3. ASPECTOS AMBIENTAIS

O presente capítulo apresenta a caracterização dos aspectos ambientais do município de Pindamonhangaba, destacando as temáticas que se relacionam com o ordenamento e planejamento da cidade, a saber:

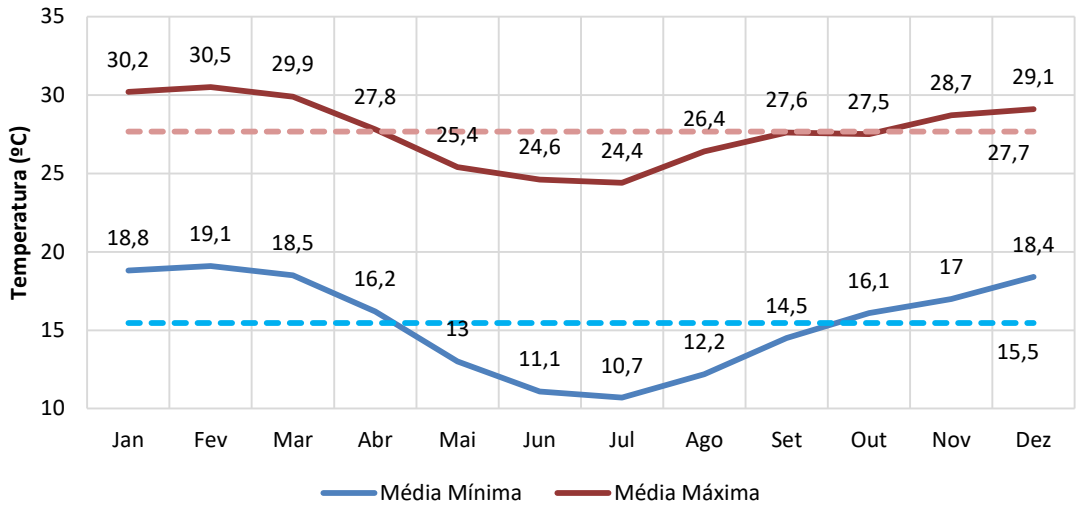
- Clima e Precipitação;
- Geomorfologia;
- Recursos Hídricos;
- Cobertura Vegetal; e
- Unidades de Conservação.

3.1. Clima e Precipitação

A região do Vale do Paraíba, da Mantiqueira, Litoral e Planalto Atlântico Norte – na qual se localiza Pindamonhangaba/SP – está incluída nos climas controlados pelas massas de ar tropical e polar e no subgrupo do clima tropical úmido das costas orientais e subtropicais dominados pela massa tropical (CEIPAV, 2016).

De modo geral, as temperaturas regionais no município oscilam entre 30,5ºC (época de verão) e 10,7ºC (época de inverno), com média anual de 20,4ºC (INMET, 1990). A **Figura 3.1-1** mostra que o mês mais quente do ano é fevereiro, ao passo que o mais frio é julho, variação que representa o comportamento sazonal médio do clima ao longo do ano.

Figura 3.1-1: Temperaturas médias mensais do período para a região

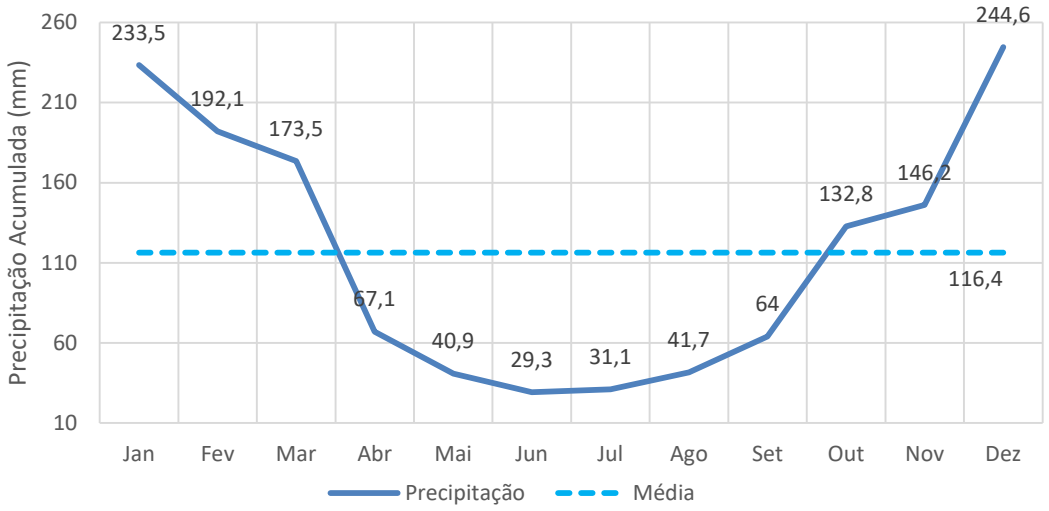


Fonte: INMET, 1990; Elaboração: Geo Brasilis, 2018.

Segundo a avaliação histórica do INMET, a precipitação média anual na região de Pindamonhangaba (medida através da estação automática Taubaté) foi de 1.396,80 mm, calculada entre os anos de 1961 e 1990, compatível com a média regional.

A **Figura 3.1-2** mostra a variação anual das chuvas na localidade, sendo possível contatar que a sazonalidade para os aspectos supracitados se assemelha ao comportamento climático de outras regiões do sudeste brasileiro, onde são registradas as maiores temperaturas e precipitações no verão, entre novembro e março, e os menores no inverno, entre junho e agosto.

Figura 3.1-2: Precipitação média anual no período analisado para a região



Fonte: INMET, 1990; Elaboração: Geo Brasilis, 2018.

Destaca-se o levantamento dos dados de precipitação são importantes, dada a sua íntima relação com a microdrenagem urbana e os riscos causados por enchentes (vide **Seção 6.1.6**), causando impactos na ocupação humana, sendo que ações preventivas devem ser tomadas antes dos períodos chuvosos.

3.2. Geomorfologia

A geomorfologia possui uma relação direta com os diferentes modos de urbanização possibilitando, através das várias formas de relevo (CEIVAP, 2014):

- Conhecer, antecipadamente, as fragilidades e as potencialidades da paisagem natural; e

- Orientar o homem para uma ocupação condizente e ordenada, seja do espaço urbano ou rural.

A área da Bacia do Rio Paraíba do Sul – na qual se situa o município de Pindamonhangaba – localiza-se dentro do Planalto Atlântico, conforme definido por Almeida (1967), e inclui várias subdivisões naturais, com feições morfológicas distintas, o que favoreceu uma grande diversidade de formas de relevos em diferentes escalas.

