



**Mananciais
Grande ABC**



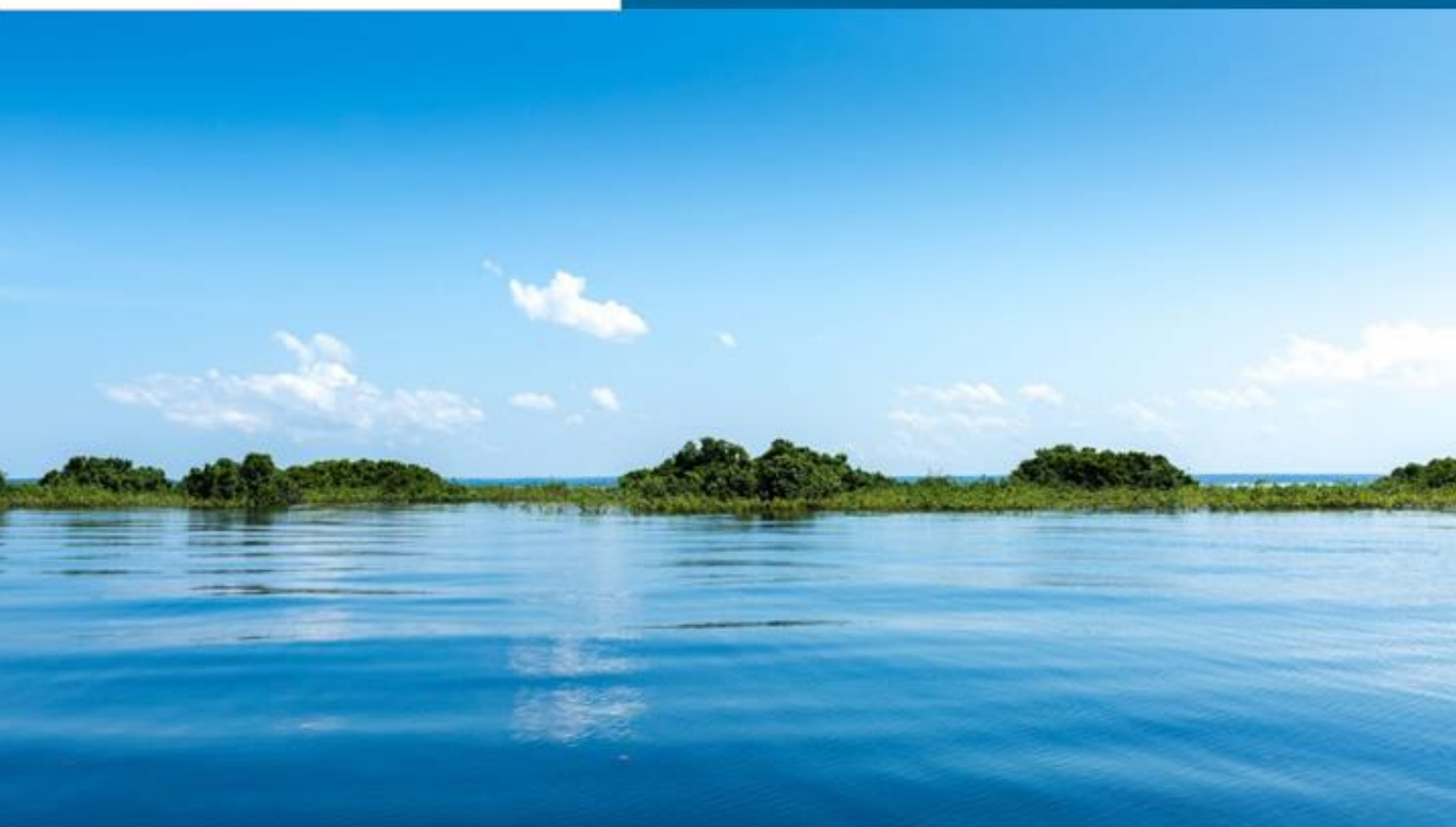
CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL GRANDE ABC



Contrato nº 07/2021

Plano Regional de Sinalização

Relatório Final
Setembro de 2022





RF 8 - Relatório Final 8

TÍTULO

Plano Regional de Sinalização das APRMs do Grande ABC

ELABORAÇÃO

ANTON Engenharia e Urbanismo

CONTRATO

Contrato nº 07/2021

CONTRATAÇÃO

Consórcio Intermunicipal Grande ABC

FINANCIAMENTO

Fundação Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO

OBSERVAÇÕES

Este documento técnico, denominado Plano Regional de Sinalização das APRMs do Grande ABC, integra o estudo “Elaboração do Plano Regional de Sinalização e Identificação Visual das Áreas de Mananciais dos Municípios do Grande ABC” (Contrato nº 07/2021) contratado pelo Consórcio Intermunicipal Grande ABC.

VERSÃO	DATA	CONTEÚDO DAS MODIFICAÇÕES
B	20/10/2022	Faseamento da implantação e inclusão de novos PDCs na justificativa
A	30/09/2022	Versão inicial

APRESENTAÇÃO

O Consórcio Intermunicipal Grande ABC reúne os sete municípios do Grande ABC, para o planejamento, articulação e definição de ações de caráter regional. Fundada em 1990, a entidade passou a ser, desde 2010, o primeiro consórcio multissetorial de direito público e natureza autárquica do país. Nesta data, os prefeitos dos sete municípios instalaram a Assembleia Geral nos moldes do Contrato de Consórcio Público.

O Consórcio foi transformado em órgão público para se adequar à Lei nº 11.107 de 2005, pela qual a União somente celebra convênios com consórcios públicos constituídos sob a forma de associação pública ou que para essa forma tenham se convertido. A mudança foi precedida por um Protocolo de Intenções assinado por todos os chefes de Executivo e aprovado pelas sete Câmaras Municipais.

A nova constituição jurídica deu poder de execução para a autarquia firmar acordos entre as administrações e abrir processos de licitação para obras em prol dos sete municípios; receber recursos oriundos das esferas federal e estadual, bem como de organismos internacionais, para dar vida aos projetos regionais oriundos dos Grupos de Trabalho do Consórcio (CONSÓRCIO, 2017).

A entidade é mantida com recursos oriundos dos municípios, de acordo com suas receitas orçamentárias. As atividades são operacionalizadas por diretrizes emanadas pela Assembleia de Prefeitos; o encaminhamento das ações, programas e projetos compete à Secretaria Executiva, com o auxílio da Diretoria de Programas e Projetos, da Diretoria Administrativa Financeira, da Diretoria Jurídica e dos Grupos de Trabalho (GTs), resultando em uma equipe técnica de múltiplas competências e capacidades.

Com a transformação da entidade em instituição de direito público, o Consórcio passou a captar recursos para execução direta de projetos nas áreas em que atua – meio ambiente, desenvolvimento social e econômico e de infraestrutura –, tendo como financiadores órgãos dos Governos Estadual e Federal. São os grupos de trabalho, constituídos por secretários e técnicos municipais, os responsáveis pela gestão dos projetos junto à Diretoria de Programas e Projetos.

O Consórcio, por meio de sua Diretoria de Programas e Projetos, elaborou planos regionais ambientais, como os de Enfrentamento às Mudanças Climáticas e de Resíduos Sólidos, e participou ativamente da criação de Lei Específica da Billings e da Revisão do PDPA (Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental). Vem atuando junto ao governo estadual para a implementação da fiscalização ambiental integrada e com o apoio a projetos do terceiro setor, como o projeto de capacitação em mudanças climáticas aprovado na chamada anterior do FEHIDRO. A entidade iniciou ações de sinalização em Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRM) com a instalação de 176 placas com recursos próprios (Contrato 19/2016) concluído em fevereiro de 2017 e com identidade visual contratada a partir de um projeto FEHIDRO, de 2008. A entidade também captou recursos do FEHIDRO para a elaboração de projetos executivos em APRM em Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra, bem como para o aprimoramento de Centro Regional de Gestão de Emergências – CGE.

Este relatório final conclui a elaboração do Plano Regional de Sinalização e Identidade Visual das Áreas de Mananciais dos Municípios do Grande ABC, contratado pela entidade, considerando o Programa de Duração Continuada (PDC 1 - Bases Técnicas em Recursos Hídricos) do Plano de Bacia do Alto Tietê, na categoria “Apoio ao Planejamento e Gestão”, na ação “Elaboração de Plano de Sinalização e Identificação Visual dos Mananciais e dos Recursos Hídricos da BAT que subsidie a implantação da sinalização ambiental”.



Consórcio Intermunicipal Grande ABC

Assembleia Geral de Prefeitos – 2022

Paulo Serra	Presidente do Consórcio Intermunicipal Grande ABC Prefeito de Santo André
Clovis Volpi	Vice-presidente do Consórcio Intermunicipal Grande ABC Prefeito de Ribeirão Pires
Orlando Morando	Prefeito de São Bernardo do Campo
José Auricchio Júnior	Prefeito de São Caetano do Sul
José de Filippi Júnior	Prefeito de Diadema
Marcelo Oliveira	Prefeito de Mauá
Maria da Penha Fumagalli	Prefeita de Rio Grande da Serra

Vice-Prefeitos

Luiz Zacarias	Santo André
Humberto D'orto	Ribeirão Pires
Marcelo Lima	São Bernardo do Campo
Humberto Seraphim	São Caetano do Sul
Patty Ferreira	Diadema
Celma Dias	Mauá
-	Rio Grande da Serra

Secretaria Executiva do Consórcio Intermunicipal Grande ABC

Carlos Alberto Bianchin Junior	Secretário Executivo
Pedro Garbocci Heredia de Sá	Diretor de Programas e Projetos
Vitor Hugo de Barros Rossini Silva	Diretor Administrativo e Financeiro
Marcos Antonio de Medeiros	Diretor Jurídico

Grupo de Trabalho Meio Ambiente

Livia Stefânia Rosseto	Coordenadora de Programas e Projetos
Paulo Henrique Oliveira	Santo André
Carlos Eduardo Palazzi	Santo André
Regina Célia Damasceno	São Bernardo do Campo
Christiane Nascimento de Brito	São Bernardo do Campo
Alan Rosendo	São Caetano do Sul
Ricardo Augusto Gonçalves	São Caetano do Sul
André Luiz das Neves	Diadema
Alisson Carlos Felix	Diadema
Renan Destefano Tavares	Mauá
Vitor Mendes Monteiro	Mauá
Andreza de Araújo Batista	Ribeirão Pires
Álvaro Vieira Vasconcelos	Ribeirão Pires
Karin Kelly da Silva	Ribeirão Pires



Apoio Técnico

ANTON Engenharia e Urbanismo

Direção e Coordenação

Paulo Benites	Direção do Projeto
Antonio Junqueira	Coordenação Geral

Equipe de Apoio

Marcos Cardoso	Engenheiro Civil
Tiago Souza	Engenheiro Civil
Mariana Telles	Engenheira Ambiental
Edinaldo Gomes	Engenheiro Ambiental
Rooney Coelho	Engenheiro Eletricista
Eduardo Capela	Designer
Elber Salles	Designer
Olga Cristina Nunes	Assistente Social
Aline Bezerra da Silva	Bióloga

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Limites geográficos dos municípios do Grande ABC	14
Figura 2: Distribuição do valor adicionado por setor.	16
Figura 3: Áreas de mananciais na Região do Grande ABC.	20
Figura 4: Localização do Grande ABC suas áreas de mananciais na RMSP.	22
Figura 5: Avanço da mancha urbana em direção às áreas de mananciais no Grande ABC	23
Figura 6: Uso e ocupação do solo da Região do Grande ABC	31
Figura 7: Uso e ocupação do solo das áreas de mananciais do Grande ABC	32
Figura 8: Unidades de conservação na Região do Grande ABC.	35
Figura 9: Mancha de expansão urbana no Corpo Central da Represa, em São Bernardo.	37
Figura 10: Mancha de expansão ao redor da Rodovia Índio Tibiriçá.	38
Figura 11: Principais acessos às áreas de mananciais do Grande ABC.	41
Figura 12: Distribuição modal das viagens nas áreas de mananciais do Grande ABC.	44
Figura 13: Índice de vulnerabilidade ambiental, classificado por níveis de vulnerabilidade	47
Figura 14: Bairros selecionados para pesquisa, de acordo com nível de vulnerabilidade.	48
Figura 15: Mapa da percepção do contexto do bairro por região de pesquisa.	60
Figura 16: Mapa da autoavaliação do conhecimento ambiental por região de pesquisa.	65
Figura 17: Mapa do autoconhecimento sobre APM por região de pesquisa.	66
Figura 18: Mapa de conhecimento sobre APM em relação ao bairro por região de pesquisa.	68
Figura 19: Mapa de percepção sobre a APM ser positiva para o bairro por região de pesquisa	69
Figura 20: Mapa da percepção sobre a possibilidade de morar e preservar o meio ambiente por região de pesquisa.	71
Figura 21: Mapa da percepção sobre o local onde mora por região de pesquisa.	74
Figura 22: Mapa da autoavaliação da participação em atividades relacionadas às questões do meio ambiente por região de pesquisa.	76
Figura 23: Mapa da percepção do desenvolvimento de medidas municipais por região de pesquisa	79
Figura 24: Mapa de origem-destino com o principal município de destino do indivíduo respondente.	82
Figura 25: Nuvem de palavras com base nas sugestões da população para melhoria da preservação ambiental.	85
Figura 26: Vulnerabilidade social da Região do Grande ABC (formato raster)	87
Figura 27: Vulnerabilidade socioambiental para a Região do Grande ABC	88
Figura 28: Logotipo desenvolvido para os Mananciais Grande ABC	92
Figura 29: Roteiro para instalação das placas de identificação de áreas de mananciais	95
Figura 30: Roteiro para instalação dos totens de delimitação nas áreas de mananciais	96
Figura 31: Roteiro para instalação dos totens de identificação nas áreas de mananciais	97
Figura 32: Roteiro para instalação das placas com lixeira acoplada nas áreas de mananciais	98
Figura 33: Roteiro para instalação das placas informativas nas áreas de mananciais	99
Figura 34: Roteiro para instalação dos equipamentos visuais nas áreas de mananciais	100

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: População dos municípios do Grande ABC	15
Tabela 2: Economia no Grande ABC	15
Tabela 3: Trabalho e rendimento no Grande ABC	16
Tabela 4: Educação no Grande ABC	17
Tabela 5: Saúde no Grande ABC	17
Tabela 6: Sistemas integrados de abastecimento da Região do Grande ABC	18
Tabela 7: Dados globais relativos à mobilidade.	19
Tabela 8: Área dos municípios do Grande ABC inseridas em APRM	20
Tabela 9: Área e percentuais relativos à classificação dos usos do solo para cada manancial [2016]	25
Tabela 10: População por manancial e inserida na região do Grande ABC.....	26
Tabela 11: Dados demográficos da APRM Billings.....	27
Tabela 12: Assentamentos precários na APRM Billings [2010].....	28
Tabela 13: Dados demográficos da APRM Alto Tietê Cabeceiras	29
Tabela 14: Dados demográficos da APRM proposta para o manancial Guaió.....	30
Tabela 15: Assentamentos precários na APRM Guaió [2010].....	30
Tabela 16: Áreas protegidas nos mananciais de estudo	34
Tabela 17: Síntese das áreas protegidas inseridas na APRM Billings e no Grande ABC.....	34
Tabela 18: Evolução da população por mananciais.....	36
Tabela 19: Tipo da fonte de renda das pessoas entrevistadas por município de residência	51
Tabela 20: Grau de escolaridade das pessoas entrevistadas por município de residência	52
Tabela 21: Abastecimento de água das pessoas entrevistadas por município de residência.....	53
Tabela 22: Destinação de esgoto das pessoas entrevistadas por município de residência.....	56
Tabela 23: Destinação de resíduos das pessoas entrevistadas por município de residência.....	56
Tabela 24: Percepção dos problemas ambientais existentes	61
Tabela 25: Percepção do problema mais prejudicial para a APM por município de residência.....	72
Tabela 26: Percepção de assunto principal sobre meio ambiente por município de residência	77
Tabela 27: Modo principal de deslocamento dos entrevistados por município de residência.	80
Tabela 28: Distribuição das viagens diárias por motivo e município.	81
Tabela 29: Modo principal de deslocamento dos entrevistados por município de residência.	81
Tabela 30: Quantitativo de equipamentos visuais a serem instalados em cada município	99

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Município de destino das viagens diárias partindo das áreas de mananciais.....	43
Gráfico 2: Participação do modo principal nas viagens das áreas de mananciais do Grande ABC.....	45
Gráfico 3: Distribuição por faixas etárias das pessoas entrevistadas.	50
Gráfico 4: Pirâmide etária por gênero.	50
Gráfico 5: Distribuição dos graus de escolaridade das pessoas entrevistadas	51
Gráfico 6: Forma de abastecimento de água dos entrevistados.....	53
Gráfico 7: Relação entre a forma de abastecimento de água e o contexto do bairro.....	54
Gráfico 8: Forma de destinação do esgoto dos entrevistados.	54
Gráfico 9: Relação entre a forma de destinação do esgoto e o contexto do bairro.	55
Gráfico 10: Destinação/tratamento do lixo por município.....	57
Gráfico 11: Percepção do contexto do bairro.	58
Gráfico 12: Percepção do contexto do bairro por município.	59
Gráfico 13: Percepção do descarte inadequado de lixo por município de residência.	61
Gráfico 14: Percepção da poluição sonora ou do ar por município de residência.....	62
Gráfico 15: Percepção do esgoto a céu aberto ou irregular por município de residência.	62
Gráfico 16: Percepção do descarte inadequado de lixo por município de residência.	63
Gráfico 17: Percepção do desmatamento por município de residência.....	63
Gráfico 18: Percepção da inundação por município de residência.	64
Gráfico 19: Autoavaliação do conhecimento ambiental por município.	64
Gráfico 20: Autoconhecimento sobre Área de Proteção de Manancial por município.....	66
Gráfico 21: Conhecimento sobre Área de Proteção de Manancial em relação ao próprio bairro.....	67
Gráfico 22: Percepção sobre a APM ser positiva para o bairro por município.	69
Gráfico 23: Percepção sobre a possibilidade de morar e preservar o meio ambiente por município.....	70
Gráfico 24: Percepção do problema mais prejudicial para a APM.....	72
Gráfico 25: Percepção sobre o local onde mora por município.	73
Gráfico 26: Autoavaliação da participação em atividades relacionadas às questões do meio ambiente por município.	75
Gráfico 27: Percepção sobre assunto principal sobre o tema de meio ambiente.....	77
Gráfico 28: Percepção principal sobre o tema principal de meio ambiente por nível de autoavaliação de conhecimento.	78
Gráfico 29: Percepção sobre a desenvolvimento de medidas municipais para áreas com problemas ambientais.	79
Gráfico 30: Avaliação da atuação do órgão ambiental no município.	80
Gráfico 31: Município de destino das viagens diárias partindo das áreas de mananciais.....	83
Gráfico 32: Distribuição das viagens em modo motorizado ou não motorizado por município	83
Gráfico 33: Distribuição das viagens em modo motorizado individual ou coletivo ou não motorizado por município	84



LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Definição de assentamentos precários.	27
Quadro 2: Vetores de expansão urbana na região dos mananciais do Grande ABC.	39
Quadro 3: Principais vias de acesso por município nas áreas de mananciais	42
Quadro 4: Matriz de vulnerabilidade socioambiental	87
Quadro 5: Categorias de sinalização	94
Quadro 6: Cronograma.....	104
Quadro 7: Cronograma – Fase I.....	105
Quadro 8: Cronograma – Fase II.....	105
Quadro 9: Cronograma – Fase III.....	106
Quadro 10: Ações e indicadores	108

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APM	Área de Proteção de Mananciais
APP	Área de Preservação Permanente
APRM	Área de Proteção e Recuperação de Mananciais
APRM-ATC	Área de Proteção e Recuperação de Mananciais Alto Tietê Cabeceiras
APRM-B	Área de Proteção e Recuperação de Mananciais Billings
ATC	Alto Tietê Cabeceiras
BAT	Bacia do Alto Tietê
CCS	Capacitação e comunicação social
CGE	Centro Regional de Gestão de Emergências
CPTM	Companhia Paulista de Trens Metropolitanos
EMPLASA	Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano
EMTU	Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos
FEHIDRO	Fundação Estadual de Recursos Hídricos
GESP	Governo do Estado de São Paulo
GPS	Sistema de posicionamento global
GT	Grupo de Trabalho
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH-M	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IPVS	Índice Paulista de Vulnerabilidade Social
IVA	Índice de vulnerabilidade ambiental
IVSA	Índice de vulnerabilidade socioambiental
OD	Origem e Destino
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organizações das Nações Unidas
PDC	Programa de Duração Continuada
PDPA	Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental
PEIR	Pressão-Estado-Impacto-Resposta
PERH	Planos Estaduais de Recursos Hídricos
PIB	Produto Interno Bruto
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
Sabesp	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SAMA	Saneamento Básico do Município de Mauá
SEADE	Sistema Estadual de Análise de Dados
Semasa	Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André
SENATRAN	Secretária Nacional de Transportes Terrestres
SGI	Sistema Gerencial de Informações
SIGAP	Sistema de Informações Gerenciais de Acompanhamento de Projetos
SIGRH	Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
UC	Unidade de Conservação

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	12
2.	DIAGNÓSTICO	14
2.1.	<i>Caracterização Geral</i>	<i>14</i>
2.2.	<i>Áreas de Mananciais da Região do Grande ABC.....</i>	<i>19</i>
2.3.	<i>Uso e Ocupação do Solo</i>	<i>24</i>
2.3.1.	APRM Billings.....	26
2.3.2.	APRM Alto Tietê Cabeceiras.....	28
2.3.3.	APM Guaió	29
2.3.4.	Uso e ocupação da Região do Grande ABC	30
2.3.5.	Áreas protegidas	33
2.3.6.	Áreas potenciais de expansão urbana	35
2.4.	<i>Mobilidade urbana.....</i>	<i>39</i>
2.4.1.	Caracterização das viagens	42
2.5.	<i>Vulnerabilidade socioambiental</i>	<i>46</i>
2.5.1.	Índice de vulnerabilidade ambiental	46
2.5.2.	Pesquisa de percepção da população	48
2.5.3.	Índice de vulnerabilidade socioambiental	86
3.	DIRETRIZES ESTRATÉGICAS.....	89
3.1.	<i>Diretrizes de Planejamento</i>	<i>90</i>
3.2.	<i>Diretrizes de Identidade Visual</i>	<i>92</i>
3.3.	<i>Diretrizes dos Equipamentos Visuais.....</i>	<i>93</i>
3.4.	<i>Diretrizes para Sinalização</i>	<i>95</i>
4.	OBJETIVOS.....	101
4.1.	<i>Objetivo Geral</i>	<i>101</i>
4.2.	<i>Objetivos Específicos</i>	<i>101</i>
5.	METAS.....	102
6.	PROPOSIÇÕES.....	103
7.	CRONOGRAMA DAS AÇÕES.....	104
8.	ENTES ENVOLVIDOS.....	107
9.	INDICADORES DE ACOMPANHAMENTO	108
10.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	111
11.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	112
	ANEXO A – MANUAL DE IDENTIDADE VISUAL	114

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A elaboração do Plano Regional de Sinalização e Identificação Visual das áreas de mananciais dos municípios do Grande ABC é uma forma de buscar, através da Educação Ambiental, que haja reconhecimento da importância da área de manancial pela população, trazendo como consequência uma mudança comportamental por parte da sociedade, inclusive para a realização de cobranças sobre o poder público. Além disso, a elaboração deste plano irá permitir comunicar aos habitantes e transeuntes que essas áreas possuem critérios específicos de uso e ocupação, bem como outras informações de interesse à proteção do patrimônio ambiental associado à APRM.

As áreas de mananciais prestam serviços essenciais de abastecimento público de água, razão pela qual se faz fundamental a proteção e conservação dos reservatórios de abastecimento hídrico, protegidos por lei.

A Política Estadual de Recursos Hídricos do estado de São Paulo, estabelecida pela Lei nº 7.663/1991, define, como um dos seus instrumentos, a elaboração de Planos Estaduais de Recursos Hídricos (PERH), cujos objetivos são: a definição de diretrizes para o gerenciamento de recursos hídricos, a recuperação e a proteção da qualidade dos recursos hídricos, a promoção e o incentivo ao uso racional das águas, e a indicação de um conjunto de metas a serem atingidas por meio da implementação de programas de duração continuada (PDCs), que definem as linhas de atuação em termos de planejamento e gestão, incluem a previsão de investimentos e indicadores de acompanhamento das ações para avaliação da eficácia de sua implantação. Dentro os 8 (oito) Programas de Duração Continuada (PDCs) estabelecidos no PERH, a implantação da sinalização se enquadra no PDC 8. Capacitação e comunicação social - CCS, que contempla capacitação, educação ambiental, comunicação social e difusão de informações, diretamente relacionadas à gestão de recursos hídricos, no subprograma subPDC 8.3 – Comunicação social e difusão de informações relacionadas à gestão de recursos hídricos. Além disso, pode se enquadrar ainda no PDC 1. Bases Técnicas em Recursos Hídricos, no subPDC 1.2 – Planejamento e gestão de recursos hídricos; e, PDC 4. Proteção dos Recursos Hídricos, no subPDC 4.3 – Proteção de mananciais.

A implantação de sinalização indicativa nos mananciais também aparece como uma das diretrizes prioritárias para a Educação Ambiental no Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPA) Integrado da Bacia do Alto Tietê (BAT), elaborado em 2018, que define como um Programa de Duração Continuada I, na categoria “Apoio ao Planejamento e Gestão”, na ação “Elaboração de Plano de Sinalização e Identificação Visual dos Mananciais e dos Recursos Hídricos da BAT que subsidie a implantação da sinalização ambiental”.

Outro condicionante importante considerado é a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável das Organizações das Nações Unidas (ONU), cujos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) dão forte destaque para a água. Por meio da Agenda 2030, foi estabelecido um plano de ações para as pessoas, para o planeta e para a prosperidade definindo 17 objetivos de desenvolvimento sustentável e suas respectivas metas, cujo atendimento depende da interconexão das três dimensões do desenvolvimento sustentável: social, econômica e ambiental. Este plano de ação assumido pelos estados membros da ONU, em 2015, para eliminar a pobreza extrema e a fome, oferecer educação de qualidade ao longo da vida para todos, proteger o planeta e promover sociedades pacíficas e inclusivas até 2030. Considerando as dimensões dos ODS e o planejamento da gestão dos recursos hídricos, o ODS 6 se destaca por abordar

o tema “Água Potável e Saneamento”, com vinculação direta, portanto, com a gestão dos recursos hídricos.

Este relatório final conclui a elaboração do Plano Regional de Sinalização e Identidade Visual das Áreas de Mananciais dos Municípios do Grande ABC, contratado pelo Consórcio Intermunicipal Grande ABC, com financiamento da Fundação Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO, visando a criação da identidade visual e do plano de sinalização, em âmbito regional. A criação de uma identidade com um sistema integrado de equipamentos visuais para a população dessa região e visitantes deve permitir uma melhor comunicação, acesso à informação e criação de senso de pertencimento a esta área de grande valor ambiental para a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Dessa forma, a instalação de equipamentos visuais para sinalização e comunicação com a população deve favorecer o processo de sensibilização da sociedade acerca do papel de cada um na valorização e conservação do patrimônio natural. As placas de sinalização, neste caso, extrapolam sua função básica, visando não somente informar, mas também representar sustentabilidade e educação ambiental. Assim, além de gerar reconhecimento da importância da área de manancial pela população, a sinalização irá contribuir para a proteção e recuperação das áreas de mananciais nos municípios do Grande ABC.

Portanto, os principais objetivos deste Plano Regional de Sinalização são: a criação de uma identidade visual comum para as áreas de mananciais que atenda aos municípios da Região do Grande ABC; a garantia de que os equipamentos sejam compatíveis e funcionais no contexto das áreas de mananciais, sem prejudicar a integridade do ambiente e instalados de acordo com a estratégia de sinalização mais efetiva, considerando a vulnerabilidade e as principais vias de circulação em APRMs; a identificação dos limites das áreas de mananciais, assim como a sinalização nos pontos principais de vulnerabilidade; a valorização do patrimônio natural e o incentivo a preservação ambiental; e o estímulo à busca de conhecimento e debate sobre a importância dos mananciais.

Adiante a essa introdução, o Plano Regional de Sinalização das APRMs do Grande ABC está estruturado com os seguintes capítulos:

O Capítulo 2 traz uma síntese do diagnóstico realizado em etapas anteriores do estudo “Elaboração do Plano Regional de Sinalização e Identificação Visual das Áreas de Mananciais dos Municípios do Grande ABC”. Dentre os aspectos estudados, destacam-se os dados sobre uso e ocupação do solo; áreas protegidas; vetores de expansão urbana; principais vias de acesso e caracterização das viagens nas áreas de mananciais. O capítulo é concluído com o resultado da pesquisa de percepção e a análise das áreas mais vulneráveis, resultando em um índice de vulnerabilidade socioambiental.

Tendo como base os resultados do diagnóstico, o Capítulo 3 apresenta as diretrizes estratégicas para o planejamento das ações, para a identidade visual, para os equipamentos visuais e para a sinalização; enquanto o Capítulo 4 apresenta os objetivos gerais e específicos do Plano Regional de Sinalização das APRMs do Grande ABC.

O Capítulo 5 determina as metas, focando na principal ação do Plano Regional de Sinalização que é a implantação do sistema regional de sinalização. O Capítulo 6, por sua vez, indica outras proposições que podem contribuir para os objetivos.

O Capítulo 7 apresenta o cronograma das ações proposto, tendo em vista as metas definidas; enquanto o Capítulo 8 trata dos entes envolvidos.

O Capítulo 9 destaca os indicadores definidos para acompanhamento da evolução da instalação do sistema regional de sinalização nas áreas de mananciais da Região do Grande ABC.

Conclui-se o plano, no Capítulo 10, com as considerações finais.

2. DIAGNÓSTICO

O diagnóstico foi realizado com objetivo de caracterizar a Região do Grande ABC e suas áreas de recuperação e proteção de mananciais, a fim de relacionar suas características às vulnerabilidades ambientais provenientes das pressões associadas tanto ao uso e ocupação do solo como à circulação de veículos e pessoas em vias terrestres.

Com base nesse diagnóstico, se fez possível entender o contexto socioambiental e, dessa forma, foram consideradas as principais características de uso e ocupação do solo, hierarquia das vias e caracterização das viagens para a definição das melhores estratégias para o sistema de sinalização e suas intervenções, com os seguintes critérios de sinalização definidos: principais vias de acesso às áreas de mananciais, saídas de rodovias, pontos de parada de ônibus, praças públicas e escolas municipais e estaduais.

Além disso, a fim de definir as localizações mais relevantes para a instalação dos equipamentos visuais de sinalização, em adição a instalação nas principais vias de acesso às áreas de mananciais, foram priorizados os locais mais vulneráveis, de acordo com o índice de vulnerabilidade socioambiental calculado.

2.1. Caracterização Geral

A Região do Grande ABC localiza-se na porção sudeste da Região Metropolitana de São Paulo e reúne os municípios de Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Diadema, Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra.

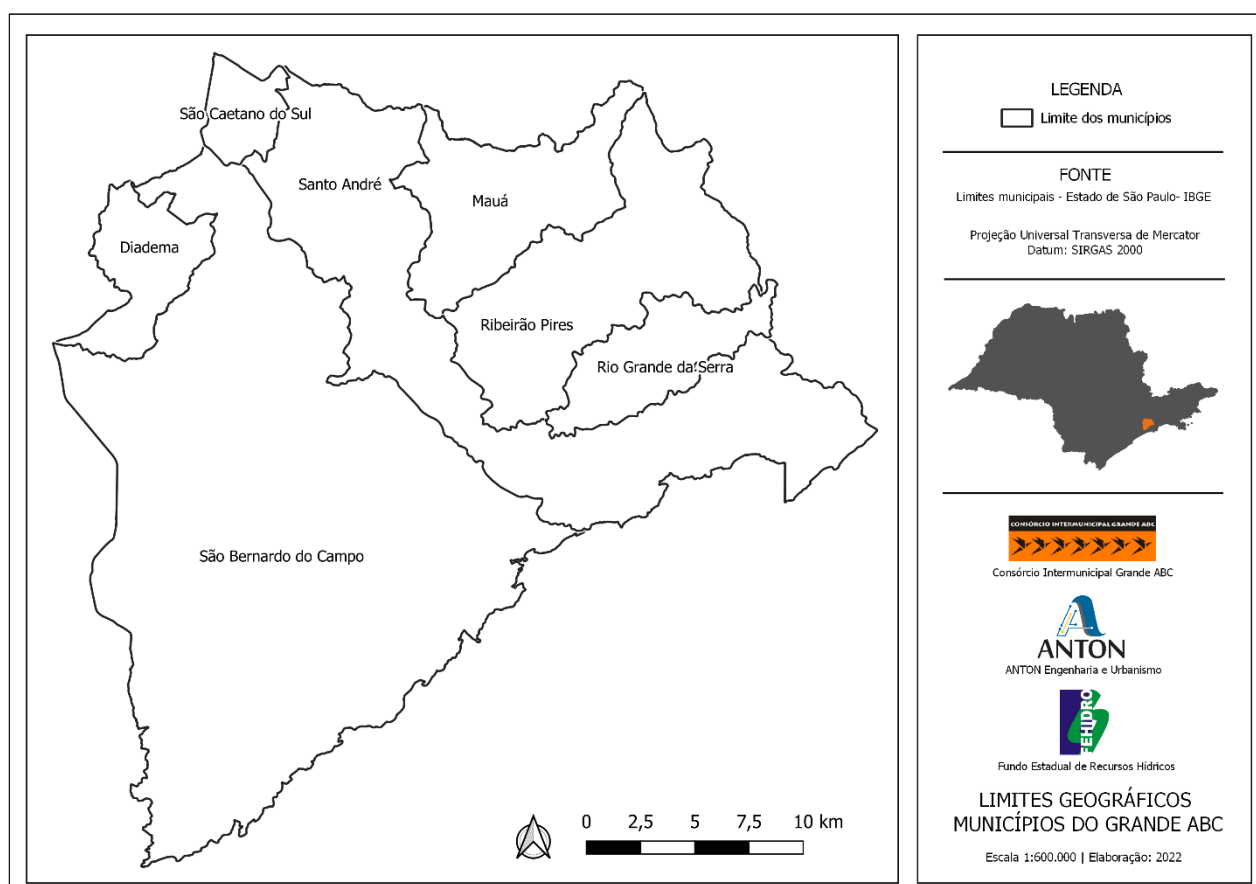


Figura 1: Limites geográficos dos municípios do Grande ABC

Com população estimada no ano de 2021, em 2,8 milhões de pessoas segundo o IBGE, o Grande ABC apresentou crescimento populacional de 10,7% em relação a 2010, segundo a estimativa. Sua população residente é majoritariamente urbana – apenas 1,7% dos domicílios de São Bernardo do Campo são considerados rurais (o que corresponde a menos de 0,5% da população da região). A Tabela 1 apresenta a população e a densidade demográfica segundo o último censo e a estimativa para 2021.

Os municípios mais populosos da região são, respectivamente, São Bernardo do Campo (com 30% do total populacional da região), Santo André (25%) e Mauá (17%). Quanto à densidade demográfica, por sua vez, são mais densos os municípios de Diadema, São Caetano do Sul e Mauá.

Tabela 1: População dos municípios do Grande ABC

Município	População (hab)		Densidade demográfica (hab/km ²)	
	Censo [2010]	Estimada [2021]	Censo [2010]	Estimada [2021]
Santo André	676.407	723.889	3.848,01	4.118,13
São Bernardo do Campo	765.463	849.874	1.869,36	2.075,50
São Caetano do Sul	149.263	162.763	9.736,03	10.616,60
Diadema	386.089	429.550	12.536,99	13.948,25
Mauá	417.064	481.725	6.741,41	7.786,59
Ribeirão Pires	113.068	125.238	1.140,73	1.263,51
Rio Grande da Serra	43.974	52.009	1.210,04	1.431,14

Dados: IBGE Cidades.

Sob o ponto de vista econômico, o Grande ABC representa um dos maiores mercados consumidores do país. Comparando a região com os municípios brasileiros, a região apresenta o 4º maior Produto Interno Bruto (PIB) do país, ficando atrás apenas dos municípios de São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília (IBGE, 2019).

A Tabela 2 apresenta para cada município da Região do Grande ABC o PIB per capita, Índice de Desenvolvimento Humano (IDH-M) e Índice de Gini, indicador do grau de concentração de renda.

