ocorrências de cheias e inundações na área objeto de estudo, garantindo à Prefeitura Municipal de Caçapava uma ferramenta que ao ser executada conduza ao gerenciamento adequado dessas áreas, a qualidade de vida dos moradores e a convivência harmoniosa com os cursos d'água.

Ao colocar em prática o monitoramento dos serviços ao longo de sua execução, se pode obter uma visão completa de seu desempenho, tendo assim, um auxílio à tomada de decisões com base nos acontecimentos para que ações corretivas possam ser iniciadas em tempo hábil e planos de alocação de recursos possam ser alterados.

A criação de indicadores de desempenho, visa possibilitar por meio de instrumentos o monitoramento e a avaliação da qualidade e da eficiência dos serviços realizados, devendo ser levantados e adotados quantitativos iniciais e de frequência para a atualização dos indicadores e o acompanhamento da melhoria/constância dos mesmos.

O indicador a ser utilizado para avaliação da ação objeto deste Termo de Referência terá como base o cumprimento da entrega dos produtos nas etapas e nos prazos especificados no cronograma de execução, podendo, ao longo do processo, serem definidos outros indicadores que auxiliem na avaliação da eficiência do desempenho dos serviços.





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

13. SUPERVISÃO E APROVAÇÃO DOS SERVIÇOS

Compete à Equipe Técnica da Prefeitura Municipal a responsabilidade de fiscalizar, acompanhar e supervisionar os serviços técnicos contratados.





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

14. PLANILHA ORÇAMENTÁRIA E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO E DESEMBOLSO

Neste item está apresentado a Planilha Orçamentária e o Cronograma Físico/Financeiro para a elaboração do projeto, sendo que a contrapartida apresentada pelo município ao financiamento do FEHIDRO será financeira.

O custo total estimado para a execução do contrato a ser celebrado com uma consultoria é de R\$ 479.112,96 (quatrocentos e setenta e nove mil, cento e doze reais e noventa e seis centavos). Os pagamentos serão realizados de acordo com parcelamento demonstrado a seguir, para cada um dos produtos que compõem a elaboração do projeto.





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

		MUNICÍPIO DE CAÇAPAVA				
		TOMADOR: MUNICÍPIO DE CAÇAPAVA/SP				
		EMPREENDIMENTO: Elaboração de Projeto Executivo e Licenciamento Ambiental da Bacia do Ribeirão Manuel Lito				
PLANILHA ORÇAMENTÁRIA						
		Valores em R\$		DATA BASE:		CPOS: FEVEREIRO/2022
						FEHIDRO: ano 2022 - Anexo 14 MPO
ITEM	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	CÓDIGO	UND.	QUANT.	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
1	Plano de Trabalho					50.512,60
1.1	Engenheiro Civil (Coordenador)	FEHIDRO	horas	80	159,85	12.788,00
1.2	Engenheiro Ambiental	FEHIDRO	horas	140	159,85	22.379,00
1.3	Auxiliar Técnico	FEHIDRO	horas	160	95,91	15.345,60
2	Estudo de Concepção					82.482,60
2.1	Engenheiro Civil (Coordenador)	FEHIDRO	horas	80	159,85	12.788,00
2.2	Engenheiro Ambiental	FEHIDRO	horas	160	159,85	25.576,00
2.3	Auxiliar Técnico	FEHIDRO	horas	160	95,91	15.345,60
2.4	Desenhista Projetista	FEHIDRO	horas	300	95,91	28.773,00
3	Serviços Preliminares					151.740,16
3.1	Engenheiro Civil (Coordenador)	FEHIDRO	horas	80	159,85	12.788,00
3.2	Geólogo Sênior	FEHIDRO	horas	160	159,85	25.576,00
3.3	Taxa de mobilização e desmobilização de equipamentos para execução de levantamento topográfico	CPOS 120010	taxa	1	1.141,95	1.141,95
3.4	Levantamento Planialtimétrico e cadastral	CPOS 120701	m ²	99000	0,66	65.340,00
3.5	Taxa de mobilização e desmobilização de equipamentos para execução de sondagem	CPOS 121010	taxa	1	1.126,51	1.126,51
3.6	Sondagem a percussão, inclusive as peças gráficas e relatórios pertinentes mínimo de 30m	CPOS 121110	m	495	92,46	45.767,70
4	Estudo Ambiental					84.400,80
4.1	Engenheiro Civil (Coordenador)	FEHIDRO	horas	80	159,85	12.788,00
4.2	Engenheiro Ambiental	FEHIDRO	horas	160	159,85	25.576,00
4.3	Auxiliar Técnico	FEHIDRO	horas	160	95,91	15.345,60
4.4	Desenhista Projetista	FEHIDRO	horas	320	95,91	30.691,20
5	Projeto Executivo					109.976,80
5.1	Engenheiro Civil (Coordenador)	FEHIDRO	horas	80	159,85	12.788,00
5.2	Engenheiro Ambiental	FEHIDRO	horas	160	159,85	25.576,00
5.3	Auxiliar Técnico	FEHIDRO	horas	160	95,91	15.345,60
5.4	Desenhista Projetista	FEHIDRO	horas	320	95,91	30.691,20
5.5	Engenheiro (Especialista em Cálculo Estrutural)	FEHIDRO	horas	160	159,85	25.576,00
TOTAL R\$						479.112,96

Arq. José Clóvis Barboza Marcondes
Secretário de Planejamento e Meio Ambiente

Eng. Agenor Micaeli dos Santos
Matrícula nº 8282

Departamento de Meio Ambiente – DMA - meio.ambiente@cacapava.sp.gov.br





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DA ATIVIDADE	Valor (R\$)	CRONOGRAMA (em meses)					
			1	2	3	4	5	
1	Plano de Trabalho	50.512,60	50.512,60					
2	Estudo de Concepção	82.482,60		82.482,60				
3	Serviços Preliminares	151.740,16			151.740,16			
4	Estudo Ambiental	84.400,80				84.400,80		
5	Projeto Executivo	109.976,80						109.976,80
TOTAIS		479.112,96	50.512,60	82.482,60	151.740,16	84.400,80	109.976,80	
TOTAL ACUMULADO			50.512,60	132.995,20	284.735,36	369.136,16	479.112,96	
							TOTAL R\$	479.112,96
Arq. José Clóvis Barboza Marcondes Secretário de Planejamento e Meio Ambiente							Eng. Agenor Micaeli dos Santos Matricula nº 8282	

Departamento de Meio Ambiente – DMA - meio.ambiente@cacapava.sp.gov.br





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

15. CONCLUSÃO

O presente Termo de Referência busca atender às exigências estabelecidas pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul através da Deliberação CBH-PS n. 019/2020, visando obtenção de recursos do FEHIDRO para a habilitação de empreendimentos com vistas ao financiamento utilizando recursos provenientes dos Royalties e da Cobrança do Uso de Recursos Hídricos destinados à área da UGRHI 2.

Caçapava, 08 de maio de 2022.

Eng. Agenor Micaeli dos Santos
Matrícula nº 8282
Responsável Técnico

Arq. José Clóvis Barboza Marcondes
Secretário de Planejamento e
Meio Ambiente





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

16. REFERÊNCIAS

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAÇAPAVA. TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda – EPP. Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Caçapava, 2016 – Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (FEHIDRO).





Município de Caçapava

ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Rua Regente Feijó nº 18, Centro – fone: (12) 3652-9217

17. ANEXOS

Segue em anexo o Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Caçapava com as indicações das intervenções elencadas nesse documento.