Predominam na localidade, assim como em toda a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 02, os relevos de morros altos e alongados, assim como áreas compostas por serras, escarpas, colinas e morrotes, cujas características e capacidades de intervenção antrópica são as seguintes (CEIVAP, 2014):

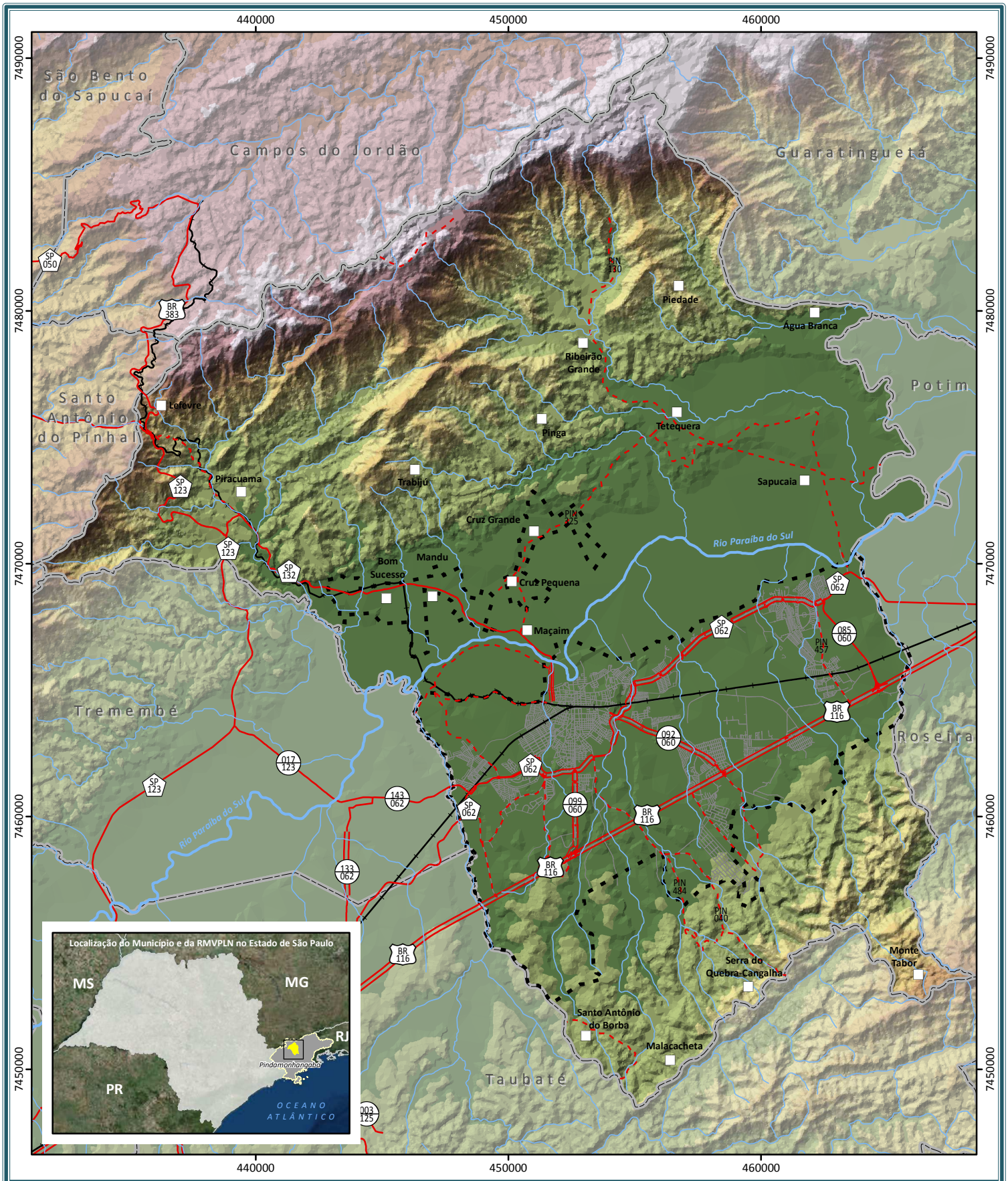
- **Relevos de Morros:** possuem amplitude topográfica entre 200m e 400m e são formados por topos arredondados ou alongados, gradiente de vertente médio a elevado. Os relevos de morros podem favorecer ao aparecimento de movimentos de massa particularmente em áreas onde ocorrem intervenções humanas como a construção de loteamentos e a abertura de estradas;
- **Relevos de Escarpas Serranas:** apresentam amplitude topográfica e gradientes de vertentes muito elevados com geometria dos topos aguçados ou em cristas alongadas. Nestas regiões, os processos morfodinâmicos são muito intensos favorecendo os movimentos de massa tanto naturais quanto induzidos pela presença do homem;
- **Relevos de Colina:** com amplitude topográfica inferior a 100m, são formados por topos amplos e arredondados com declividades suaves raramente atingindo 20%. Os relevos colinosos são, de uma maneira geral, aqueles que possuem menor suscetibilidade aos processos do meio físico quando comparados com as outras unidades de relevo sendo os mais recomendados para o desenvolvimento de atividades urbanas.

No âmbito do planejamento urbano, a geomorfologia, em especial as análises hipsométricas e de declividade do terreno, resultam em critérios importantes para definir áreas:

- Restritas à ocupação urbana, quando observados terrenos muito acidentados, com grandes variações na elevação e declividade; e
- Aptas à urbanização, em locais mais planos do território;

Logicamente, tais conclusões não se baseiam unicamente na morfologia do município e sim, no levantamento de diversos critérios relacionados à análise de vetores de expansão urbana, apresentados no **Item 5.4** deste diagnóstico.

As especificidades geomorfológicas de Pindamonhangaba podem ser visualizadas através do **Mapa Hipsometria** e do **Mapa Declividade**.