Tabela 2: Economia no Grande ABC

Município	PIB per capita [2019]	IDH-M [2010]	Índice de Gini [2010]
Santo André	R\$ 42.209,54	0,815	0,5428
São Bernardo do Campo	R\$ 60.871,06	0,805	0,5525
São Caetano do Sul	R\$ 85.062,97	0,862	0,5480
Diadema	R\$ 36.097,90	0,757	0,4592
Mauá	R\$ 34.430,52	0,766	0,4580
Ribeirão Pires	R\$ 25.497,11	0,784	0,4751
Rio Grande da Serra	R\$ 14.179,63	0,749	0,4048

Dados: IBGE Cidades.

Em termos de divisão setorial da geração do valor adicionado, observa-se a predominância do setor de serviços em todos os municípios do Grande ABC, correspondendo a 60,6% do PIB da região, em 2019. O setor industrial representa 23,2%

do Produto Interno Bruto regional. Dos sete municípios, Mauá e Diadema são os que apresentam maior representação do setor industrial com relação ao PIB.

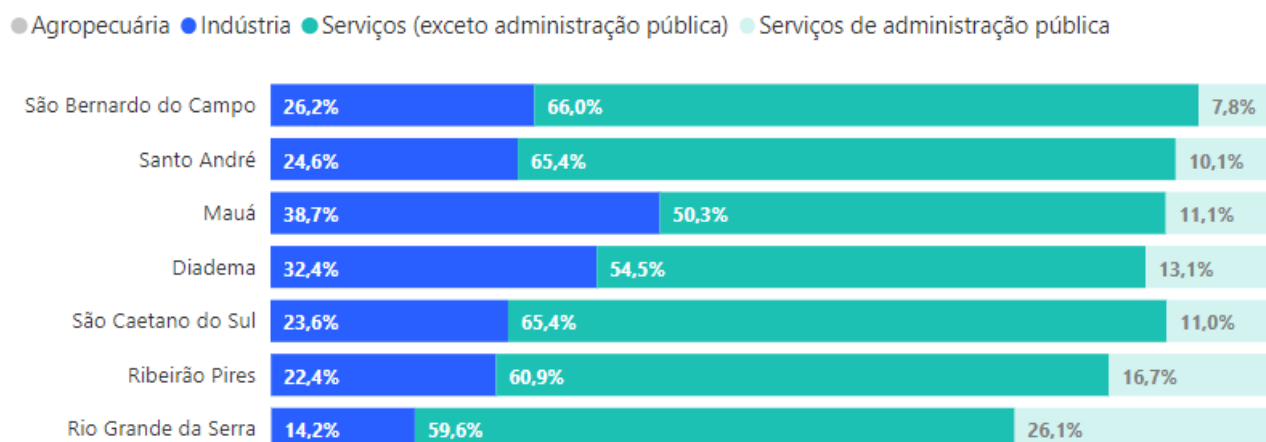


Figura 2: Distribuição do valor adicionado por setor.
Fonte: Fundação SEADE, 2019.

Naquilo que se refere a trabalho e rendimento, observa-se que o salário médio mensal está entre 2,5 e 3,7 salários-mínimos para os trabalhadores formais, sendo que maior salário médio mensal na região é do município de São Bernardo do Campo. A taxa de pessoas ocupadas em relação à população total do município é maior em São Caetano do Sul, onde 75% da população tem ocupação formal, e menor em Rio Grande da Serra, onde apenas 7,90% se encontram ocupada formalmente.

Tabela 3: Trabalho e rendimento no Grande ABC

Município	Salário médio mensal [2019] (salários-mínimos)	Taxa de pessoas ocupadas	Pessoal ocupado [2019]
Santo André	2,7	34,20%	245.592
São Bernardo do Campo	3,7	34,20%	286.693
São Caetano do Sul	3,2	75,70%	122.015
Diadema	3,1	23,30%	98.904
Mauá	3,1	15,60%	73.768
Ribeirão Pires	2,6	19,80%	24.387
Rio Grande da Serra	2,5	7,90%	4.003

Dados: IBGE Cidades.

A taxa de escolarização de 6 a 14 anos e a taxa de analfabetismo acima de 15 anos, indicadores da educação da região, são apresentados na Tabela 4. Taxa de escolarização corresponde a razão entre o número total de matrículas e a população na faixa etária prevista, enquanto taxa de analfabetismo corresponde a razão entre o número de pessoas analfabetas e a população na faixa etária prevista.

Tabela 4: Educação no Grande ABC

Município	Taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade [2010]	Taxa de analfabetismo em pessoas acima de 15 anos [2010]
Santo André	97,40%	2,78%
São Bernardo do Campo	97,60%	3,04%
São Caetano do Sul	97,40%	1,55%
Diadema	96,80%	4,36%
Mauá	97,40%	3,94%
Ribeirão Pires	97,40%	3,47%
Rio Grande da Serra	98,20%	5,41%

Dados: IBGE Cidades.

A Tabela 5 apresenta dois indicadores de saúde para os municípios do Grande ABC: mortalidade infantil, que representa o número de óbitos de menores de um ano de idade, por mil nascidos vivos, e internações por diarreia. A mortalidade infantil no Brasil, em 2020, foi de 11,56 óbitos por mil nascidos vivos. Na região do Grande ABC, estão acima deste valor os municípios de Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra, cujos territórios estão completamente inseridos em APRM, e Diadema. A menor taxa de mortalidade infantil é apresentada por Santo André.

A taxa de internações por diarreia está relacionada aos indicadores de pobreza, associado a hábitos de higiene e com índices maiores em populações carentes e desprovidas de saneamento. A maior taxa na região do Grande ABC foi apresentada por Diadema.

Tabela 5: Saúde no Grande ABC

Município	Mortalidade Infantil [2019] (por mil nascidos vivos)	Internações por diarreia [2016] (por mil hab)
Santo André	7,68	0,2
São Bernardo do Campo	9,61	0,1
São Caetano do Sul	8,58	0,2
Diadema	11,64	0,6
Mauá	10,02	0,2
Ribeirão Pires	15,36	0,1
Rio Grande da Serra	11,98	0,2

Dados: IBGE Cidades.

O serviço de abastecimento de água nos municípios da Região do Grande ABC é prestado predominantemente pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), com exceção para Santo André e Mauá que também possuem serviços sob responsabilidade de outra operadora (Semasa e SAMA, respectivamente) (COBRAPE, 2018).

Todos os municípios da região possuem Plano Municipal de Saneamento Básico e possuem índices de atendimento domiciliar de água satisfatórios (COBRAPE, 2018).

Nas áreas urbanas, os sistemas de abastecimento de água podem ser do tipo isolados ou integrados. Os sistemas isolados são aqueles que atendem um único município, enquanto os integrados abastecem mais de um município, sendo construídos

para atender demandas de regiões metropolitanas (ANA, 2021). Os municípios da Região do Grande ABC são atendidos pelos sistemas de abastecimento a seguir.

Tabela 6: Sistemas integrados de abastecimento da Região do Grande ABC

Sistemas Integrados	Municípios atendidos	População atendida	Produção (m³/s)	Capacidade de Tratamento (m³/s)
Rio Grande	Diadema, São Bernardo do Campo e parte de Santo André	1,9 mi	4,80	5,50
Ribeirão da Estiva	Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra	140 mil	0,09	0,10
Rio Claro	Ribeirão Pires, Mauá, Santo André e São Paulo	1,1 mi	3,95	4,00
Alto Tietê	Mauá e Santo André, outros municípios fora do Grande ABC	4,9 mi	13,76	15,00
Cantareira	São Caetano do Sul e outros municípios fora do Grande ABC	7,6 mi	23,70	33,00

Dados: COBRAPE, 2018; ANA, 2021

O sistema produtor Rio Grande, localizado próximo à Rodovia Anchieta, em São Bernardo do Campo, capta água no Braço do Rio Grande do Reservatório Billings. O sistema Ribeirão da Estiva, localizado em Rio Grande da Serra, capta água do rio Ribeirão da Estiva. O sistema Rio Claro fica a 70 km da capital, captando água da represa do Ribeirão do Campo, em Salesópolis. O sistema produtor Alto Tietê é o segundo maior sistema da RMSP, composto pelas represas de Ponte Nova, Paraitinga, Biritiba, Jundiaí e Taiaçupeba e capta água na represa de Taiaçupeba. Por fim, o sistema Cantareira, o maior da RMSP, tem represas localizadas na Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí e na Bacia do Alto Tietê (Sabesp, 2021).

Além disso, há participação de sistemas isolados no abastecimento de alguns municípios, como é o caso de Santo André e São Bernardo do Campo. Em Santo André, os sistemas isolados são Paranapiacaba Parte Alta, Parte Baixa e Sistema Pedroso-Guarará (COBRAPE, 2018). Em São Bernardo do Campo, o atendimento por sistemas produtores isolados é em uma região onde predominam pequenos núcleos urbanos e pequenas propriedades rurais, onde a captação de água é através dos seguintes poços profundos: Jardim Jussara, Capelinha, Tatetos e Santa Cruz (Sabesp, 2019).

O serviço de esgotamento sanitário também é prestado pelas empresas Sabesp, além da BRK Ambiental, em Mauá, e da Semasa, em Santo André. Os casos mais críticos são observados em Diadema e Mauá, onde não existe um sistema mais abrangente de coleta ou tratamento/exportação (COBRAPE, 2018).

O tratamento do esgoto produzido na região é realizado majoritariamente fora da bacia, no sistema de esgotamento sanitário ABC, que apresenta capacidade de tratamento de 3,0 m³/s e eficiência de 84% (COBRAPE, 2018).

Quanto aos resíduos sólidos, os índices de coleta e frequência em todos os municípios da região são satisfatórios. Há coleta e encaminhamento para aterro sanitário em condições adequadas, localizado no município de Mauá, fora da área de mananciais. No geral, os municípios enfrentam problemas em relação a gestão dos resíduos de construção civil, com descarte irregular em vias e logradouros públicos.

Apesar disso, sabe-se que a expansão urbana informal ocorre sem infraestrutura sanitária, portanto, para reduzir a pressão sobre os corpos hídricos e assim garantir a qualidade das águas dos mananciais, é essencial que a regularização dessas ocupações

para que se continue atuando para a universalização da coleta e do tratamento de efluentes antes de sua disposição final nos rios e reservatórios.

Com relação à mobilidade na Região do Grande ABC, segundo a Pesquisa Origem e Destino 2017 do Metrô de São Paulo, as famílias sem automóvel particular representaram 44,1% do total na região. A Tabela 7 apresenta dados globais relativos à mobilidade para os municípios da Região do Grande ABC.

Tabela 7: Dados globais relativos à mobilidade.

Município	Frota de autos particulares	Índice de mobilidade total	Índice de mobilidade motorizada	Taxa de motorização	Empregos	Matrículas escolares
Santo André	180.190	1,98	1,48	261	273.133	176.873
São Bernardo do Campo	214.522	1,90	1,29	267	350.084	201.870
São Caetano do Sul	39.048	2,63	1,73	259	104.834	55.500
Diadema	62.372	1,76	0,97	156	160.555	99.729
Mauá	89.610	1,60	0,99	199	150.343	99.902
Ribeirão Pires	24.362	1,88	1,41	207	39.214	25.836
Rio Grande da Serra	6.237	1,27	0,66	129	8.479	12.709
TOTAL	616.342	1,88	1,26	232	1.086.642	672.420

Fonte: Elaboração própria. Dados do Metrô - Pesquisa OD 2017.

Conforme a tabela, a frota de automóveis particulares em posse das famílias (excluem veículos pertencentes a empresas, táxis e ônibus) corresponde a 616 mil, no entanto, a frota total na Região do Grande ABC é de mais de 1,9 milhão de veículos, de acordo com o levantamento estatístico de agosto de 2022 da Secretaria Nacional de Transportes Terrestres (SENATRAN), disponibilizado pelo Ministério da Infraestrutura.

2.2. Áreas de Mananciais da Região do Grande ABC

Do total do território do ABC, 828,70 km², cerca de 470 km² são protegidos por leis ambientais estaduais, por serem áreas produtoras de água. A região, que tem 56% do seu território inserido em área de mananciais, integra a bacia do Alto Tietê, sistema que presta serviços essenciais de abastecimento de água a toda Região Metropolitana de São Paulo, através da proteção e conservação dos reservatórios de abastecimento hídrico. A Tabela 8 indica a área inserida em APRM para cada um dos municípios da região.

Tabela 8: Área dos municípios do Grande ABC inseridas em APRM

Município	Total	Área (km ²)					
		Na APRM Billings		Na APRM Alto Tietê Cabeceiras		Na APRM Guaió*	
Santo André	175,78	97,2	55%	-	-	-	-
São Bernardo do Campo	409,53	214,4	52%	-	-	-	-
São Caetano do Sul	15,33	-	-	-	-	-	-
Diadema	30,73	7,3	24%	-	-	-	-
Mauá	61,91	-	-	-	-	12,7	20%
Ribeirão Pires	99,08	63,9	64%	21,65	22%	14,5	14%
Rio Grande da Serra	36,34	36,34	100,0%	-	-	-	-
Total – Grande ABC	828,70	418,90	50%	21,65	3%	27,20	3%

* De acordo com a proposta da futura APRM Guaió apresentada no PDPA.
Dados: IBGE Cidades; COBRAPE, 2018.

Conforme Figura 3, os municípios de Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra apresentam território integralmente em áreas de proteção e recuperação de mananciais. Ribeirão Pires apresenta o território dividido em três mananciais: Billings, Alto Tietê Cabeceiras e Guaió; Rio Grande da Serra está 100% na APRM Billings; Mauá apresenta parte do território no manancial Guaió; enquanto os demais municípios, com exceção de São Caetano do Sul, estão parcialmente inseridos na APRM Billings.

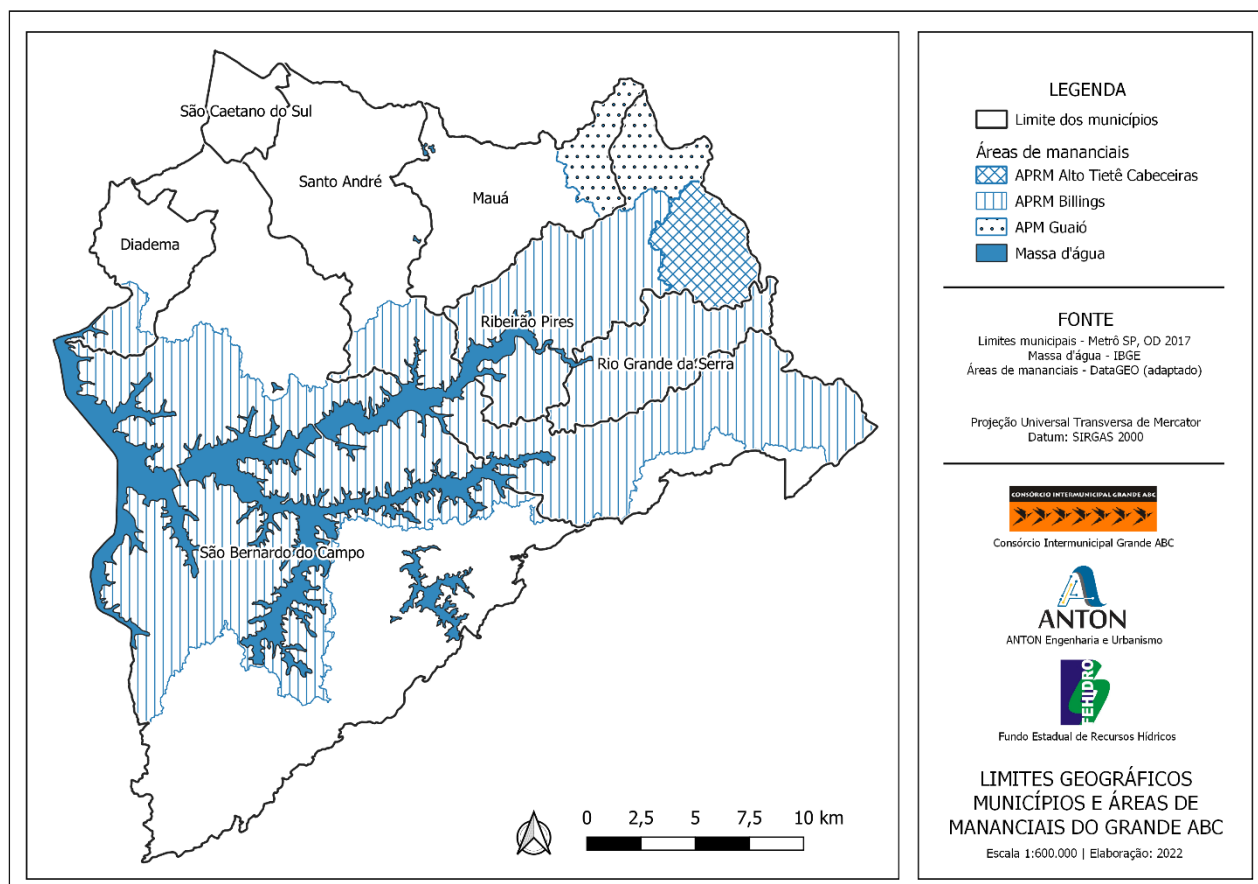


Figura 3: Áreas de mananciais na Região do Grande ABC.

Berço da indústria automobilística e de multinacionais que se instalaram na região desde a década de 1950, a Região do Grande ABC apresentou acelerada urbanização inclusive com ocupação urbana desorganizada e de forma indiscriminada nas áreas de mananciais.

A ocupação urbana em áreas de mananciais é resultado de acentuado crescimento demográfico que induziu à expansão urbana da RMSP. A partir da década de 1970, as APRMs foram ocupadas de maneira desordenada e precária, com habitações subnormais. Na década seguinte, a produção da RMSP se transforma de forma a propiciar novos polos industriais, o que acelera o crescimento populacional periférico e o esvaziamento das áreas centrais. Essa tendência de espraiamento urbano (em inglês, *urban sprawl*), caracterizada pela expansão horizontal das cidades, levou a altas taxas de crescimento populacional em áreas de mananciais e, conseqüentemente, a degradação ambiental da região, colocando em risco o abastecimento de água da RMSP (ITIKAWA, 2008).

Desde a década de 1970, os mananciais que circundam a Região Metropolitana de São Paulo preocupam o Poder Público. O artigo 2º da Lei Estadual nº 898/1975 identifica as Áreas de Proteção de Mananciais (APMs) da RMSP. Esta primeira legislação estadual disciplina o uso do solo para proteção dos mananciais, cursos e reservatórios de água e demais recursos hídricos de interesse regional. A Lei nº 1.172/1976 delimita as áreas de proteção relativas aos mananciais, cursos e reservatórios de água referidos no artigo 2º da Lei nº 898/1975 e estabelece normas de restrição de uso do solo nessas áreas (COMITEAT, 2021).