Legenda:

Elevação (metros)

- 1800 - 2060
- 1600 - 1800
- 1400 - 1600
- 1200 - 1400
- 1000 - 1200
- 800 - 1000
- 600 - 800
- 520 - 600

Convenções Cartográficas:

- Localidades
- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- Km SP — Rodovia Estadual - SPA (Acesso e Interligação)
- Rodovias Federais e Estaduais (Pista Dupla)
- Rodovias Estaduais (Pista Simples)
- Estradas Municipais
- Arruamento
- Linha Férrea
- Cursos D'água
- Perímetro Urbano
- Limite Municipal

Escala Gráfica: 0 1 2 4 6 Km

Projeção UTM Fuso 23° Sul
Datum Sirgas 2000

N

HIPSOMETRIA

Referências:

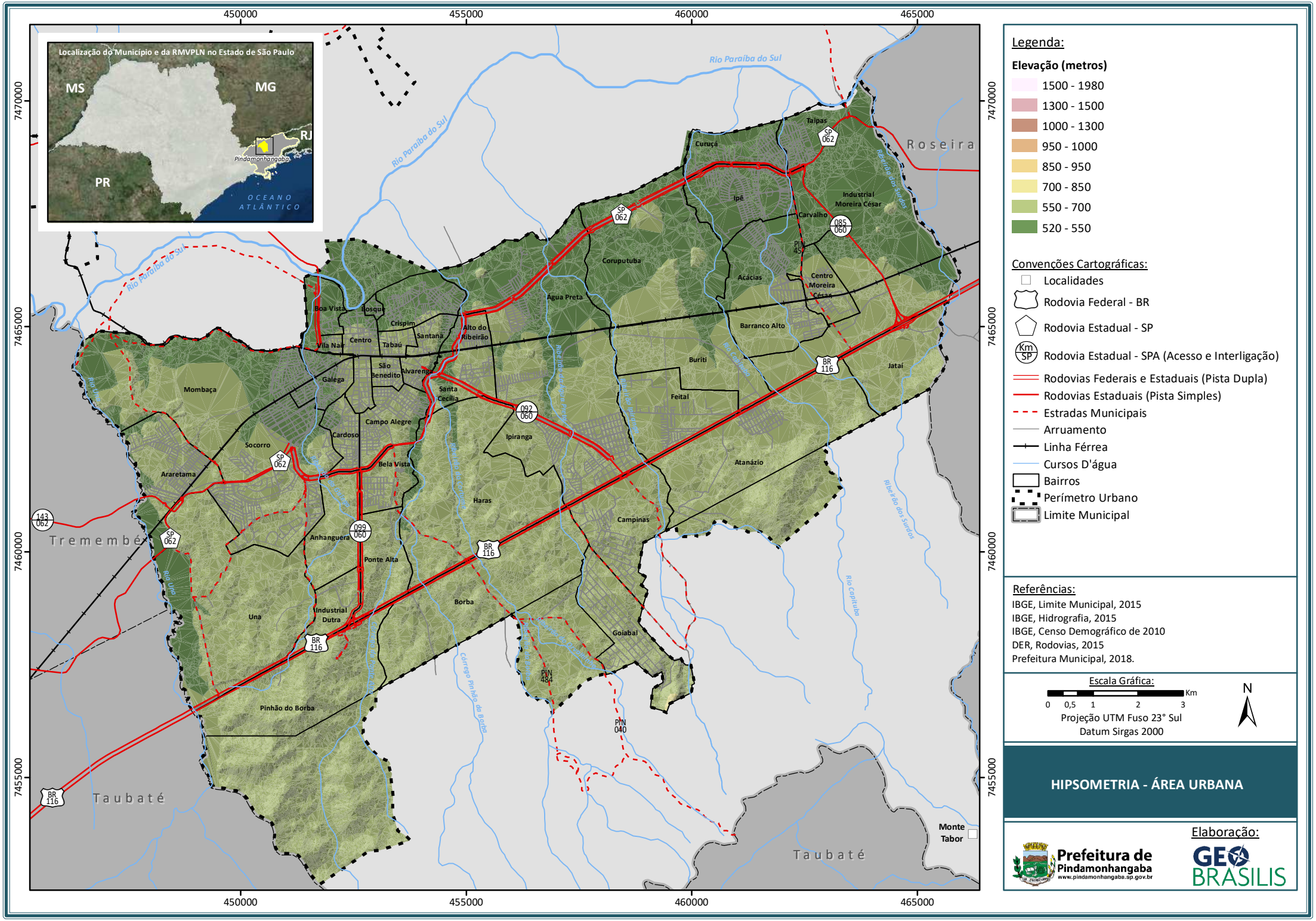
IBGE, Limite Municipal, 2015
IBGE, Hidrografia, 2015
MDE, Alos Palsar. Resolução Espacial 12,5 metros
Prefeitura Municipal, 2018.

Elaboração:

Prefeitura de Pindamonhangaba
www.pindamonhangaba.sp.gov.br

GEO BRASILIS

Data: 18/04/2019



Legenda:

Elevação (metros)

- 1500 - 1980
- 1300 - 1500
- 1000 - 1300
- 950 - 1000
- 850 - 950
- 700 - 850
- 550 - 700
- 520 - 550

Convenções Cartográficas:

- Localidades
- Rodovia Federal - BR
- Rodovia Estadual - SP
- Rodovia Estadual - SPA (Acesso e Interligação)
- Rodovias Federais e Estaduais (Pista Dupla)
- Rodovias Estaduais (Pista Simples)
- Estradas Municipais
- Arruamento
- Linha Férrea
- Cursos D'água
- Bairros
- Perímetro Urbano
- Limite Municipal

Referências:

IBGE, Limite Municipal, 2015
IBGE, Hidrografia, 2015
IBGE, Censo Demográfico de 2010
DER, Rodovias, 2015
Prefeitura Municipal, 2018.

Escala Gráfica:

0 0,5 1 2 3 Km

Projeção UTM Fuso 23° Sul
Datum Sirgas 2000

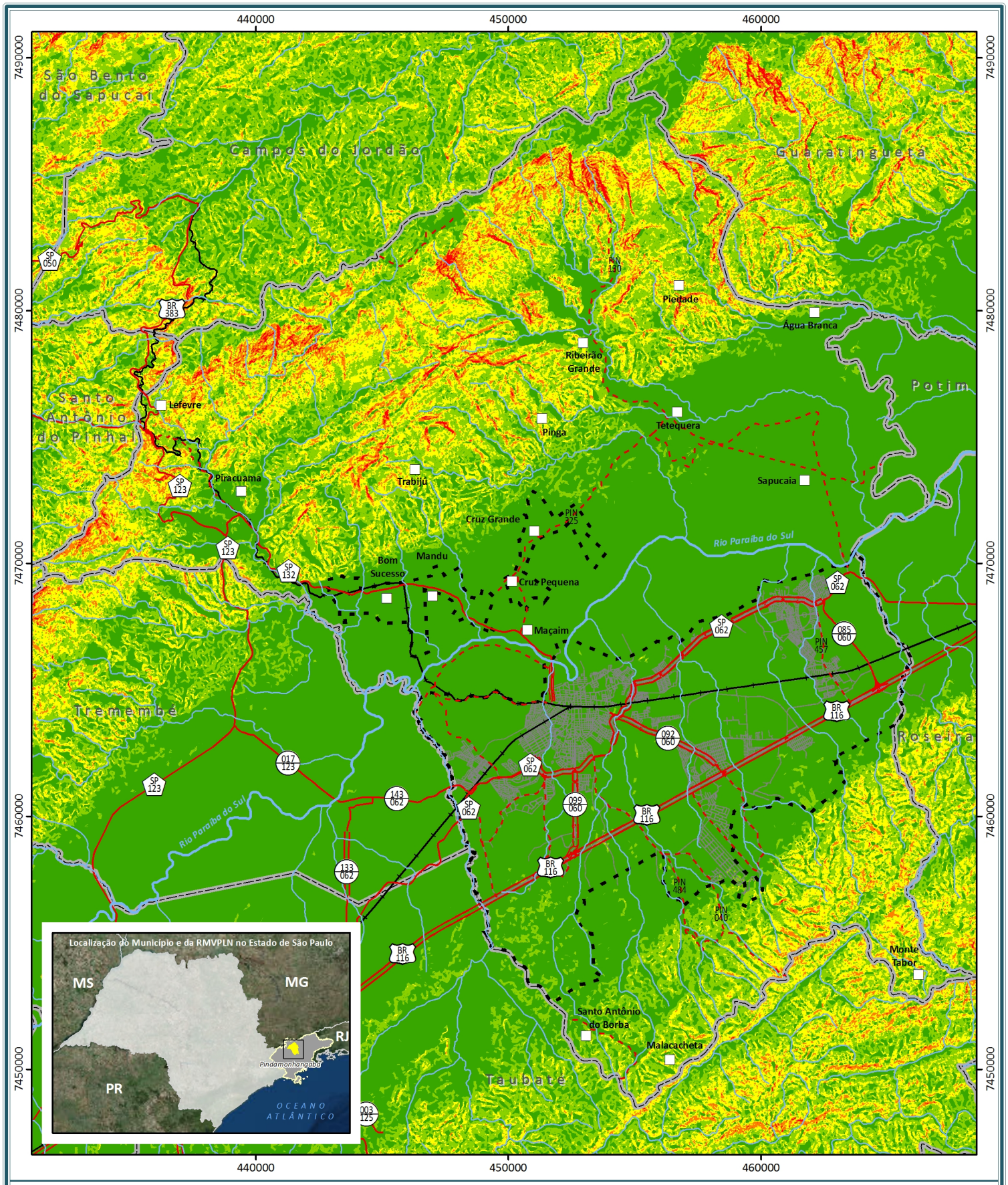
N

HIPSOMETRIA - ÁREA URBANA

Elaboração:

Prefeitura de Pindamonhangaba
www.pindamonhangaba.sp.gov.br

GEO BRASILIS



Legenda:

Declividade em Graus (°)

- < 10°
- 10° - 20°
- 20° - 30°
- 30° - 40°
- > 40°

Convenções Cartográficas:

- Localidades
- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- Rodovia Estadual - SPA (Acesso e Interligação)
- Rodovias Federais e Estaduais (Pista Dupla)
- Rodovias Estaduais (Pista Simples)
- Estradas Municipais
- Arruamento
- Linha Férrea
- Cursos D'água
- Perímetro Urbano
- Limite Municipal

Referências:

IBGE, Limite Municipal, 2015
IBGE, Hidrografia, 2015
MDE, Alos Palsar. Resolução Espacial 12,5 metros
Prefeitura Municipal, 2018.

Escala Gráfica: 0 1 2 4 6 Km

Projeção UTM Fuso 23° Sul
Datum Sirgas 2000

N

DECLIVIDADE

Elaboração:

Prefeitura de Pindamonhangaba
www.pindamonhangaba.sp.gov.br

GEO BRASILIS

Data: 25/04/2019

No **Mapa Hipsometria,** nota-se que os terrenos com as maiores elevações estão localizados nos limites ao norte e ao sul do município de Pindamonhangaba, justamente nas regiões compostas pelas Unidades de Conservação – UC existentes na localidade (vide **Item 3.5**).

Já no **Mapa Declividade** é possível observar claramente que as áreas centrais do município apresentam as menores declividades (<10º), onde está situada a mancha urbana de Pindamonhangaba, que se aproveita das condições favoráveis do relevo. Já nas áreas da UC, predominam declividades entre 20º – 30º, podendo chegar a >40º, sendo classificadas como Áreas de Preservação Permanente – APP, segundo o Código Florestal[4].

3.3. Recursos hídricos

A análise da disponibilidade e da qualidade dos recursos hídricos é de grande importância ao desenvolvimento de políticas públicas urbanas, justamente por ser, além de essencial à vida, um bem público com potencial de ser explorado comercialmente e que deve ser acessado em seu formato potável por todos os cidadãos.

3.3.1. Recursos Hídricos Superficiais

Pindamonhangaba se localiza na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, conhecida como Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 02, que abrange 180 municípios dos estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, com área de drenagem de 55.500 km² (CEIVAV, 2014).

Os estudos voltados ao abastecimento público e à drenagem de águas pluviais indicam como relevantes para o planejamento territorial do município, além do Rio Paraíba do Sul, os seguintes corpos hídricos:

- Rio Piracuama;
- Córrego do Curtume;
- Córrego da Galega;
- Ribeirão Água Preta;
- Rio Una;
- Ribeirão Grande; e
- Ribeirão do Oliveira.

[4] Lei Federal nº 12.651, de 25 de Maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa (BRASIL, 2012)

Entre os corpos hídricos supracitados, o **Quadro 3.3.1-1** traz a caracterização geral daqueles de maior relevância para Pindamonhangaba no âmbito do planejamento urbano, a saber:

- Rio Paraíba do Sul, que além de ser manancial de abastecimento de toda a área urbana, e possuir importante função na manutenção dos recursos naturais, entrecorta o município de oeste à leste e possui forte apelo turístico; e
- Rio Piracuama, que além da manutenção de recursos naturais, assim como o já citado, possui importante função turística.

Quadro 3.3.1-1: Caracterização geral dos cursos hídricos mais relevantes para Pindamonhangaba

Curso hídrico	Características gerais	Principais aspectos relacionados à Pindamonhangaba
Rio Paraíba do Sul	Formado pela confluência dos Rios Paraitinga e Paraibuna, banha os estados de São Paulo Rio de Janeiro e Minas Gerais, atravessando a região socioeconômica do Vale do Paraíba, sendo o mais importante curso hídrico do estado do Rio de Janeiro	• Manancial de abastecimento • Manutenção dos recursos hídricos • Turismo
Rio Piracuama	Formado por riachos de águas frias e cristalinas oriundas das vertentes da Serra da Mantiqueira, o Rio Piracuama é preservado em praticamente toda a sua extensão	• Manutenção dos recursos hídricos • Turismo

Fonte: ANA (s.d. http://gripbsul.ana.gov.br/Hidrografia.html). Elaboração: Geo Brasilis, 2019.