Apesar das primeiras legislações visando a proteção dos mananciais datarem da década de 1970, a legislação e o modelo de gestão da época não foram suficientes para evitar a ocupação informal, irregular e descontrolada em algumas áreas de mananciais (COBRAPE, 2018), tendo sido expressiva no manancial da Billings e Guarapiranga, por exemplo (COMITEAT, 2021).

Em 1997, foi promulgada a Lei Estadual nº 9.866, também conhecida como “Lei de Mananciais”, que cria as Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRMs) e estabelece que o planejamento e a gestão das áreas de mananciais de interesse regional se deem por meio do Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SIGRH), com fortes laços de articulação com os Sistemas Ambiental e de Desenvolvimento Metropolitano (COMITEAT, 2021). Essa Lei de Mananciais busca a gestão territorial através de uma análise de como ocupar, dos impactos da ocupação, da integração dos entes públicos e da sociedade para a solução, o monitoramento, a avaliação e revisão do planejamento (COBRAPE, 2018).

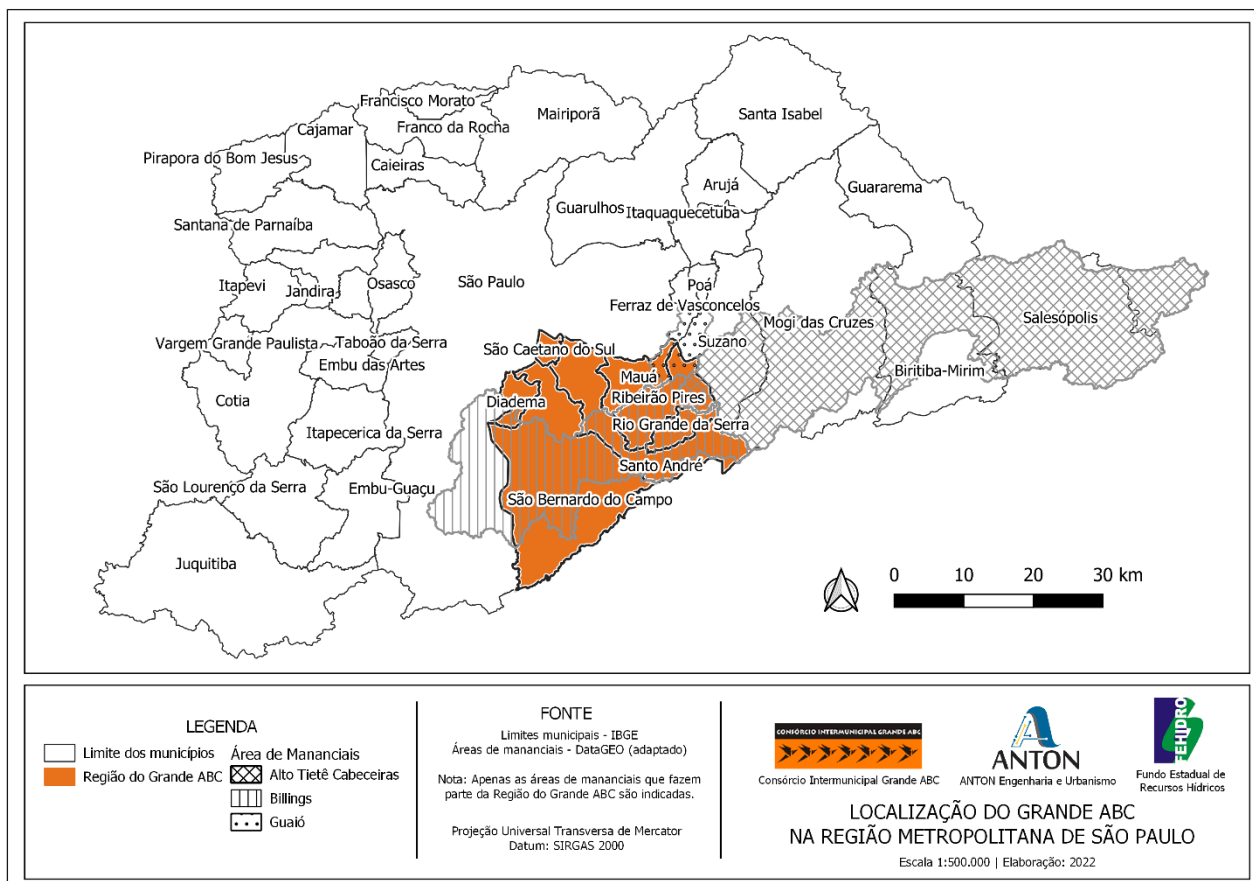


Figura 4: Localização do Grande ABC suas áreas de mananciais na RMSP.

Dentre os instrumentos previstos na Lei de Mananciais, está a elaboração do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPA). O PDPA serve como base para elaboração da Lei Específica que cria a APRM e estabelece suas diretrizes de gestão. A Lei Específica deve, portanto, determinar os limites de cada manancial bem como apresentar diretrizes para o estabelecimento de políticas setoriais relativas ao uso e ocupação do solo, habitação, saneamento ambiental e infraestrutura sanitária, com o objetivo de manter a qualidade ambiental do manancial (COMITEAT, 2021).

Para cada manancial deve ser estabelecida uma APRM específica. Na área de abrangência do estudo, apenas as sub-bacias do Reservatório Billings e Alto Tietê Cabeceiras possuem Leis Específicas promulgadas, sendo:

- Lei Estadual nº 13.579, de 13/07/2009 e Decreto Estadual nº 55.342, de 13/01/2010 – APRM Reservatório Billings, que abrange os municípios de Diadema, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Santo André, São Bernardo do Campo, Mauá e São Paulo.
- Lei Estadual nº 15.913, de 02/10/2015 e Decreto Estadual nº 62.061 27/06/2016 – APRM Alto Tietê Cabeceiras, que abrange os municípios de Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, Paraibuna, Ribeirão Pires, Salesópolis e Suzano.

Para a sub-bacia do rio Guaió, as Leis Estaduais nº 898/1975 e nº 1.172/1976 permanecem vigentes até que a Lei Específica seja aprovada.

Essas áreas de mananciais, protegidas por lei, possuem restrições à ocupação e, por isso, não são ocupadas pelo mercado imobiliário formal e acabam desocupadas até serem loteadas de forma irregular, caracterizando ocupações informais e favelas com retirada de vegetação e ausência de infraestrutura e saneamento básico (MARGARIDO,

2019). “Qualquer análise superficial das cidades brasileiras revela relação direta entre moradia pobre e degradação ambiental. [...] O que interessa chamar atenção aqui é que grande parte das áreas urbanas de proteção ambiental estão ameaçadas pela ocupação com uso habitacional pobre, por absoluta falta de alternativas. As consequências de tal processo atingem toda a cidade, mas especialmente as camadas populares.” (MARICATO, 2003).

No entanto, as áreas de mananciais prestam serviços essenciais de abastecimento público de água, razão pela qual se faz fundamental a proteção e conservação dos reservatórios de abastecimento hídrico, protegidos por lei. Apesar dos instrumentos legais que protegem essas áreas, sua extensão, a insuficiência de agentes fiscalizadores e a não conscientização por parte da população da importância e especificidades dessas áreas, faz com que essas estejam hoje em situação de alta vulnerabilidade, apresentando-se como um enorme desafio ao poder público, que deve utilizar medidas urgentes para reverter a tendência de agravamento.

A ocupação urbana em áreas de mananciais impacta fortemente à qualidade das águas, principalmente devido a geração de resíduos sólidos e o lançamento de água servida devido à falta de infraestrutura de saneamento básico. Os usos agrícolas, por sua vez, não podem ser desprezados, pois também apresentam alto potencial de dano à qualidade dos recursos hídricos, contribuindo com fontes difusas de poluentes, além de utilizar grande quantidade de água. (LOLLO, 2016)

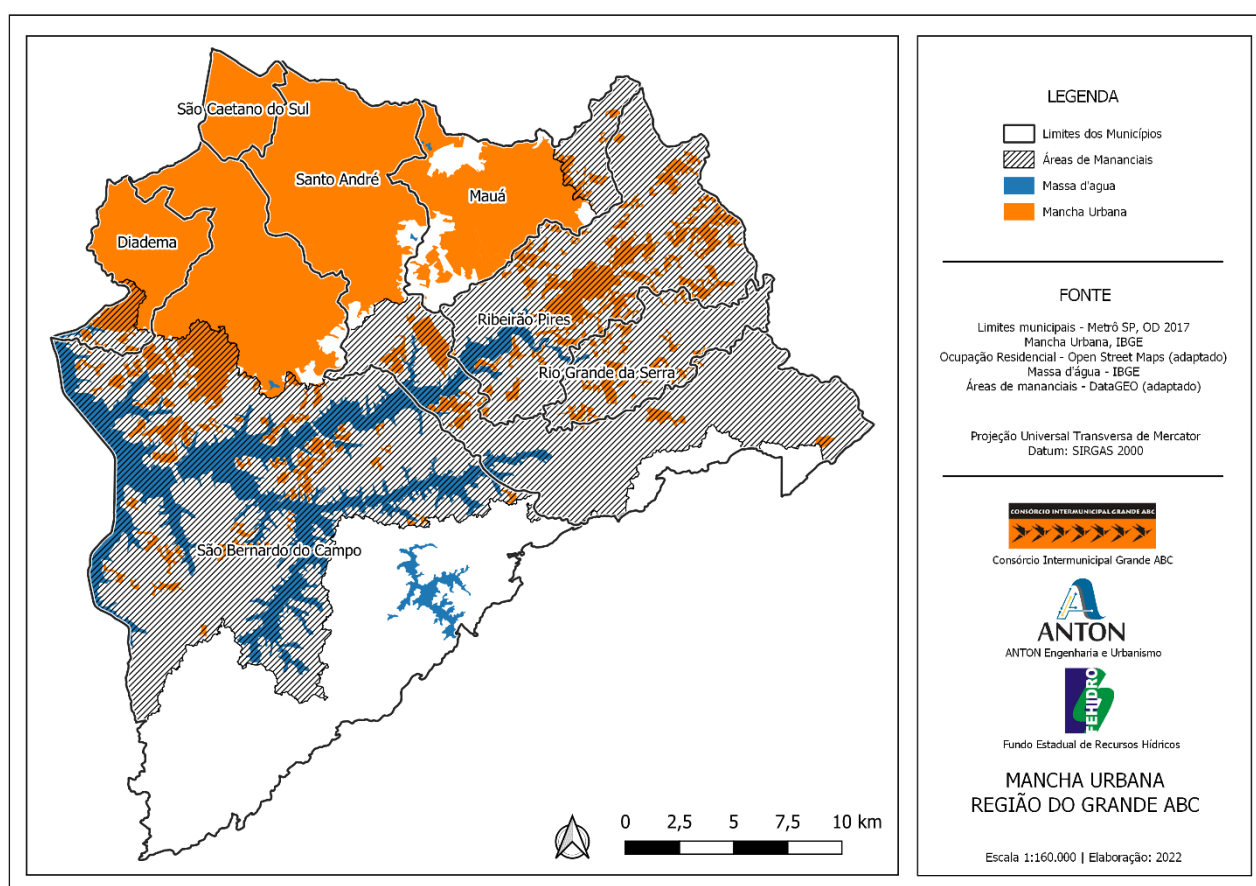


Figura 5: Avanço da mancha urbana em direção às áreas de mananciais no Grande ABC

Além de todos esses impactos, a supressão da vegetação por si só já demonstra um fator de risco para os mananciais. A vegetação é de extrema importância para conservação e melhoria da qualidade da água dos mananciais. Quanto mais vegetação e

menores densidades populacionais, melhor é a qualidade das águas, que piora com o desmatamento e a intensificação da ocupação urbana.

Diante do contexto de ocupação irregular, a posterior implantação de infraestrutura urbana acabou por acelerar a expansão, uma vez que viabiliza melhor ligação entre as áreas periféricas e a metrópole. Além disso, é válido ressaltar que este sistema viário de acesso ocupou áreas de várzeas e faixas lindeiras de cursos d'água, ocasionando grandes impactos ambientais para as cidades, já que está majoritariamente acompanhado da retificação e canalização dos cursos d'água (ITIKAWA, 2008).

Segundo o PDPA Integrado (2018), um dos grandes vetores da expansão da RMSP que pode comprometer a qualidade ambiental dos mananciais é a existência de mobilidade urbana e transportes. As dificuldades socioeconômicas para moradia na região central da metrópole combinada à acessibilidade por sistemas de transporte público nas zonas periféricas induzem a ocupação destas áreas.

De fato, os acessos viários e o transporte público são fundamentais para a vida urbana e influenciaram a formação do território da RMSP. O sistema ferroviário, assim como as rodovias, foi responsável pela expansão urbana, além de colaborar para consolidar a capital paulista como polo metropolitano, tendo início na inauguração da São Paulo Railway, em 1867. Mais tarde, as linhas férreas passaram a ser utilizadas para o transporte de passageiros, transformando-se no principal meio de transporte aos bairros mais afastados e municípios vizinhos, como foi o caso do Grande ABC. Além disso, atualmente o sistema ferroviário está integrado às linhas de metrô e aos corredores metropolitanos de ônibus da EMTU, compondo a rede de Transporte Metropolitano de São Paulo (COBRAPE, 2018). A Região do Grande ABC é especialmente interligada, a ponto de ser difícil definir suas divisas terrestres. Por isso, se torna muito comum residir em um município e trabalhar ou estudar em outro. A região também possui localização privilegiada devido à proximidade e acessibilidade ao município de São Paulo.

2.3. Uso e Ocupação do Solo

O uso e ocupação do solo é um fator que impacta diretamente a qualidade dos mananciais de águas superficiais. Quanto mais vegetação e menores densidades populacionais, melhor é a qualidade das águas, que piora com o desmatamento e a intensificação da ocupação urbana.

De acordo com o PDPA Integrado, são apresentadas, na Tabela 9, as áreas e percentuais relativos à classificação dos usos do solo (ano de referência: 2016) para cada manancial de interesse para este diagnóstico. Nota-se que estes valores têm como referência toda a área de manancial e não apenas aquela que está incluída dentro dos limites da Região do Grande ABC. O uso e ocupação regional será analisado mais adiante.

Tabela 9: Área e percentuais relativos à classificação dos usos do solo para cada manancial [2016]

Categoria	Guaió		Alto Tietê Cabeceiras		Billings	
	Área (km²)	%	Área (km²)	%	Área (km²)	%
Atividade Agrícola	8,58	15,19%	316,69	26,16%	12,79	2,79%
Reflorestamento	3,85	6,82%	6,27	0,52%	19,10	4,16%
Mata	31,35	55,51%	614,99	50,81%	201,23	43,81%
Capoeira/Campo	5,53	9,79%	213,60	17,65%	85,18	18,55%
Chácaras e Movimentos de Terra	1,74	3,08%	24,23	2,00%	35,81	7,80%
Total - Usos Não Urbanos	51,06	90,39%	1175,79	97,14%	354,11	77,10%
Área Urbanizada - Padrão Superior	3,00	5,31%	24,59	2,03%	21,13	4,60%
Área Urbanizada - Padrão Inferior	1,81	3,20%	0,99	0,08%	73,85	16,08%
Área Comercial e Industrial	0,62	1,10%	9,03	0,75%	10,19	2,22%
Total - Usos Urbanos	5,43	9,61%	34,61	2,86%	105,17	22,90%
TOTAL	56,48		1210,39		459,28	

* Os valores de áreas apresentados não incluem as áreas correspondentes aos corpos d'água, que é computada para gerar a área oficial do manancial.

Fonte: COBRAPE, 2018.

Os usos não urbanos indicam áreas cobertas por vegetação (mata, capoeira/campos) e os usos agrícolas e áreas de reflorestamento, além de chácaras e movimentos de terra que se encontram em área não urbana. Essas categorias são descritas a seguir, com conceitos estabelecidos no Atlas de Uso e Ocupação do Solo da RMSP da EMPLASA (2002).

As classes de uso que compõem a cobertura vegetal são: mata, que corresponde à vegetação constituída por árvores de porte superior a 5 metros, cujas copas se toquem ou propiciem cobertura de pelo menos 40%; capoeira, que é vegetação secundária que sucede à derrubada das florestas, de porte arbustivo à arbóreo, com árvores finas e compactamente dispostas, constituída de indivíduos lenhosos de segundo crescimento e espécies espontâneas invasoras; e, campo, vegetação com presença predominante de gramíneas, geralmente com altura de 10 a 15 cm, podendo ter o solo descoberto em alguns trechos, podem ocorrer pequenos subarbustos e arbustos.

As demais categorias de uso não urbano são: usos agrícolas, geralmente espaços de uso por hortifrutigranjeiros, áreas de cultura perene ou anual; reflorestamento, corresponde a formações arbóreas e homogêneas, cultivadas pelo homem com fim basicamente econômico, havendo predominância de eucalipto e pinus; chácaras, construídas para lazer ou uso residencial, identifica-se a presença de pomares e hortas para subsistência, solo para plantio, lagoas, bosques, quadras, piscinas, etc.; movimento de terra, que refere-se a áreas com solo exposto pela remoção de cobertura vegetal e sofreram terraplenagem.

A Tabela 9 indica que todos os mananciais apresentam área expressiva coberta por usos não urbanos, sendo mais significativas as áreas ocupadas por vegetação (mata e capoeira/campo), que representam mais de 60% do território em todos os mananciais da área de estudo. As atividades agrícolas se destacam na APRM Alto Tietê Cabeceiras, que corresponde às mais importantes áreas de produção de frutas, legumes e verduras

de toda a RMSP, com destaque para os municípios de Biritiba-Mirim, Suzano e Mogi das Cruzes.

Apesar das áreas de mananciais apresentarem vegetação em significativas porções de seu território, há pressão sobre os mananciais devido a ocupação urbana, sendo observada mais fortemente na APRM Billings, onde em 22% da área já predominam usos urbanos. As chácaras, que correspondem a 7,8% da área da APRM-B, são uma categoria com maior probabilidade de serem transformadas em áreas urbanizadas.

Na Tabela 10, são apresentados os dados populacionais para cada manancial da área de estudo e a população residente na Região do Grande ABC que está inserida nestas áreas de mananciais. 18,1% da população da Região do Grande ABC reside em APRM, o que equivale a cerca de 460 mil pessoas. A região representa 41,4% do total de habitantes dessas APRMs.