De modo a complementar a análise de recursos hídricos, destaca-se ainda que a formação hidrogeológica de Pindamonhangaba, em conjunto com as formações Tremembé e São Paulo, possui maior potencial de explotação de águas subterrâneas (AGEVAP, 2014).

3.3.2. Enquadramento e Qualidade das Águas Superficiais

Os recursos hídricos superficiais de Pindamonhangaba são enquadrados, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005, sendo monitorados pela CETESB:

- Rio Paraíba do Sul, de Classe 2, com ponto de monitoramento implantado especificamente na captação de água, cujos detalhamentos técnicos e localização são apresentados no **Item 6.1** deste relatório;

- Ribeirão Grande, também de Classe 2; e
- Rio Piracuama, de enquadramento na Classe Especial.

Segundo a referida legislação os usos preponderantes das classes são:

- **Classe Especial:** destinados "ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção, à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas e à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral"; e
- **Classe 2**: destinados "ao abastecimento doméstico após tratamento convencional, à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas e à recreação de contato primário (natação, esqui-aquático e mergulho)".

Neste contexto, o município dispõe de cinco estações de monitoramento da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB para avaliar a situação atual da qualidade das águas superficiais, sendo uma no Rio Paraíba do Sul, uma no Ribeirão Grande e três no Rio Piracuama.

Destas, apenas os pontos PARB 02530 e UAMA 00550, respectivamente localizados nos Rios Paraíba do Sul e Piracuama, realizam monitoramento automático de qualidade das águas com os parâmetros avaliados nesta análise. Os demais pontos são de balneabilidade de rios e reservatórios.

Resultado do monitoramento

A **Tabela 3.3.2-1** apresenta os principais parâmetros de qualidade nos dois pontos monitorados pela rede automática.

Tabela 3.3.2-1: Médias de 2017 dos principais parâmetros de qualidade, em mg/L

Parâmetro	Rio Paraíba do Sul	Rio Piracuama
	PARB 02530	UAMA 00550
Condutividade (µS/cm)	106	21
Turbidez (UNT)	23	3,2
Nitrogênio – Nitrato (mg/L)	0,97	0,20
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	0,50	0,50
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	5,5	8,2
DBO (5,20) (mg/L)	3,5	3,0
Fósforo Total (mg/L)	0,14	0,08
Escherichia coli (UFC/100ml)	4,8E+03	481
Clorofila-a (µg/L)	1,4	1,4

Legenda: fonte vermelha – valor superior à legislação.
Fonte: CETESB, 2017; Resolução CONAMA nº 357/2005. Elaboração: Geo Brasilis, 2018.

Chama à atenção a concentração de *e. Coli* no Rio Piracuama, apesar de seu enquadramento em Classe Especial, havendo a necessidade de manutenção de suas condições naturais.

Verificou-se ainda a concentração de fósforo ligeiramente superior em ambos os locais monitorados e de Nitrato no Rio Piracuama, o que pode indicar a presença de matéria orgânica.

Índices de qualidade da água

A partir dos dados apresentados acima, o órgão ambiental estadual elaborou e classificou três indicadores:

- **Índice de Qualidade das Águas – IQA:** são consideradas variáveis de qualidade que indicam o lançamento de efluentes sanitários para o corpo d'agua, fornecendo uma visão geral sobre as condições de qualidade das águas superficiais;
- **Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática – IVA:** avalia a qualidade das águas para a proteção da vida aquática, incluindo no seu cálculo as variáveis essenciais para os organismos aquáticos; e,
- **Índice de Qualidade das Águas para Fins de Abastecimento Público – IAP:** utilizado para indicar as condições de qualidade das águas para fins de abastecimento público. Além das variáveis consideradas no IQA, ainda avalia as substâncias tóxicas e as variáveis que afetam a qualidade organoléptica da água, principalmente, de fontes difusas.

Índice de Qualidade das Águas - IQA

Ambos os pontos de monitoramento possuem bons resultados de IQA (**Tabelas 3.3.2-2 e 3.3.2-3**), tanto na última medição, quanto nos demais anos da média histórica avaliada. Destaca-se que no Rio Piracuama, a análise de IQA é recente, com início em 2016.

Tabela 3.3.2-2: Classificação do IQA

Classificação	Legenda
Ótima	79 < IQA ≤ 100
Boa	51 < IQA ≤ 79
Regular	36 < IQA ≤ 51
Ruim	19 < IQA ≤ 36

Classificação	Legenda
Péssima	IQA ≤ 19

Fonte: CETESB, 2017. Elaboração: Geo Brasilis, 2018.

Tabela 3.3.2-3: Resultado do monitoramento dos pontos para o IQA

Corpo hídrico	Ponto	2013	2014	2015	2016	2017
Rio Paraíba do Sul	**PARAB 02530**	59	64	59	55	57
Rio Piracuama	**UAMA 00550**	-	-	-	71	73

Fonte: CETESB, 2017. Elaboração: Geo Brasilis, 2018.

Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática – IVA

Com relação ao IVA (**Tabelas 3.3.2-4 e 3.3.2-5**), os valores obtidos no Rio Paraíba do Sul variaram de 2,6 a 4,1, classificando-os respectivamente, como qualidade Boa e Regular. Neste caso, recomenda-se o monitoramento das atividades lindeiras, a fim de verificar possíveis usos clandestinos que poderiam comprometer a preservação dos corpos hídricos, assim como de áreas verdes no entorno.

Tabela 3.3.2-4: Classificação do IVA

Classificação	Legenda
Ótima	IVA ≤ 2,5
Boa	2,6 ≤ IVA ≤ 3,3
Regular	3,4 ≤ IVA ≤ 4,5
Ruim	4,6 ≤ IVA ≤ 6,7
Péssima	6,8 ≤ IVA

Fonte: CETESB, 2017. Elaboração: Geo Brasilis, 2018.

Tabela 3.3.2-5: Resultado do monitoramento dos pontos para o IVA

Corpo hídrico	Ponto	2013	2014	2015	2016	2017
Rio Paraíba do Sul	**PARAB 02530**	2,6	3,8	4,1	4,1	3,5
Rio Piracuama	**UAMA 00550**	-	-	-	3,4	3,3

Fonte: CETESB, 2017. Elaboração: Geo Brasilis, 2018.

Índice de Qualidade das Águas para Fins de Abastecimento Público – IAP

O IAP (**Tabelas 3.3.2-6 e 3.3.2-7)**, calculado apenas no Rio Paraíba do Sul, oscilou entre Regular e Bom ao longo do período de análise, sendo que as melhores médias ocorreram nos anos de 2013 e 2014.