Tabela 10: População por manancial e inserida na região do Grande ABC

População [2010] (hab.)			
Manancial	Total	No Grande ABC	
Billings	944.798	416.382	44,1%
Alto Tietê Cabeceiras	130.575	13.184	10,1%
Guaíó	37.312	31.635	84,8%
TOTAL	1.112.685	461.201	41,4%

* De acordo com a proposta da futura APRM Guaíó apresentada no PDPA.

Dados: COBRAPE, 2018.

2.3.1. APRM Billings

A APRM Billings apresenta o maior percentual de território ocupado por usos urbanos da região (22,90%). São predominantes os usos urbanos de padrão inferior, de alto potencial poluidor, com o agravante de ocorrerem de forma concentrada às margens do reservatório, especialmente do Corpo Central da Represa Billings. De maneira geral, os usos urbanos possuem maior potencial poluidor, especialmente as áreas urbanas de padrão inferior, isto é, ocupações adensadas (densidade populacional média de 1.621,1 hab./km²), por vezes irregulares, com lotes justapostos e de dimensões pouco extensas, além de, frequentemente, sistema viário acanhado (COBRAPE, 2018).

A represa Billings é o maior reservatório de água da RMSP, projetado no início do século XX, para atender os interesses de geração e consumo de energia elétrica da região. Em 2009, foi sancionada a Lei Específica da Billings, que dispõe sobre os limites da Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais Billings (APRM-B), suas Áreas de Intervenção e respectivas diretrizes e normas ambientais e urbanísticas de interesse regional para a proteção e recuperação dos mananciais.

A APRM-B abrange integralmente o município de Rio Grande da Serra e parcialmente os municípios de Diadema, Ribeirão Pires, Santo André e São Bernardo do Campo na Região do Grande ABC, além de parte do município de São Paulo. As sedes urbanas de Rio Grande da Serra e Ribeirão Pires se localizam dentro da APRM. Os municípios com maior área e população na área da Billings são São Bernardo do Campo e São Paulo, porém a maior densidade demográfica da bacia se encontra no município de Diadema.

Tabela 11: Dados demográficos da APRM Billings.

Município	População 2010 (hab.)	Área (km²)	Densidade demográfica 2010 (hab./km²)
Diadema	57.109	7,3	7.823,2
Ribeirão Pires	92.200	63,9	1.442,9
Santo André	28.765	97,2	295,9
São Bernardo do Campo	194.334	214,4	906,4
São Paulo	528.416	164	3.222,0
Rio Grande da Serra	43.974	36,1	1.218,1
APRM Billings	944.798	582,9	1.621,1

Dados: COBRAPE, 2018.

As ocupações urbanas da APRM Billings apresentam predominantemente pouca verticalização residencial ou comercial. Devido à legislação de proteção ambiental da década de 1970, a cidade deve se estender horizontalmente nas áreas de mananciais.

Destacam-se, porém, os núcleos de origem irregular e as favelas, caracterizados por densidades altas de ocupação. Estas aglomerações são aquelas que apresentam a maior concentração de déficit habitacional e que, por conta dos assentamentos precários, trazem maiores impactos ao meio ambiente, uma vez que as invasões são acompanhadas pelo desmatamento. O Projeto PDPA's da RMSP define estes assentamentos precários conforme descrito no Quadro 1.

Quadro 1: Definição de assentamentos precários.

	Definição
Favelas	Assentamento caracterizado por ocupação feita à margem da legislação urbanística e edilícia, de áreas públicas ou particulares de terceiros, predominantemente desordenada e com precariedade de infraestrutura, com construções predominantemente autoconstruídas e precárias, por famílias de baixa renda e vulneráveis socialmente. Pode estar implantado em áreas inadequadas à ocupação humana, a exemplo de áreas inundáveis e insalubres.
Loteamento irregular	Assentamentos com lotes previamente estabelecidos e traçados de ruas definidos, promovidos por agente privado, mas que se encontra em desacordo com as diretrizes estabelecidas para o parcelamento, uso e ocupação do solo, ou que não foi submetido aos processos de licenciamento/aprovação, exigindo procedimentos de regularização urbanística e fundiária. Pode apresentar deficiência de infraestrutura urbana básica e/ou equipamentos públicos comunitários.

Fonte: COBRAPE, 2018.

Na APRM Billings, os assentamentos precários são especialmente significativos em São Bernardo do Campo (corresponde a 75% dos habitantes que estão em APRM), Santo André (50,6%) e São Paulo (48%).

Tabela 12: Assentamentos precários na APRM Billings [2010]

Assentamentos precários (hab.)			
Municípios integrantes	Favela	Loteamentos irregulares	Total
Diadema	2.510	6.082	441.261
Ribeirão Pires	919	5.225	
Santo André	6.588	7.979	
São Bernardo do Campo	43.950	103.717	
São Paulo	51.953	202.886	
Rio Grande da Serra	0	9.452	

Dados: COBRAPE, 2018.

Os assentamentos irregulares correspondem a 76% da população em ocupações precárias, enquanto 24% são habitantes de favelas na APRM Billings. Na Billings, segundo o PDPA, as maiores concentrações das ocupações irregulares encontram-se em São Paulo (57,7% dos assentamentos precários na APRM), na porção norte da bacia, em suas margens esquerda e norte, e São Bernardo do Campo (33,5%), na margem direita (sub-bacia do córrego Alvarenga, drenante para o Corpo Central). Também essas regiões vêm sendo, ou foram, objeto de diversos programas de investimentos em infraestrutura urbana e de saneamento, assim como o município de Ribeirão Pires (COBRAPE, 2018).

A regularização fundiária em áreas de mananciais é um processo burocrático e complexo para não potencializar a expansão do território para áreas de uso não urbano. Porém, há necessidade de investir em urbanização e saneamento para proteção dos mananciais.

Além disso, há incidência expressiva de áreas de risco na APRM Billings: encostas com potencial de escorregamento ou tombamento e possibilidade de inundações.

2.3.2. APRM Alto Tietê Cabeceiras

Na sub-bacia Alto Tietê-Cabeceiras está localizada a Área de Proteção e Recuperação de Mananciais Alto Tietê Cabeceiras (APRM-ATC), que totaliza 1.259,2 km², onde estão localizados os aproveitamentos do Sistema Produtor do Alto Tietê (SPAT), o terceiro em importância para a RMSP (COMITEAT, 2018). A APRM-ATC abrange parcialmente os municípios de Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, Paraibuna, Ribeirão Pires, Salesópolis e Suzano. Cerca de 22 km² do território do município de Ribeirão Pires encontra-se dentro dos limites da APRM-ATC (correspondente a 21,67% da sua área total).

A ocupação urbana corresponde a apenas 2,86% do território da APRM-ATC e impactam de forma relevante os reservatórios, apesar da baixa densidade demográfica média (103,75 hab./km²). A maior parte do território é ocupada por vegetação e os usos agrícolas correspondem a 26,16% da área da APRM. Os usos agrícolas, por sua vez, também podem apresentar potencial poluidor devido ao aporte de nutrientes e cargas difusas aos rios e reservatórios, principalmente quando há uso de fertilizantes e agrotóxicos. Além disso, a demanda de irrigação também representa pressão nos recursos hídricos (COBRAPE, 2018).

Tabela 13: Dados demográficos da APRM Alto Tietê Cabeceiras

Município	População 2010 (hab.)	Área (km ²)	Densidade demográfica 2010 (hab./km ²)
Biritiba-Mirim	28.575	282,79	101,0
Mogi das Cruzes	34.496	347,76	99,2
Paraibuna	152	82,21	1,8
Ribeirão Pires	13.184	21,65	609,0
Salesópolis	15.259	417,80	36,5
Suzano	38.909	106,36	365,8
APRM-ATC	130.575	1.258,57	103,75

Dados: COBRAPE, 2018.

Da população residente nesta APRM, 76% residem em área urbana e estima-se 35.385 habitantes em assentamentos irregulares em Ribeirão Pires, Suzano e Biritiba-Mirim. As maiores densidades populacionais são observadas nas áreas dos municípios de Ribeirão Pires e Suzano.

2.3.3. APM Guaió

A bacia hidrográfica do rio Guaió compreende parcialmente os municípios de Suzano, Ferraz de Vasconcelos, Poá, Mauá e Ribeirão Pires, com área de 84,41 km², limitando-se com a APRM Billings ao norte e com a APRM Alto Tietê Cabeceiras a oeste. Sua Lei Específica ainda se encontra em discussão na câmara técnica do Comitê do Alto Tietê. Com área proposta para a APRM de 64 km², trata-se de uma bacia de pequenas dimensões, de vazão hídrica relativamente modesta e de preservação sob risco, frente à proximidade da ocupação metropolitana e aos seus desbordamentos (COBRAPE, 2018).

A captação de água no rio Guaió para abastecimento público foi iniciada em 2015. Apesar de estar identificado como manancial na Lei Estadual nº 898/1975, apenas após a crise hídrica na RMSP (2013-2016) que se implantou nele um sistema de captação de água, com transferência das vazões captadas para a represa Taiaçupeba (Sistema Produtor Alto Tietê).

Seu território está relativamente preservado da ocupação. Os usos agrícolas correspondem a 15,19% do território. Essas atividades se concentram em Suzano e se encontram, pelo menos parcialmente, com algum risco de substituição de uso (rural para urbano, residencial ou de atividades terciárias) (COBRAPE, 2018).

São observados usos urbanos em 9,61% da APRM proposta para o manancial Guaió. Em sua maioria, estão no trecho norte do manancial (transbordamento da aglomeração de Cidade Tiradentes, bairro da capital paulista) que incide principalmente sobre o município de Ferraz de Vasconcelos, mas também na Região do Grande ABC, nos municípios de Mauá e Ribeirão Pires, próximo aos limites com as APRMs Billings e Alto Tietê Cabeceiras. A ocupação urbana ocorre com maior intensidade no território de Mauá e Ribeirão Pires nas cabeceiras do rio Guaió (COBRAPE, 2018).

Tabela 14: Dados demográficos da APRM proposta para o manancial Guaió

Município	População 2010 (hab.)	Área (km²)	Densidade demográfica 2010 (hab./km²)
Ferraz de Vasconcelos	14.394	12,63	1.139,7
Mauá	21.287	12,24	1.739,1
Poá	1.068	1,11	962,1
Ribeirão Pires	8.387	14,61	574,0
Suzano	3.640	23,78	153,0
APRM Guaió	48.776	64,37	757,8

Dados: COBRAPE, 2018.

A partir da Tabela 14, é possível observar grande disparidade entre a densidade demográfica dos municípios no manancial Guaió. Suzano, por exemplo, tem densidade muito baixa, pois apresenta usos predominantemente rurais e de matas nativas; enquanto Mauá, onde se encontra a maior densidade demográfica da bacia, apresenta usos urbanos e de chácaras.

Enquanto Ribeirão Pires apresenta uma ocupação de renda média e baixa dotada de razoável infraestrutura, as ocupações em Mauá e as aglomerações provenientes de Cidade Tiradentes citadas anteriormente tem características da informalidade urbana.

Tabela 15: Assentamentos precários na APRM Guaió [2010]

Assentamentos precários (hab.)		
Municípios integrantes	Loteamentos irregulares	Total
Ferraz de Vasconcelos	6.619	12.036
Mauá	5.166	
Ribeirão Pires	251	
Suzano	0	

Fonte: COBRAPE, 2018.

2.3.4. Uso e ocupação da Região do Grande ABC

A classificação do uso e ocupação do solo para a Região do Grande ABC foi desenvolvida a partir das fontes de dados mais atuais encontradas a fim de realizar o diagnóstico mais fiel à realidade. Os dados de uso e ocupação utilizados foram obtidos a partir da base de dados do IBGE, EMPLASA e do Open Street Maps, fonte colaborativa, que teve os dados verificados a partir da sobreposição dos mesmos com as imagens de satélite.

Os mapas de uso e ocupação do solo para a Região do Grande ABC e para a área de mananciais do Grande ABC são apresentados nas Figuras 6 e 7, respectivamente.

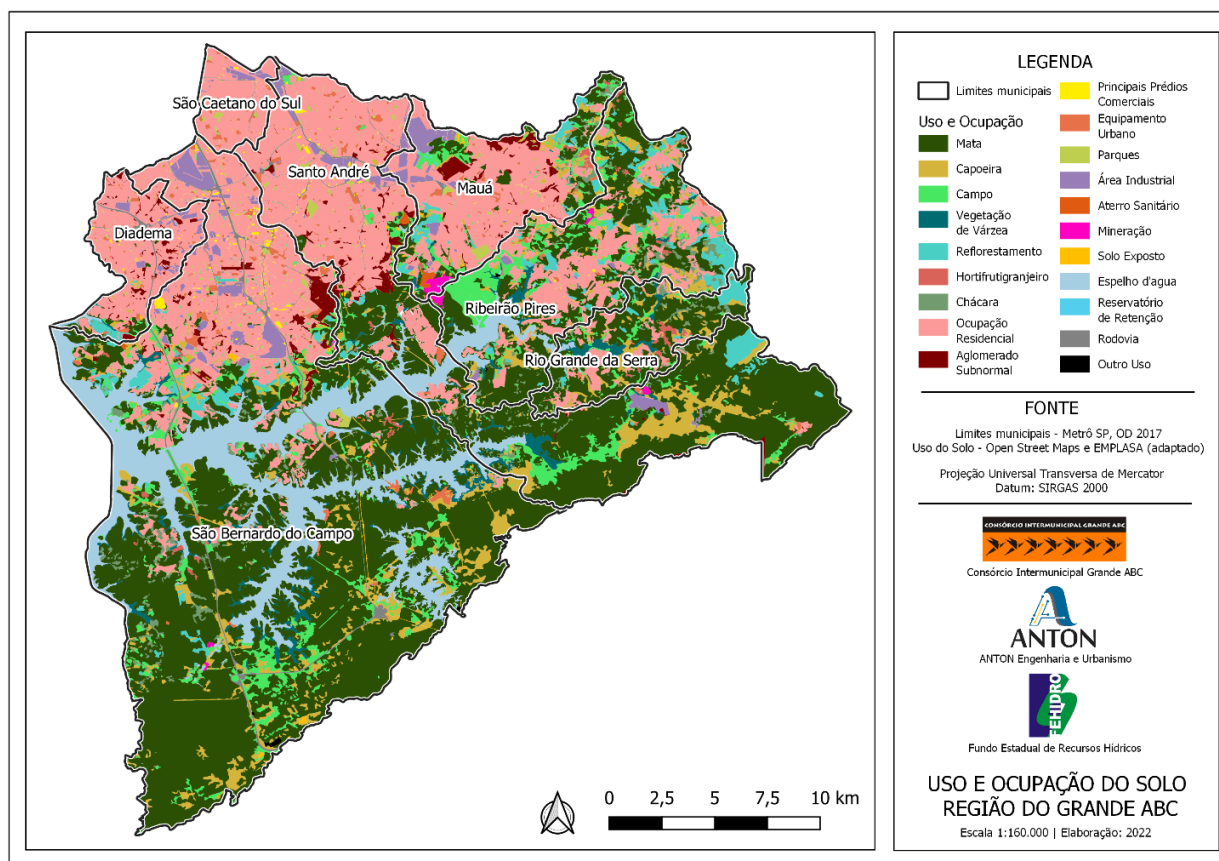


Figura 6: Uso e ocupação do solo da Região do Grande ABC

Ao norte das áreas de mananciais, os municípios de Diadema, Santo André, São Caetano do Sul, São Bernardo do Campo e Mauá fazem parte de uma grande área conurbada da mancha urbana da Região Metropolitana de São Paulo que se estende desde a capital até os municípios ao redor dela, que em São Bernardo do Campo inclusive já se expandiu a ponto de invadir a Área de Proteção e Recuperação de Mananciais da Billings. Já a mancha urbana de Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra, cujos territórios estão totalmente inseridos em áreas de mananciais, se localiza ao longo dos eixos de circulação ferroviário e rodoviário, predominantemente nas áreas centrais dos municípios.

A mancha urbana corresponde à cerca de 32% da área total da Região do Grande ABC, sendo que 25% dessa área urbana regional se encontra dentro das áreas de mananciais. Em relação à área de mananciais que está inserida no Grande ABC, isso corresponde a 14% de área urbana em APRM.

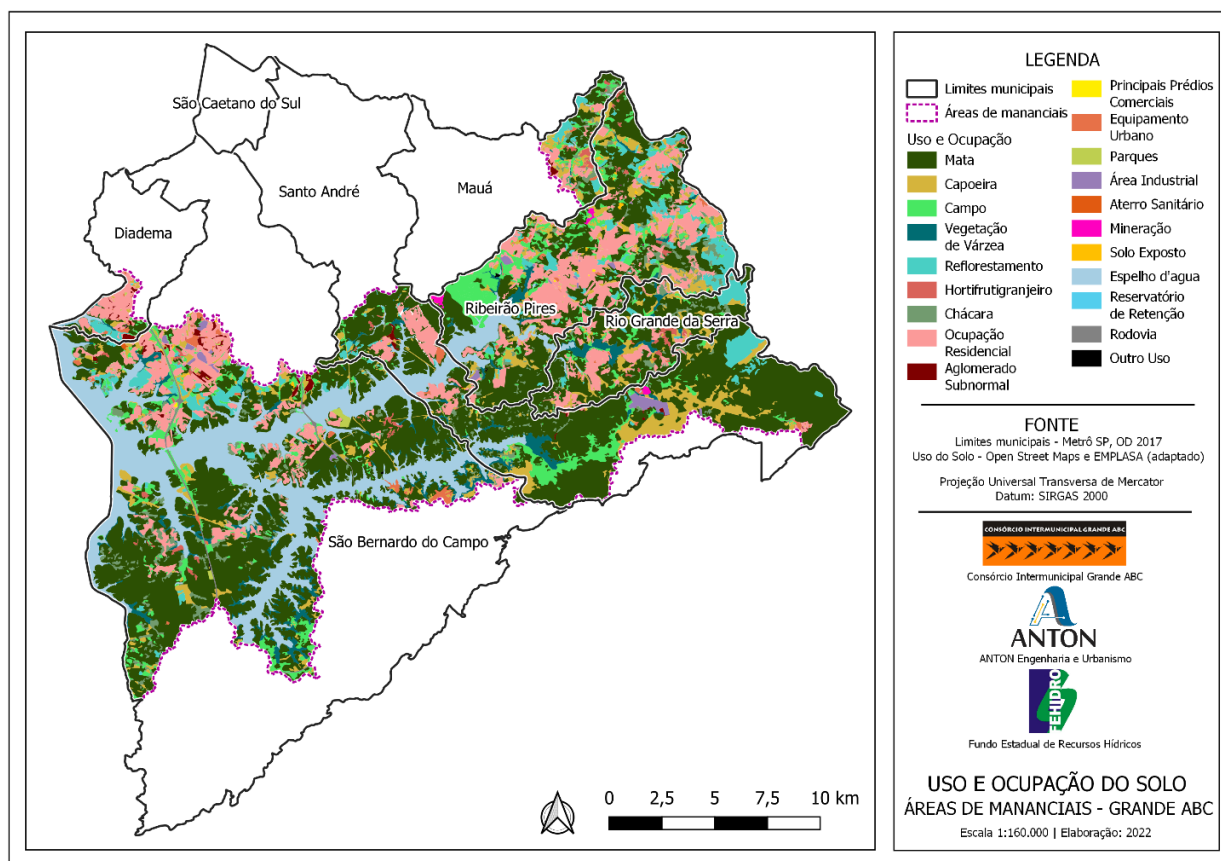


Figura 7: Uso e ocupação do solo das áreas de mananciais do Grande ABC

A ocupação residencial aparece sempre mesclada com comércio e serviços de caráter local. Às margens do Reservatório Billings, há diversas ocupações residenciais, predominantemente ao norte do seu Corpo Central, onde o acesso às áreas centrais dos municípios é mais facilitado, mas também ao sul, de forma menos densa. A ocupação residencial compreende 12% do território das áreas de mananciais inseridas no Grande ABC, o que corresponde a cerca de 27% das áreas residenciais existentes na região.

No mapa de uso e ocupação do solo é possível observar, além da ocupação residencial, a categoria de aglomerados subnormais. Segundo o IBGE, aglomerados subnormais são ocupações irregulares para fins de habitação em terrenos de propriedade alheia, sejam públicos ou privados, em áreas com restrição à ocupação, onde não há infraestrutura urbana adequada. Popularmente, os aglomerados subnormais seriam as chamadas favelas, invasões, comunidades ou loteamentos irregulares. Cerca de 17% dos aglomerados subnormais existentes na Região do Grande ABC se localizam em áreas de mananciais, correspondendo, porém, 0,5% do total do território em áreas de mananciais da região.

Quando se observa a densidade de residências, nas áreas de mananciais, há predominância de áreas de muito baixa densidade residencial, podendo chegar à densidade residencial moderada em alguns pontos.

Como já citado, a ocupação residencial aparece sempre mesclada com comércio e serviços de caráter local. No entanto, as zonas com maior densidade de ocupação comercial são aquelas que se localizam no centro dos municípios, onde a população pode acessar facilmente por transporte público. Observa-se, porém, além das regiões centrais de Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra, três outros pontos de destaque quanto à densidade de estabelecimentos comerciais nas áreas de mananciais: Paranaíacaba, a

região do Riacho Grande, em São Bernardo do Campo, próximo à conexão das rodovias Índio Tibiriçá, Caminho do Mar e Anchieta, e na região do Alvarenga, também em São Bernardo do Campo.

A ocupação industrial nas áreas de mananciais representa cerca de 14% do total de área industrial regional. O uso industrial corresponde a 0,6% do território das áreas de mananciais e se localiza nos municípios de Santo André, São Bernardo do Campo e Ribeirão Pires, apresentando uma maior intensidade no distrito de Paranapiacaba em Santo André. A área industrial segue a tendência de instalação junto aos grandes eixos viários – Sistema Anchieta-Imigrantes, Rodovia Índio Tibiriçá e Rodovia Antonio Adib Chammas – e ao eixo ferroviário.

Apesar da expansão da mancha urbana preocupar pelos potenciais impactos que novas ocupações podem promover aos mananciais da RMSP, a maior parte da ocupação, nas áreas de mananciais, é constituída por cobertura vegetal, classificadas como mata, campo, capoeira e vegetação de várzea.

Nas áreas de mananciais, em todos os municípios, há alguns fragmentos dessa cobertura vegetal, porém, que já foram transformados em chácaras para fins de lazer ou residência, que, apesar de apresentar pequeno porte e atividades agrícolas sobretudo de subsistência, representam potencial de urbanização, que pode vir a impactar as áreas de mananciais.

As demais categorias de uso não urbano que são observadas nas áreas de mananciais são: hortifrutigranjeiros, áreas de reflorestamento e áreas de mineração, sendo a mais expressiva dentre estas, nas APRMs, a ocupação por reflorestamento. Essas três trazem impactos ambientais aos mananciais, não só pela supressão da cobertura vegetal nativa, como pelas consequências dos novos usos do solo.

2.3.5. Áreas protegidas

A fim de garantir o potencial de produção de água dos mananciais, é fundamental a preservação das florestas uma vez que elas contribuem para regular o ciclo hidrológico, aumentam a capacidade de resiliência dos mananciais e ajudam a manter a qualidade da água.

A Tabela 16 relaciona as áreas protegidas existentes nas áreas de proteção e recuperação de mananciais estudadas. Da área total dos três mananciais, apenas 9,5% correspondem a Unidades de Conservação (UC) de Proteção Integral, áreas que buscam a preservação da natureza, permitindo apenas o uso indireto de seus recursos naturais e, portanto, apresentam restrição à ocupação, segundo a Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). Com relação às UCs de uso sustentável, estas consideram o uso direto e sustentável de parte de seus recursos e podem conter áreas privadas em seu interior, correspondem a 7,1% do território.

Tabela 16: Áreas protegidas nos mananciais de estudo

Manancial	Área total (km²)	Área ocupada por UC - SNUC				Área ocupada por demais áreas protegidas – SIGAP (km²)	Área ocupada por Área de Preservação Permanente – APP (km²)
		Proteção Integral		Uso Sustentável			
		km²	%	km²	%		
Billings	582,83	33,74	5,79	118,77	20,38	17,95	104,03
Alto Tietê Cabeceiras	1.258,57	145,98	11,60	16,79	1,33	286,85	213,53
Guaió	56,54	0	0	0	0	0	10,03
TOTAL	1897,94	179,72	9,5%	135,56	7,1%	304,8	327,59

* De acordo com a proposta da futura APRM Guaió apresentada no PDPA.
Dados: COBRAPE, 2018.

A APRM Billings apresenta baixos percentuais de áreas protegidas por Unidades de Conservação de proteção integral, 5,79%, enquanto na APRM Alto Tietê Cabeceiras, são 11,60%. Com relação às Unidades de Conservação de uso sustentável, os percentuais permanecem baixos, 20,38% para a Billings e praticamente inexpressivo para a Alto Tietê Cabeceiras (1,33%). O manancial Guaió não apresenta unidades de conservação nem de proteção integral nem de uso sustentável.

As unidades de conservação de proteção integral da APRM Alto Tietê Cabeceiras possuem Plano de Manejo, enquanto na Billings, apenas 3 das 14 UCs o possuem: Parque Estadual da Serra do Mar, Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba e Parque Natural Municipal Cratera de Colônia, sendo que as duas primeiras estão localizadas parcial ou inteiramente no Grande ABC.

Dentre as áreas de mananciais, apenas a APRM Billings se sobrepõe a uma série de áreas protegidas que impõem algum tipo de controle sobre o uso do solo, dentro do Grande ABC.

Tabela 17: Síntese das áreas protegidas inseridas na APRM Billings e no Grande ABC

Áreas protegidas	Municípios abrangidos	Área inserida na APRM Billings (km²)
Área natural tombada Vila de Paranapiacaba	Santo André	-
Reserva Biológica Alto da Serra de Paranapiacaba	Santo André	2,53
Parque Estadual da Serra do Mar	São Bernardo do Campo	11,91
Parque Estadual Águas das Billings	São Bernardo do Campo	1,87
Parque Municipal Ecológico Eldorado	Diadema	0,03
Parque Municipal Pérola da Serra	Ribeirão Pires	0,03
Parque Natural Municipal do Pedroso	Santo André	8,08
Parque Natural Municipal Estoril – Virgílio Simionato	São Bernardo do Campo	0,38
Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba	Santo André	4,07

Dados: COBRAPE, 2018; DataGEO.

As unidades de conservação localizadas na Região do Grande ABC são apresentadas na Figura 8.

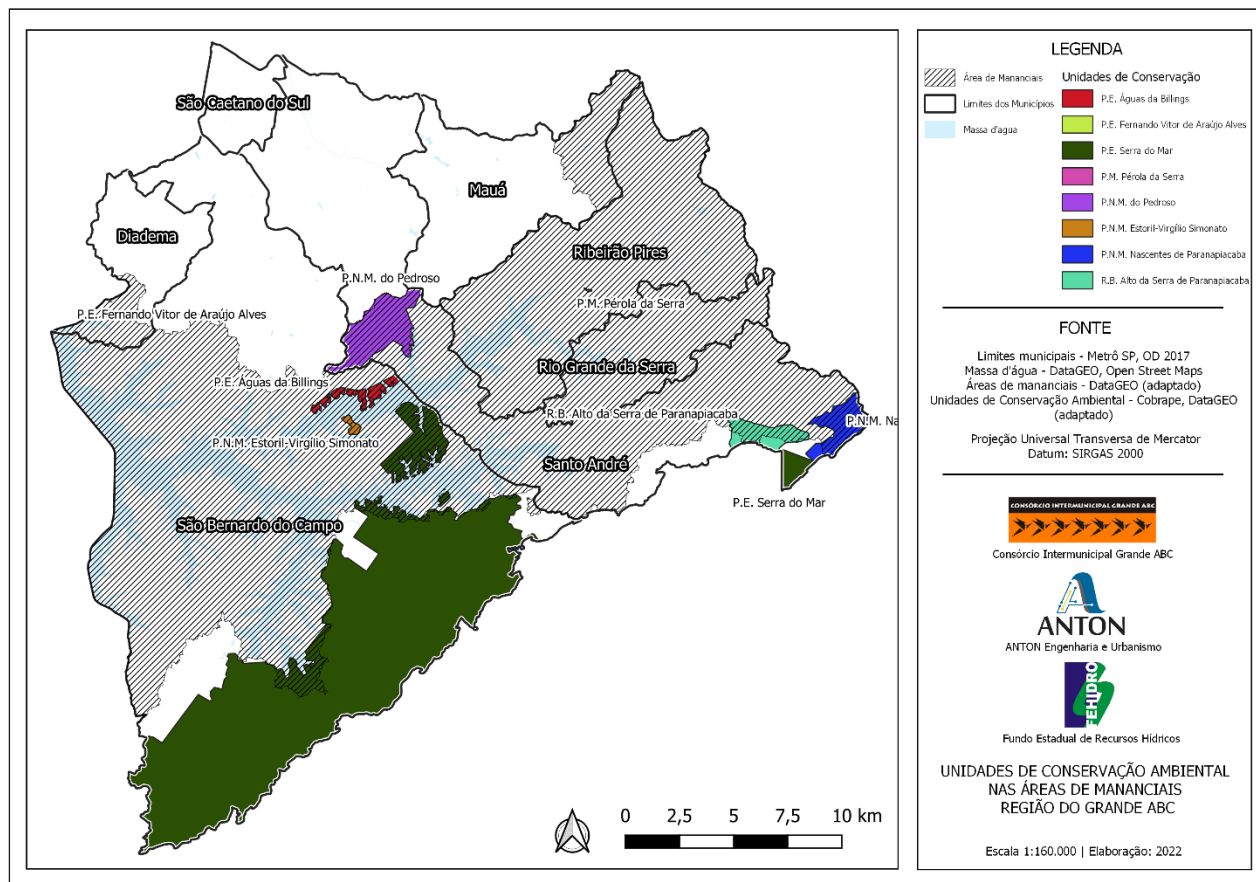


Figura 8: Unidades de conservação na Região do Grande ABC.

Além disso, existem as Áreas de Preservação Permanente (APPs) que, conforme Lei Federal nº 12.651/2012 (Novo Código Florestal), são definidas como áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Em resumo, deveriam ser uma barreira de proteção aos corpos d'água, mas são pressionadas pela expansão urbana, principalmente no norte da APRM Billings. Como consequências, são observados impactos ambientais com a perda de mata ciliar, intensificação da erosão do solo e carreamento de sedimentos para os corpos d'água e assoreamento que levam a diminuição da capacidade de produção de água do manancial.

Apesar do trecho ao sul do Reservatório Billings apresentar mais vegetação, essa área também sofre com a expansão urbana que causa desmatamento em alguns trechos, fragmentando a vegetação e impactando a biodiversidade local por conta do efeito de borda.

2.3.6. Áreas potenciais de expansão urbana

Existem quatro grandes vetores de expansão nas APRMs: a expansão urbana a partir do crescimento das bordas e dos núcleos urbanos, a mobilidade urbana e os transportes, as chácaras, inclusive de veraneio e as atividades agrícolas. O mais expressivo é a expansão da mancha urbana da RMSP por efeito de borda, devido à

acessibilidade por sistemas públicos de transporte e as dificuldades socioeconômicas de estabelecimento na região central. Observa-se, na Tabela 18, que a projeção populacional demonstra crescimento para todas os municípios da Região do Grande ABC integrantes das áreas de mananciais.

Tabela 18: Evolução da população por mananciais

Manancial	Municípios integrantes	População (hab.)		Taxa de urbanização (%) 2010 (IBGE)	Crescimento Geométrico	
		2010 (IBGE)	Projeção 2035		2000-2010	2010-2035
Billings	Diadema	57.109	60.506	100	-0,40%	0,23%
	Ribeirão Pires	92.200	97.985	100	0,64%	0,24%
	Santo André	28.765	30.429	100	-0,64%	0,23%
	São Bernardo do Campo	194.334	214.023	93,47	0,75%	0,39%
	São Paulo	528.416	617.154	95,06	1,18%	0,62%
	Rio Grande da Serra	43.974	55.869	100	1,72%	0,96%
	<i>Total - Billings</i>	<i>944.798</i>	<i>1.075.966</i>	-	<i>0,90%</i>	<i>0,52%</i>
Alto Tietê Cabeceiras (ATC)	Mogi das Cruzes	34.496	44.403	60	1,49%	1,01%
	Paraibuna	152	137	0	1,56%	-0,41%
	Ribeirão Pires	13.184	15.245	100	-14,43%	0,58%
	Suzano	38.909	44.971	78	1,71%	0,58%
	Biritiba Mirim	28.575	33.688	63	0,76%	0,66%
	Salesópolis	15.259	16.517	31	0,57%	0,32%
	<i>Total - ATC</i>	<i>130.575</i>	<i>154.961</i>	-	<i>1,11%</i>	<i>0,69%</i>
Guaió	Ferraz de Vasconcelos	3.716	4.936	70	2,58%	1,14%
	Mauá	23.608	27.716	100	2,79%	0,64%
	Ribeirão Pires	8.027	9.072	100	1,55%	0,49%
	Suzano	1.961	2.201	96,40	2,87%	0,46%
	<i>Total - Guaió</i>	<i>37.312</i>	<i>43.925</i>	-	<i>1,46%</i>	<i>0,65%</i>
TOTAL		1.112.685	1.274.852	-	-	0,55%

Fonte: COBRAPE, 2018.

O Rodoanel Mario Covas, classificado como uma rodovia classe 0, possui acessos restritos às estruturas viárias, bloqueando o acesso a partir de suas áreas lindeiras e, por tanto, não se constitui uma via de indução à ocupação urbana, a não ser em regiões onde há alças de acesso. Como seus acessos não estão localizados dentro da área de mananciais da Billings, seu impacto na APRM Billings é pouco acentuado, apesar do risco de que as ocupações próximas à região se potencializem por conta da dinâmica econômica de Mauá (COBRAPE, 2018).

Na área de proteção e recuperação de mananciais da Billings, as pressões de expansão vêm do extremo norte da APRM. O principal vetor de expansão é, como já citado, a desigualdade econômica na metrópole, que leva à ocupação das regiões periféricas, muitas vezes em habitações e ocupações irregulares, mas ainda próximas às áreas centrais pela facilidade de acesso à capital paulista a partir das Rodovias Anchieta e Imigrantes e pela Linha 10 da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM. Às margens do Sistema Rodoviário Anchieta-Imigrantes, em São Bernardo do Campo, o

processo de ocupação foi bastante intenso, ocupando o Corpo Central da Represa Billings. O Rodoanel atua como barreira física à expansão urbana nessas áreas. (COBRAPE, 2018).

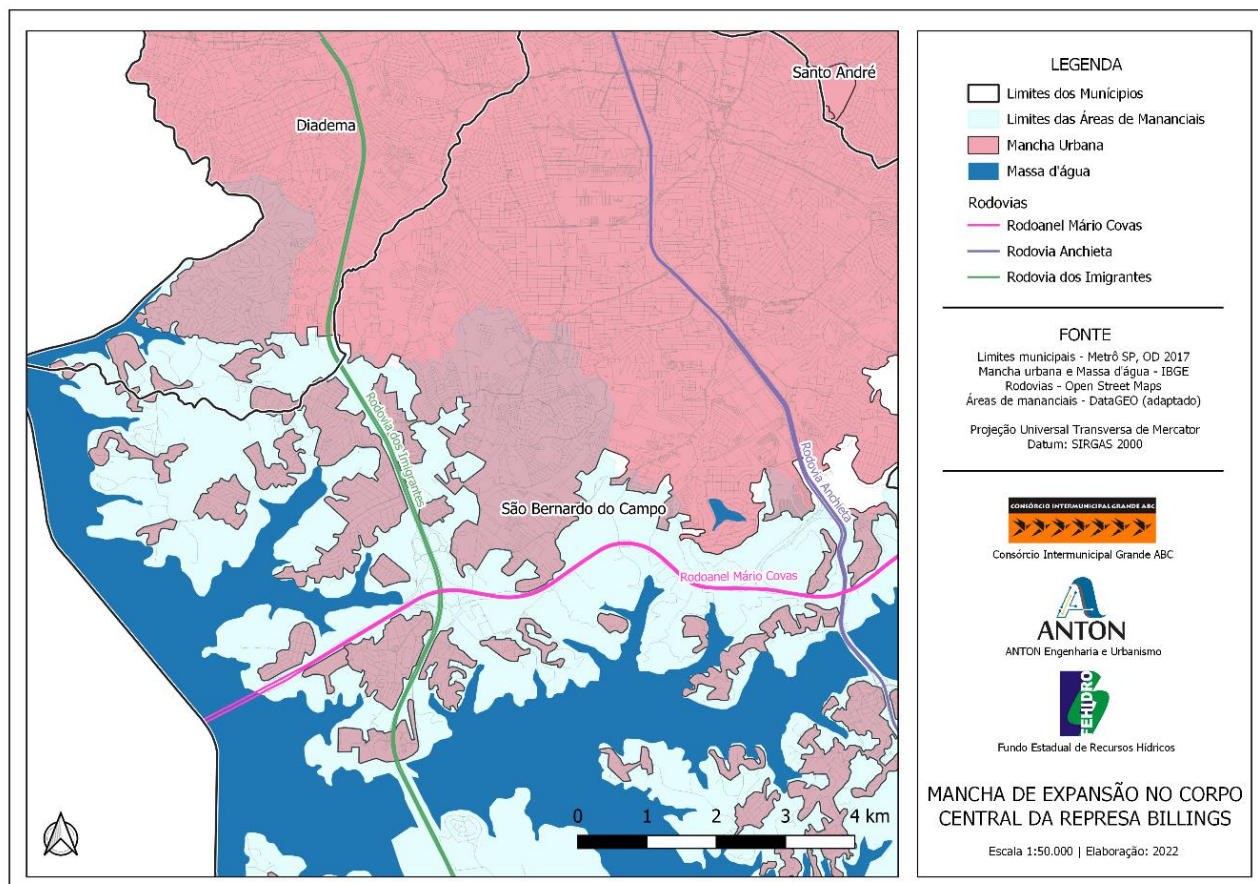


Figura 9: Mancha de expansão urbana no Corpo Central da Represa, em São Bernardo.