Tabela 3.3.2-1: Classificação do IAP

Classificação	Legenda
Ótima	79 < IAP ≤ 100
Boa	51 < IAP ≤ 79
Regular	36 < IAP ≤ 51
Ruim	19 < IAP ≤ 36
Péssima	IAP ≤ 19

Fonte: CETESB, 2017. Elaboração: Geo Brasilis, 2018.

Tabela 3.3.2-2: Resultado do monitoramento dos pontos para o IAP

Corpo hídrico	Ponto	2012	2013	2014	2015	2016
Rio Paraíba do Sul	**PARAB 02530**	39	61	56	49	47
Rio Piracuama	**UAMA 00550**	-	-	-	-	-

Fonte: CETESB, 2017. Elaboração: Geo Brasilis, 2018.

De maneira geral, nota-se qualidade e parâmetros majoritariamente conformes à legislação. Ainda assim, cuidados devem ser tomados para garantir a manutenção dos índices apresentados, com foco na sua melhoria.

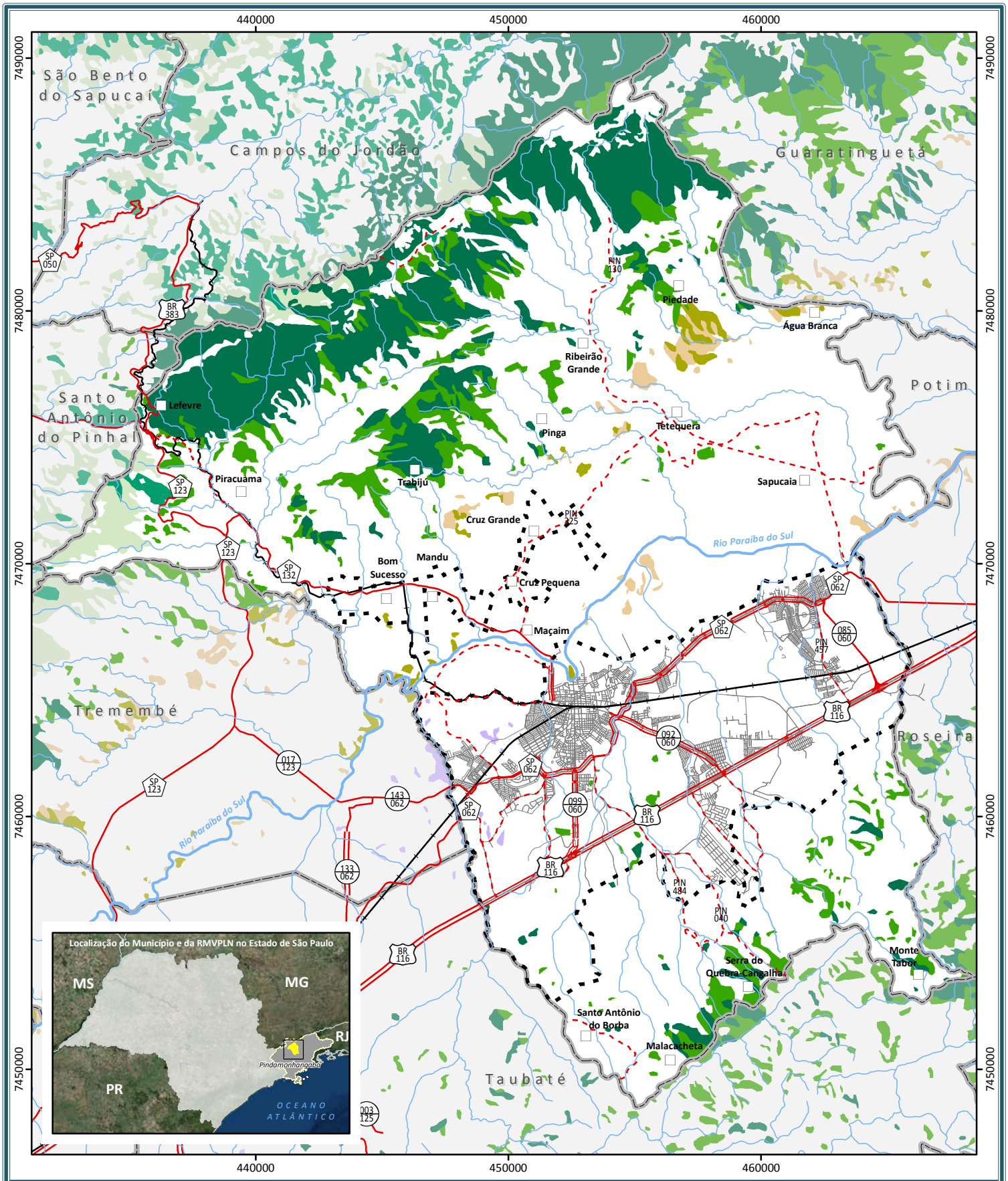
Destaca-se a importância do monitoramento no Rio Paraíba do Sul, por se tratar de manancial de captação de água, responsável pelo abastecimento de toda a área urbana do município de Pindamonhangaba.

3.4. Cobertura Vegetal

Segundo o mapeamento realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e Ministério do Meio Ambiente – IBGE/MMA (2004), o bioma que engloba o município de Pindamonhangaba é o da Mata Atlântica, que se estendia originalmente por aproximadamente 1.300.000 km² em 17 estados brasileiros, sendo hoje seus remanescentes de vegetação nativa reduzidos a cerca de 22% de sua cobertura original (MMA, 2018a).

Na localidade, o levantamento mais atual, realizado pelo Inventário Florestal (IF, 2010), indica a existência de 13.772 hectares de cobertura vegetal, o que equivale a aproximadamente 19% de todo o território municipal.

Deste total, predomina a Floresta Ombrófila Densa – FOD pertencente ao Bioma Mata Atlântica, que abrange 11,07% da área de Pindamonhangaba, que se encontra distribuída em pequenos fragmentos, com predominância nos limites ao norte e sul do município, nas Áreas de Proteção Ambiental – APAs Serra da Mantiqueira e Rio Paraíba do Sul (**Mapa Cobertura Vegetal**).



Legenda:

- Floresta Ombrófila Densa
- Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Densa
- Floresta Ombrófila Mista
- Floresta Estacional Semidecidual
- Vegetação Secundária da Floresta Estacional Semidecidual
- Formação Arbórea/Arbustiva-herbácea em Região de Várzea
- Savana
- Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Mista

Convenções Cartográficas:

- Localidades
- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- Km SP — Rodovia Estadual - SPA (Acesso e Interligação)
- Rodovias Federais e Estaduais (Pista Dupla)
- Rodovias Estaduais (Pista Simples)
- Estradas Municipais
- Arruamento
- Linha Férrea
- Cursos D'água
- Perímetro Urbano
- Limite Municipal

Referências:

IBGE, Limite Municipal, 2015
IBGE, Hidrografia, 2015
MDE, Alos Palsar. Resolução Espacial 12,5 m
Prefeitura Municipal, 2018.