Além disso, empreendimentos industriais e bairros residenciais isolados atraem ocupações também às margens da Rodovia Índio Tibiriçá. Prevê-se adensamento populacional nas áreas urbanas já consolidadas e ocupação dos vazios urbanos remanescentes (COBRAPE, 2018).

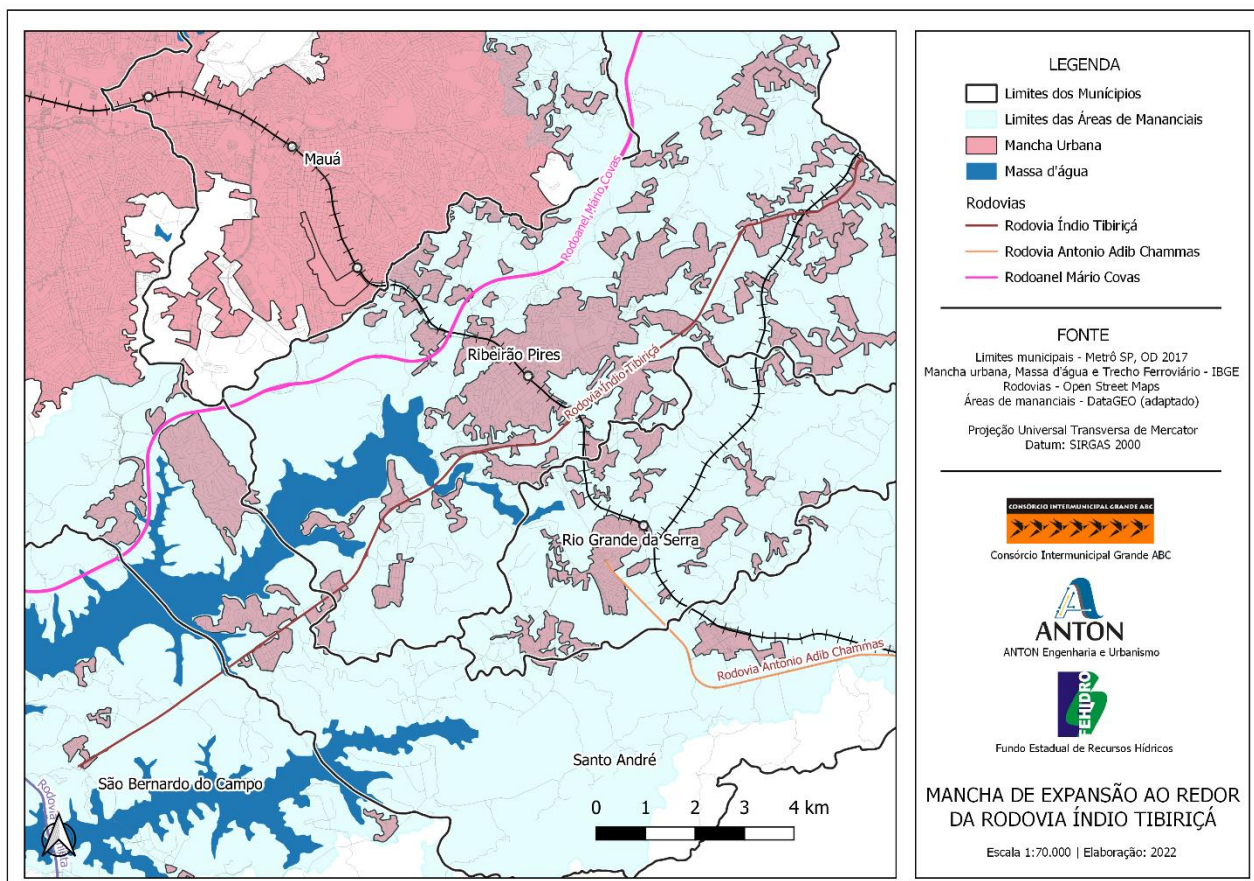


Figura 10: Mancha de expansão ao redor da Rodovia Índio Tibiriçá.

Por sua vez, o manancial Guaió sofre interferência do anel viário em toda sua extensão norte-sul e é pressionado por vetores de bordas urbanas de todos os seus municípios. Também se prevê que a implantação de alça de acesso do Rodoanel, na área central do território, deve propiciar a instalação de empreendimentos industriais e comerciais nas áreas ainda não ocupadas em Ferraz de Vasconcelos e Suzano (COBRAPE, 2018).

Uma das áreas de proteção e recuperação de mananciais com as menores pressões por ocupação urbana de toda a metrópole é a Alto Tietê Cabeceiras. Na Região do Grande ABC, apenas parte do território de Ribeirão Pires se encontra nesta APRM. Ainda assim, crescimentos de borda nos municípios de Mogi das Cruzes, Suzano, Biritiba Mirim e Salesópolis foram observados, sendo que nos dois últimos municípios observou-se também o surgimento de loteamentos de chácaras e condomínios na periferia. Os adensamentos resultantes dessas pressões urbanas ocorrem próximo às principais rodovias que cortam o território da APRM, como a Rodovia Índio Tibiriçá (SP-031); Rodovia Prefeito Francisco Ribeiro Nogueira (SP-102); Rodovia Mogi Bertiocha (SP-098); Rodovia Professor Alfredo Rolim de Moura (SP-088); e Avenida Castelo Branco (COBRAPE, 2018).

O Quadro 4 resume os principais vetores de expansão urbana que afetam a Região do Grande ABC sobre as áreas dos mananciais Billings, Alto Tietê Cabeceiras e Guaió.

Quadro 2: Vetores de expansão urbana na região dos mananciais do Grande ABC.

Manancial	Vetores de Expansão
Billings	Expansão das bordas urbanas da porção sul da RMS, especialmente ao norte do manancial, nos municípios de São Paulo e Diadema. Toda essa região, onde se unem as APRMs Billings e Guarapiranga representa o mais importante vetor de pressão urbana sobre o território da APRM, abrigando mais da metade da população residente na APRM.
	Corredor de exportação, formado pelas rodovias Anchieta e Imigrantes: na região do corpo central do reservatório, em São Bernardo do Campo, entre essas duas rodovias, atua um importante vetor de desenvolvimento que, por sua vez, é barrado ao sul pela presença do Rodoanel
	SP 31 – Rodovia Índio Tibiriçá, que interliga os municípios de São Bernardo do Campo e Suzano, passando por Santo André e Ribeirão Pires: Constitui um indutor à ocupação no território da margem esquerda do Braço do Rio Grande, de caráter prioritariamente industrial, acompanhada de bairros residenciais isolados e com carência de infraestrutura sanitária.
	SP 21 – Rodoanel Mario Covas (alça sul): atua como barreira física à ocupação. Porém, em Ribeirão Pires, sua alça de acesso à Rodovia SP-017 tende a potencializar a ocupação, em decorrência da dinamização econômica de Mauá, porém fora da APRM.
	Linha 10 - Turquesa da CPTM, que interliga o município de Rio Grande da Serra à região central de São Paulo (Brás), promovendo ainda o acesso a outras cidades como São Caetano do Sul, Santo André, Mauá e Ribeirão Pires.
Guaió	Apesar de não fazer parte do Grande ABC, outro vetor de expansão na área de manancial é a Linha 9 - Esmeralda da CPTM, na zona sul de São Paulo.
	Vetores exercidos pelas bordas urbanas dos municípios de Mauá e Ribeirão Pires (na porção sul da bacia) e Ferraz de Vasconcelos, Poá e Suzano na porção norte, a jusante da captação. Destaca-se a região conhecida como “Raspidão”, situada na divisa de Poá e Ferraz de Vasconcelos, formada por invasões e em processo de expansão. Embora esta porção norte da bacia não pertença a área de interesse, é válido que se mantenha o controle do avanço das pressões urbanas nessas áreas, que são lindeiras ao limite a ser preservado, a montante da captação de água.
	Apesar de não fazer parte do Grande ABC, outros vetores de expansão na área do manancial estão em Ferraz de Vasconcelos e Suzano.
Alto Tietê Cabeceiras	Tendência para o surgimento de loteamentos de chácaras e condomínios próximos as principais rodovias que cortam o território da APRM: SP 31 - Rodovia Índio Tibiriçá; SP 102 - Rodovia Prefeito Francisco Ribeiro Nogueira; SP 098 - Rodovia Mogi Bertioiga; SP 088 - Rodovia Professor Alfredo Rolim de Moura; e Avenida Castelo Branco.
	Apesar de não fazer parte do Grande ABC, outros vetores de expansão na área do manancial estão em Mogi das Cruzes, Suzano, Biritiba Mirim e Salesópolis.

Adaptado de: COBRAPE, 2018.

2.4. Mobilidade urbana

A Região do Grande ABC é especialmente conurbada, nos municípios de Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Mauá e Diadema, a ponto de ser difícil a identificação de suas divisas terrestres. Além da localização privilegiada devido sua proximidade com o Porto de Santos, o maior completo portuário da América Latina, está a poucos quilômetros da capital paulista e apresenta uma malha de circulação com

elevado volume de tráfego em vias coletoras, arteriais locais e intermunicipais, rodovias e rede ferroviária.

A Linha de Trem Metropolitano conhecida como Linha 10 – Turquesa, operada pela CPTM, é o primeiro eixo estrutural de transporte de alta capacidade da região, conectando as cidades de São Caetano do Sul, Santo André, Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra, suprimindo as demandas de viagens radiais do ABC à capital de São Paulo. Dez estações de trem da CPTM servem a Região do Grande ABC e em sua totalidade embarcam diariamente 210.000 passageiros, sendo que 3 estações que embarcam e desembarcam na APRM: Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra e Paranapiacaba (Expresso Turístico). Além do transporte de passageiros, a rede ferroviária ainda funciona como importante via de escoamento para o Porto de Santos (PMSBC, 2021).

A região é cortada pelo Sistema Anchieta-Imigrantes, principal ligação entre a Região Metropolitana de São Paulo e o Porto de Santos, o Polo Petroquímico de Cubatão, as indústrias do Grande ABC e a Baixada Santista. Este sistema é formado principalmente pelas rodovias SP-160 (Rodovia dos Imigrantes) e SP-150 (Rodovia Anchieta) que fazem a ligação litoral-planalto. Embora rodovias, tornaram-se parte do sistema viário estrutural da região com grande volume de circulação, inclusive na APRM. Outra rodovia do Sistema Anchieta-Imigrantes que corta a área de manancial em São Bernardo do Campo é a SP-41 (Rodovia Perito Criminal Engenheiro Antonio Carlos Moraes, mais conhecida como Interligação Planalto).

Sobre o aspecto rodoviário, além do Sistema Anchieta-Imigrantes, as rodovias a seguir cortam os municípios do Grande ABC dentro da área de recuperação e proteção de mananciais:

- SP-031 (Rodovia Índio Tibiriça): Ligação entre São Bernardo do Campo e Suzano, cruzando o município de Rio Grande da Serra. É a principal ligação entre o ABC e a Região do Alto Tietê.
- SP-122 (Rodovia Dep. Antonio Adib Chammas): Ligação entre Rio Grande da Serra e Paranapiacaba. Esta rodovia é particularmente importante, por se tratar da única alternativa rodoviária de ligação de Rio Grande da Serra ao restante do Grande ABC.
- SP-148 (Caminho do Mar): Rodovia da antiga ligação entre São Paulo e a Baixada Santista e hoje sendo muito utilizada por moradores da região, sendo também a continuação da Rod. Índio Tibiriça e também sendo uma rodovia com forte apelo turístico.
- Rodoanel Mario Covas (SP-021): Interliga os sistemas rodoviários da RMSP. É um eixo importante que também impacta diretamente no fluxo viário da região passando por São Bernardo do Campo, Santo André, Mauá e Ribeirão Pires.

A construção do Rodoanel iniciou na década de 1990 a fim de contribuir para melhorar o fluxo principalmente de caminhões e ônibus pela cidade de São Paulo, sobretudo nas marginais paulistanas, visando a acabar com o chamado “trânsito de passagem” na RMSP. Com cerca de 180 km de extensão, este anel viário foi dividido em quatro trechos (Oeste, Sul, Leste e Norte) para redirecionar as infraestruturas de transporte e logística das áreas centrais para o entorno da RMSP, diminuindo a interferência do transporte de cargas com a mobilidade urbana da metrópole (RODOANEL.ORG, 2021).

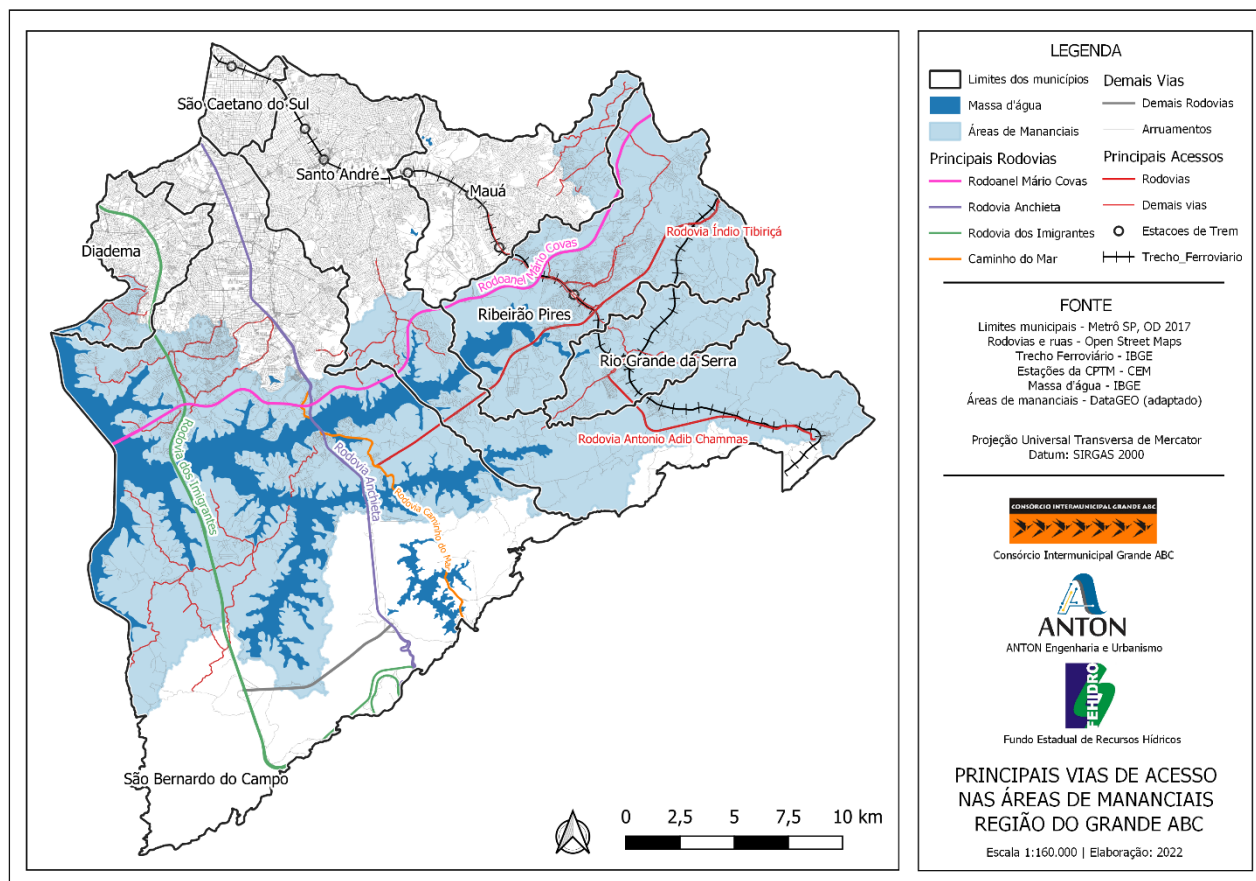


Figura 11: Principais acessos às áreas de mananciais do Grande ABC.

O Rodoanel Mario Covas corta as áreas de mananciais de dois dos três mananciais aos quais pertence o território do Grande ABC – Billings e Guaió – além de cortar o Guarapiranga e passar próximo a outros mananciais da Bacia do Alto Tietê – Cabuçu, Tanque Grande e Jaguari (COBRAPE, 2018).

Além dessas vias expressas, as áreas de mananciais na região contam com outras vias de acesso que são relevantes para o objetivo deste estudo. As principais vias de acesso em APRM por município são apresentadas a seguir. A escolha dessas vias foi a partir das informações sobre linhas de ônibus, onde disponível, ou pela seleção das vias de maior hierarquia nas áreas de mananciais.