Escala Gráfica: 0 1 2 4 6 Km

Projeção UTM Fuso 23° Sul
Datum Sirgas 2000

N

COBERTURA VEGETAL

Elaboração:

Prefeitura de Pindamonhangaba
www.pindamonhangaba.sp.gov.br

GEO BRASILIS

Data: 18/04/2019

3.5. Unidades de Conservação

As Unidades de Conservação – UC são espaços territoriais, incluindo seus recursos ambientais, com características naturais relevantes, que têm a função de assegurar a representatividade de amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, preservando o patrimônio biológico existente (Lei Federal nº 9.985/2000).

Tais UCs, ainda de acordo com a referida legislação, são divididas em dois grupos e 12 categorias, conforme apresentado no **Quadro 3.5-1.**

Quadro 3.5-1: Grupos e categorias de Unidades de Conservação

Grupo	Descrição	Categorias
Unidades de Proteção Integral (PI)	A proteção da natureza é o principal objetivo dessas unidades, por isso as regras e normas são mais restritivas. Nesse grupo é permitido apenas o uso indireto dos recursos naturais; ou seja, aquele que não envolve consumo, coleta ou danos aos recursos naturais. Exemplos de atividades de uso indireto dos recursos naturais são: recreação em contato com a natureza, turismo ecológico, pesquisa científica, educação e interpretação ambiental, entre outras.	• Estação Ecológica (EE) • Reserva Biológica • Parques Estaduais (PE) • Monumento natural • Refúgio de Vida Silvestre (RVS)
Unidades de Uso Sustentável (US)	São áreas que visam conciliar a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos naturais. Nesse grupo, atividades que envolvem coleta e uso dos recursos naturais são permitidas, mas desde que praticadas de uma forma que a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos esteja assegurada.	• Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) • Floresta Nacional (Flona) • Reserva de fauna • Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) • Reserva Extrativista • Área de Proteção Ambiental (APA) • Reserva Particular o Patrimônio Natural (RPPN)

Fonte: MMA, 2018c. Elaboração: Geo Brasilis, 2018.

A adequada gestão, uso e manejo dos recursos naturais nestas áreas protegidas estão principalmente condicionados à existência e atuação de Conselhos Gestores, bem como na elaboração e aplicação de Planos de Manejo, que são ferramentas estabelecidas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC.

3.5.1. UCs em Pindamonhangaba

Dentro do âmbito do planejamento urbano, as UCs possuem grande importância na preservação de áreas naturais e, muitas vezes, de mananciais para abastecimento de água. Sendo assim, é fundamental que se invista em alternativas de preservação específicas para que cada unidade faça parte do território municipal, em maior ou menor escala.

Em Pindamonhangaba, conforme identificado através do Instituto Florestal – IF (2018) e do Instituto Chico Mendes – ICMBio (2010), são registradas três UCs:

- **APA Serra da Mantiqueira**, abrange uma porção territorial ao norte da cidade;
- **APA Bacia do Paraíba do Sul**, ocupa uma pequena faixa ao sul da localidade; e
- **Parque Natural Municipal Trabiju**, integralmente inserido no município.

Destaca-se que as APAs Serra da Mantiqueira e Bacia Paraíba do Sul são instituídas por instrumentos federais e que englobam outros municípios além de Pindamonhangaba.

O **Quadro 3.5.1-1** descreve as principais características e informações das referidas Unidades de Conservação, ao passo que estas estão espacializadas no **Mapa Unidades de Conservação** na sequência.

Quadro 3.5.1-1: UCs no município de Pindamonhangaba

Grupo	UC	Instrumento de criação	Administração	Conselho Gestor	Plano de Manejo	Área total (ha)	Objetivos Gerais (Lei nº 9.985/2000)	Objetivos Específicos (instrumentos de criação)
Uso sustentável	**APA Serra da Mantiqueira**	Decreto Federal nº 91.304/1985. Limite alterado pela Lei Federal nº 9.097/1995	ICMBio	Conselho Consultivo	ICMBio, 2018	437.524,57	Objetiva a conservação do patrimônio paisagístico e cultural das regiões mais altas da Serra da Mantiqueira, a proteção e preservação da flora endêmica, os remanescentes dos bosques de araucária, da continuidade da cobertura vegetal do espigão central e das manchas de vegetação primitiva e a vida selvagem	Tem como objetivo específico a proteção dos recursos hídricos da Serra da Mantiqueira, onde nascem importantes afluentes dos Rios Grande e Paraíba do Sul, responsáveis pelo abastecimento de boa parte dos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro
	APA Bacia do Paraíba do Sul	Decreto Federal nº 87.561/1982	ICMBio	Não possui	Não possui	292.599,92	Objetiva assegurar o bem-estar das populações humanas e conservar ou melhorar as condições ecológicas locais e difere de outras UCs por não exigir a desapropriação de terras.	Promove a proteção e preservação de suas áreas naturais através de proibições e restrições fundamentais de atividades incompatíveis com o novo modo de produção a ser implantado
	PN Municipal do Trabiju	Lei Municipal 4.900/2009	Secretaria Municipal de	Conselho Gestor	ARVORAR 2013	603,90	Criada como reserva natural do Trabiju, com nomenclatura alterada para Parque Natural Municipal do	Objetiva especificamente a proteção da fauna, flora, dos recursos hídricos e demais recursos naturais; o estudo

Grupo	UC	Instrumento de criação	Administração	Conselho Gestor	Plano de Manejo	Área total (ha)	Objetivos Gerais (Lei nº 9.985/2000)	Objetivos Específicos (instrumentos de criação)
			Meio Ambiente				Trabiju, constitui uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, categoria Parque Natural Municipal	científico do ecossistema; a produção de mudas de essências nativas; e a educação e a interpretação ambientais; a recreação e o turismo ecológicos

Fonte: CNUC/MMA, 2018; Instituto Socioambiental, 2018; PMP, 2018. Elaboração: Geo Brasilis, 2019.



Legenda:

- Área de Proteção Ambiental (APA) Bacia do Paraíba do Sul
- Área de Preteção Ambiental (APA) Serra da Mantiqueira
- Área de Proteção Ambiental (APA) Sapucaí Mirim
- Área de Proteção Ambiental (APA) Campos do Jordão
- Monumento Natural (MN) Estadual da Pedra do Baú
- Monumento Natural (MN) Municipal do Pico do Itaguaré
- Parque Natural (PN) Municipal do Trabiju

Convenções Cartográficas:

- Localidades
- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- Km SP — Rodovia Estadual - SPA (Acesso e Interligação)
- Rodovias Federais e Estaduais (Pista Dupla)
- Rodovias Estaduais (Pista Simples)
- Estradas Municipais
- Arruamento
- Linha Férrea
- Cursos D'água
- Perímetro Urbano
- Limite Municipal

Referências:

IBGE, Limite Municipal, 2015
IBGE, Hidrografia, 2015
Instituto Chico Mendes, 2010
FF, 2018
Prefeitura Municipal, 2018.

Escala Gráfica: 0 1 2 4 6 Km

Projeção UTM Fuso 23° Sul
Datum Sirgas 2000

N

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Elaboração:

Prefeitura de Pindamonhangaba
www.pindamonhangaba.sp.gov.br

GEO BRASILIS

Data: 25/04/2019

3.5.2. Diretrizes das UCs

As diretrizes para cada grupo e categoria de UC, conforme Lei Federal nº 9.985/2000 e seus instrumentos de criação estão apresentados no **Quadro 3.5.2-1**.

Quadro 3.5.2-1: Diretrizes específicas para as UCs existentes em Pindamonhangaba, de acordo com a legislação vigente e os instrumentos de criação

UC	Diretrizes específicas
APA Serra da Mantiqueira	• Proibição ou restrição de atividades especialmente relacionadas a: processos industriais potencialmente poluidores, obras de terraplenagem, assim como atividades que possam provocar acelerada erosão das terras ou acentuado assoreamento das coleções hídricas e/ou que ameacem extinguir as espécies raras da biota • Definição de zoneamento específico, que limita e orienta a ocupação urbana e demais usos do solo de maneira sustentável
APA Bacia do Paraíba do Sul	• Recuperação e proteção ambiental da área correspondente à Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul através das atividades de macrozoneamento, implantação de infraestrutura de saneamento básico nas áreas urbanas inseridas no limite territorial da APA, controle da poluição industrial e através da utilização de instrumentos legais disponíveis e incentivos financeiros governamentais • Proibição ou restrição de atividades potencialmente poluidoras na APA, capazes de afetar os mananciais de água.
PN Municipal do Trabiju	• Aponta a necessidade de que o Plano de Manejo crie normas de uso e planejamento para o Parque • Permissão de cobrança de ingresso para frequência • Programas de pesquisa científica, educação ambiental, recreação e turismo ecológico, as obras e demais intervenções devem ser submetidos à apreciação do Conselho Gestor, que emitirá diretrizes para sua implantação e funcionamento

Fonte: Brasil, 2000; PMP, 2018. Elaboração: Geo Brasilis, 2018.

Entre as UCs destacadas, possuem Planos de Manejo:

- APA Serra da Mantiqueira (ICMBio, 2018); e
- Parque Nacional Municipal do Trabiju (ARVORAR, 2013).

O **Quadro 3.5.2-2** destaca os principais usos atribuídos através dos respectivos planos de manejo, para cada UC. No caso da APA Serra da Mantiqueira, as informações levantadas se referem especificamente à porção territorial pertencente ao município de Pindamonhangaba.

Quadro 3.5.2-2: Zonas e usos das UCs conforme os planos de manejo

UC	Especificações do Plano de Manejo
APA Serra da Mantiqueira	• Conservação de áreas naturais e/ou mananciais para abastecimento público • Zona de Produção Rural, onde são admitidas atividades industriais, de produção agrícola, pecuária, aquicultura, silvicultura e mineração, entre outras • Reconhece os Núcleos Rururbanos Destacados (Ribeirão Grande, Piracuama e Oliveiras) como Zona Urbanizada
PN Municipal do Trabiju	• Recreação e turismo ecológico • Manejo e realização de pesquisa científica • Atividades e eventos socioambientais • Preservação ambiental

Fonte: ICMBIO, 2018; ARVORAR, 2013. Elaboração: Geo Brasilis, 2019.

3.5.3. Zonas de Amortecimento

Objetivando a minimização de impactos negativos sobre as Unidades de Conservação (UC), as zonas de amortecimento devem ser definidas nos respectivos planos de manejo a fim de definir atividades humanas com normas e restrições específicas.

Em Pindamonhangaba, o Plano Diretor Vigente (PMP, 2006) definiu duas Áreas de Preservação Ambiental[5] municipais. Entende-se que essas áreas serviriam como possíveis zonas de amortecimentos das APAs Federais que integram o limite municipal, com usos mais restritos e objetivo de proteção ambiental, definidos nos artigos 105 e 113:

- Art.105: corresponde ao território da **APA Municipal da Serra da Mantiqueira**, tratando-se de zona de uso sustentável com o objetivo de proteção ambiental. Quanto aos usos permitidos, destacam-se os agrícolas, compatíveis com suas declividades, visando garantir cobertura vegetal, ao mesmo tempo em que viabiliza atividades econômicas, inclusive o turismo rural; e
- Art. 113: que corresponde ao território da **APA Municipal da Serra da Quebracangalha**. Possui características de uso sustentável, com o objetivo de proteção ambiental. Da mesma forma como no Art. 105, são nela permitidos os usos agrícolas compatíveis com suas declividades, visando garantir cobertura vegetal, ao mesmo tempo que viabiliza atividades econômicas, inclusive o turismo rural.

O Parque Natural Municipal do Trabijú é a única UC que possui zona de amortecimento, definida em seu Plano de Manejo (ARVORAR, 2013), segundo critérios que contemplam a

[5] Destaca-se que, segundo a Lei Federal nº 9.985/2000, "as unidades de conservação, exceto Área de Proteção Ambiental e Reserva Particular do Patrimônio Natural, devem possuir uma zona de amortecimento e, quando conveniente, corredores ecológicos" (Art. 25).

preservação de áreas naturais e recursos hídricos, que estimulem a criação de corredores ecológicos, sendo definida através de limites físicos, tais como hidrografia e curvas de nível, totalizando 7.340,32 ha.

Dessa forma, é possível notar que as Unidades de Conservação localizadas em Pindamonhangaba abrangem as porções norte e sul do território municipal. Neste contexto, destaca-se a presença de **Núcleos Rururbanos Destacados** (Ribeirão Grande, Piracuama e Oliveiras) inseridos na APA da Serra da Mantiqueira, sendo que o Plano de Manejo os reconhece como Zona Urbanizada, cujas diretrizes são:

- Contribuir para a melhoria da qualidade de vida das populações;
- Incentivar a elaboração e implantação de planos de saneamento;
- Incentivar a criação de áreas verdes, arborização urbana, proteção de fundos de vale nascentes nas cidades;
- Incentivar a elaboração e revisão de planos diretores municipais e projetos de ordenamento territorial; e
- Considerar boas práticas para implantação de obras de infraestrutura de transporte, energia e abastecimento.