Quadro 3: Principais vias de acesso por município nas áreas de mananciais

Município	Principais vias de acesso em APRM
Santo André	Estrada do Pedroso e Av. Mico Leão Dourado (ao norte da represa) Rod. Índio Tibiriçá e Rod. Antonio Adib Chammas (ao sul da represa)
São Bernardo do Campo	Estrada dos Alvarengas, Estrada dos Casa, Estrada do Montanhão, Estrada da Cama Patente, Estrada Galvão Bueno, Av. Maria Serveidei Demarchi, Av. Capitão Casa (localizadas ao norte da represa Billings) Estrada Taquacetuba, Estrada do Rio Acima, Estrada Ernesto Zabeu, Estrada do Capivari e Estrada do Matarazzo (ao sul da represa Billings).
Diadema	Av. Afonso Monteiro da Cruz, Av. Antonio Sylvio Cunha Bueno, Av. Chico Mendes, Av. Nossa Senhora dos Navegantes, Estrada Pedreira Alvarenga
Mauá	Estrada do Sapopemba, Estrada Iguatemi, Rua Radioamador, Rua Amaro Correa, Rua Regina Maria de Lourdes Nascimento, Estrada do Carneiro, Av. Dona Benedita Franca da Veiga
Ribeirão Pires	Av. Humberto de Campos, Av. Santo André, Av. Prefeito Valdirio Prisco, Av. Francisco Monteiro, Av. Kaethe Richers, R. Capitão José Gallo, Av. Brasil
Rio Grande da Serra	Estrada do Rio Pequeno, Av. Jean Lieutaud, Av. Dom Pedro I, Av. José M. de Figueiredo, R. Pastor A. Sartori, Av. Guilherme P. Monteiro, Av. José Belo, Av. José Carlos Pace, R. Valeriano C. Gonçalves, Av. Prefeito Cido Franco

Santo André tem seu território dividido pelo Reservatório Billings e, por isso, o acesso entre as duas extremidades do município só é possível passando pelo território dos municípios limítrofes.

Assim como Santo André, São Bernardo do Campo tem seu território dividido pelo Reservatório Billings. Neste município, existem três sistemas de pontes para conectar a porção do município ao sul do reservatório à área que fica ao norte. Além dessas transposições, existe a travessia do reservatório por balsa, em dois pontos: a Balsa João Basso, na Estrada do Rio Acima, que conecta a chamada região “pós-balsa” e o distrito do Riacho Grande e a Balsa do Taquacetuba, na Estrada Taquacetuba, que interliga o bairro Taquacetuba, em São Bernardo, e a Ilha do Bororé, em São Paulo.

2.4.1. Caracterização das viagens

As características das viagens da Região do Grande ABC aqui apresentadas foram elaboradas com base nas informações levantadas pela Pesquisa Origem e Destino do Metrô de São Paulo (OD 2017). A Pesquisa OD é uma investigação sobre o padrão de viagens que as pessoas fazem diariamente numa região. Além da informação de origens e destinos, a pesquisa também levanta os motivos e os modos de transporte dessas viagens.

Nas áreas de mananciais, a maior produção de viagens diárias se encontra na zona Reservatório Billings de São Bernardo do Campo, com 225 mil viagens diárias; na região central de Ribeirão Pires, com 176 mil viagens diárias; na zona do Parque do Pedroso, em Santo André, com 140 mil viagens diárias; e, na zona Eldorado, em Diadema, com 83 mil viagens diárias. As demais regiões em APRM apresentam limite máximo de 61 mil viagens diárias.

O índice de mobilidade, isto é, número de viagens per capita em uma determinada área, é apresentado no mapa a seguir, demonstrando maior mobilidade nas áreas de

mananciais entre os habitantes das zonas: Ribeirão Pires (2,17), no município de mesmo nome, Paranapiacaba (2,09), em Santo André, e Reservatório Billings (1,58) em São Bernardo do Campo. As zonas de menor taxa de mobilidade são: Estrada do Carneiro (1,05), em Mauá, e Parque Sete Pontes (1,11), em Rio Grande da Serra.

Em comparação com o restante do Grande ABC, observa-se que há um menor índice de mobilidade nas áreas de mananciais, sendo que há uma tendência de maior mobilidade nas áreas centrais de cada município.

Analisando a matriz de origem e destino, é possível observar o padrão de deslocamentos dos habitantes das áreas de mananciais. Das viagens diárias com origem nas áreas de mananciais, 93% têm como destino os municípios do Grande ABC, predominantemente ao próprio município de origem, sendo 32% internas às áreas de mananciais da região.

Apenas 6,5% das viagens com origem nas áreas de mananciais do Grande ABC têm como destino a capital paulista. As demais viagens diárias, que correspondem à participação de menos de 0,5% do total de viagens da área de interesse, têm como destino os municípios de: Suzano, Embu-Guaçu, Guarulhos, Itapeverica da Serra, Barueri, Caieiras, Osasco e Mogi das Cruzes.

O gráfico a seguir mostra os municípios que são destino das viagens provenientes da área de estudo.

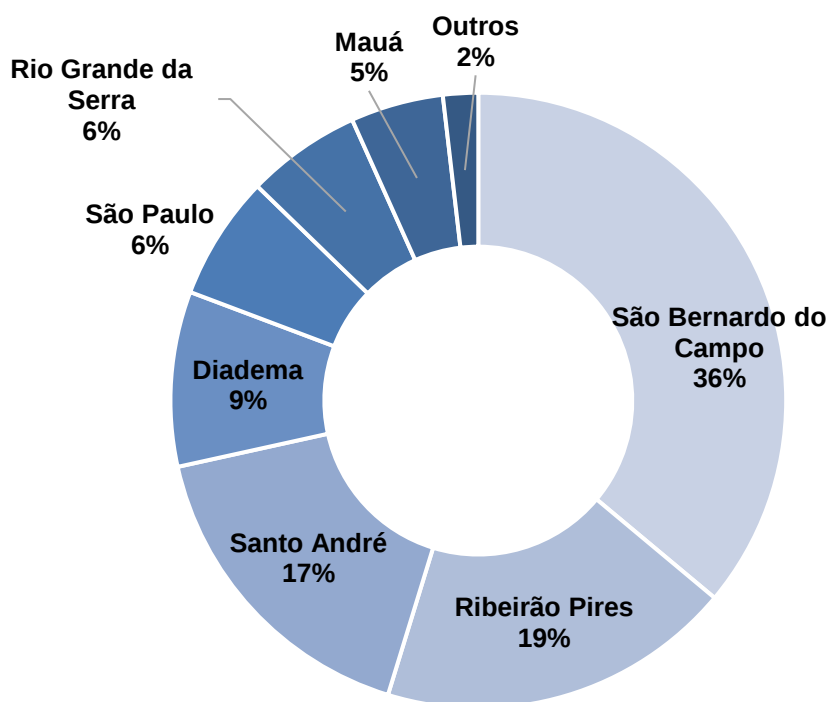


Gráfico 1: Município de destino das viagens diárias partindo das áreas de mananciais.
Dados: Metrô - Pesquisa OD 2017.

A seguir, são apresentados dados quantitativos relacionados aos diferentes modais. As viagens são categorizadas por modos motorizados, que pode ser coletivo ou individual, e modos não motorizados, de bicicleta ou a pé.

Nas áreas de mananciais da Região do Grande ABC, diminui-se a participação de modos motorizados quando comparado aos números regionais para cerca de 63% das viagens, com predomínio das viagens em modo coletivo sobre o individual, enquanto 37% das viagens são por modos não motorizados, sendo as viagens a pé as mais significativas, apesar das viagens de bicicleta também apresentarem maior participação nas áreas de mananciais do que regionalmente.

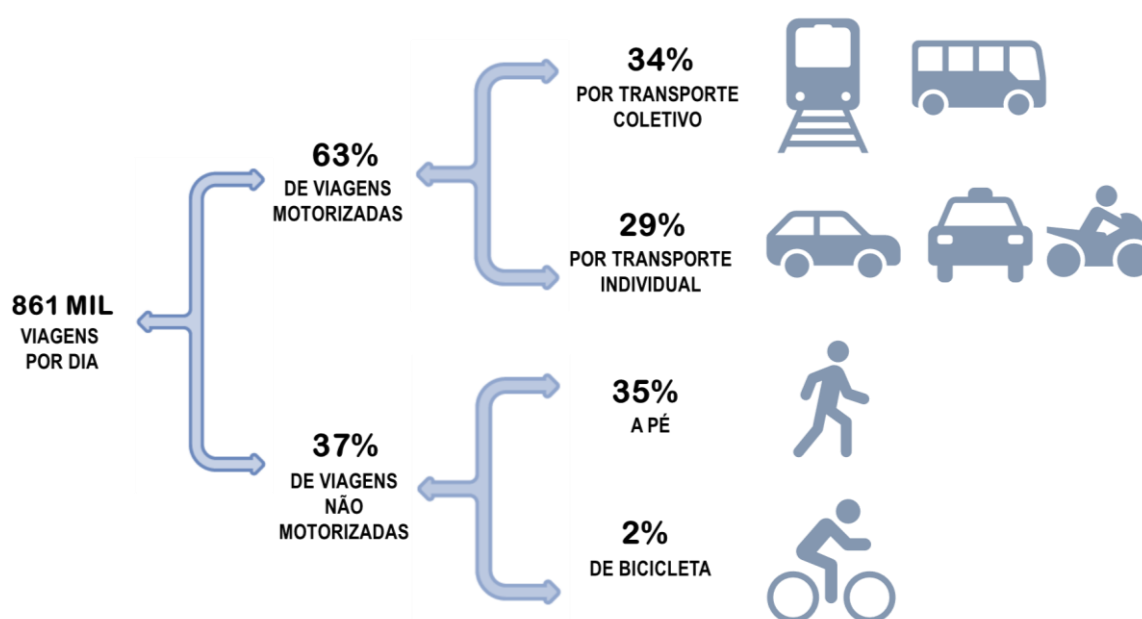


Figura 12: Distribuição modal das viagens nas áreas de mananciais do Grande ABC.
Fonte: Metrô - Pesquisa OD 2017 (Adaptado).

A análise dos dados quantitativos relacionados aos modais motorizados ou não motorizados para as zonas em áreas de mananciais indica que predominam os modos motorizados nas viagens diárias em todas as zonas, exceto a Rio Grande da Serra, que tem mais viagens não motorizadas do que motorizadas. Além disso, se destaca a zona de Paranapiacaba, com 88,3% das viagens diárias em modo motorizado.

Esta é outra característica das áreas de mananciais contrária a regional: o tipo de viagens motorizadas que predomina. Na Região do Grande ABC, há predominância das viagens individuais sobre as coletivas, enquanto, nas áreas de mananciais, com exceção da zona de Paranapiacaba, predomina o transporte coletivo, com destaque para o município de Rio Grande da Serra e a zona Eldorado, em Diadema, onde cerca de 70% das viagens motorizadas são em modo coletivo.

Os dados sobre o modo principal das viagens diárias nas áreas de mananciais estão divididos nas duas tabelas a seguir: a primeira, apresenta o quantitativo de viagens cujo modo principal foi um modo coletivo; a segunda, o quantitativo das viagens com modo principal individual ou não motorizado.

Vale destacar que o modo principal na zona de Paranapiacaba é o automóvel (56%), superando os modos coletivos. Na zona Rio Grande da Serra, apresenta-se o maior percentual de viagens a pé como modo principal (51,8%), destaque que também é observado com alta participação nas zonas: Eldorado (47,1%), Riacho Grande (44,6%) e Reservatório Billings (43,7%). Outro ponto que difere do observado regionalmente é a maior participação do transporte escolar, correspondendo a mais de 15% das viagens diárias nas zonas: Parque Sete Pontes, Caminho do Mar, Rio Grande da Serra e Jardim Santa Luzia.

Esses dados são sintetizados no gráfico a seguir para as áreas de mananciais do Grande ABC. O modo principal mais observado nas áreas de mananciais foi o de viagens a pé (35%), seguido das viagens de automóvel (26%) e das viagens de ônibus (20%). Há uma diminuição na participação das viagens em modo individual e aumento das viagens de ônibus e a pé quando se compara com a Região do Grande ABC. Observa-se ainda aumento na participação de viagens por transporte escolar.

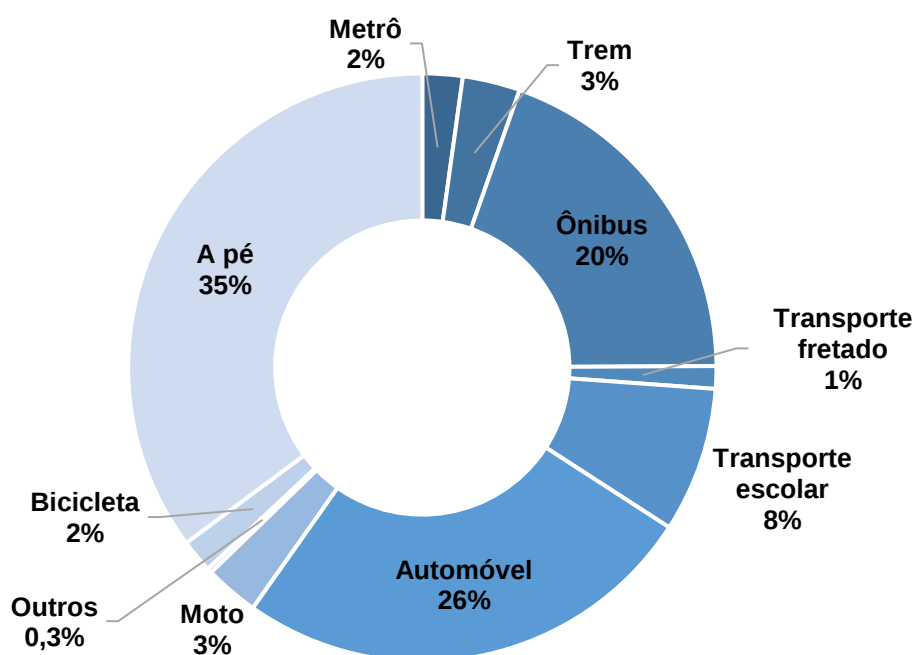


Gráfico 2: Participação do modo principal nas viagens das áreas de mananciais do Grande ABC.
Dados: Metrô - Pesquisa OD 2017.

O principal motivo das viagens produzidas nas áreas de mananciais é trabalho, com exceção das zonas Rio Grande da Serra, Eldorado, Parque Sete Pontes e Ouro Fino Paulista, onde há maior participação das viagens motivadas por educação; sendo que os maiores polos de produção de viagens nas áreas de mananciais localizam-se nas zonas Reservatório Billings, Ribeirão Pires e Parque do Pedroso.

Quando se analisa a atração de viagens por motivos no destino (exceto residência) nas zonas das áreas de mananciais, tem-se um total de 347 mil viagens atraídas, sendo os maiores polos de atração as zonas Reservatório Billings, Ribeirão Pires e Parque do Pedroso.

Observa-se que a maior parte das viagens é atraída para as zonas em áreas de mananciais por motivo de educação, a não ser nas zonas Paranapiacaba, Ouro Fino Paulista e Reservatório Billings. Em Paranapiacaba, tem-se 95,8% das viagens atraídas por motivo de trabalho. Em Ouro Fino Paulista, são 40,3% por trabalho e 33,6% por educação, e, no Reservatório Billings, 52,3% contra 37,8%, respectivamente.

Destaca-se que os empregos na indústria predominam na zona Paranapiacaba – onde a indústria corresponde a 91% das viagens atraídas por motivo de trabalho, sendo o restante do setor de comércio –, no Parque Sete Pontes – onde a indústria corresponde a 87% das viagens atraídas por motivo de trabalho, enquanto o setor de serviços corresponde a 13% – e, em Ouro Fino Paulista – 68% das viagens atraídas por motivo de trabalho são para trabalho na indústria, o restante no setor de serviços. Nas demais zonas, observa-se a predominância do setor de serviços na atração de viagens para trabalho, sendo mais expressivo na zona Caminho do Mar (81,3%) e correspondendo a 77% na zona Parque do Pedroso e 56% na Estrada do Carneiro, duas zonas que não atraem viagens para trabalho no setor de comércio.

O maior polo de atração de viagens por motivo de educação é a zona Rio Grande da Serra (72% das viagens atraídas).

2.5. Vulnerabilidade socioambiental

Para analisar os diagnósticos com foco na preservação do meio ambiente, calculou-se o índice de vulnerabilidade ambiental, que reúne diversos indicadores para expressar a vulnerabilidade. A partir deste resultado, foi realizada pesquisa de percepção com a população residente e circulante nos locais considerados mais vulneráveis dentro das áreas de mananciais conforme o índice calculado.

De acordo com a análise dos diagnósticos e da pesquisa de percepção, as questões sociais se mostraram relevantes na análise dos problemas ambientais. Por isso, foram consideradas duas dimensões de vulnerabilidade – ambiental e social – para análise e tomada de decisões a respeito da elaboração do roteiro de instalação de equipamentos e estratégia regional de sinalização nas áreas de mananciais inseridas nos municípios da Região do Grande ABC.

2.5.1. Índice de vulnerabilidade ambiental

A análise de vulnerabilidade ambiental traz informações úteis ao planejamento ambiental que, no caso deste estudo, permitiu um melhor diagnóstico a fim de identificar os locais mais apropriados para a instalação de sinalização das áreas de mananciais.

O conceito vulnerabilidade pode ser definido como a susceptibilidade de um sistema a um dano potencial ou transformação, quando sujeito a uma perturbação ou pressão ambiental. Usualmente, são atrelados a este conceito os seguintes critérios: exposição, sensibilidade e capacidade adaptativa do sistema. Esta análise permite avaliar a fragilidade das áreas de mananciais frente às pressões da expansão urbana (FIGUEIREDO, 2010). As áreas de mananciais serão mais vulneráveis quanto maiores as pressões, maior a sensibilidade do meio e menor sua capacidade de adaptação.

A análise da vulnerabilidade foi desenvolvida com base em 16 indicadores organizados em três critérios, resultando em um índice que expressa a vulnerabilidade. De acordo com a metodologia utilizada, a vulnerabilidade aumenta com os seguintes fatores:

- Maior ocupação habitacional;
- Maior ocupação por atividade comercial;
- Maior ocupação por atividade industrial;
- Maior geração de resíduos sólidos per capita;
- Maior geração de esgoto per capita;
- Maior demanda hídrica per capita;
- Menor fração de áreas prioritárias para preservação, conservação e/ou recuperação;
- Maior fração de áreas com aptidões inerentes à proteção ambiental;
- Menor excedente hídrico (aspectos pluviométricos e/ou climáticos);
- Maior o perigo de escorregamento de terra (aspectos geotécnicos e geomorfológicos);
- Menor fração de área em unidade de conservação;
- Menor fração de área com conservação do solo, isto é, menor percentual de mata nativa;
- Menor taxa de acesso à água tratada;
- Menor taxa de acesso à coleta e ao destino adequado de resíduos sólidos;
- Menor taxa de acesso a esgotamento sanitário;
- Menor Índice de Desenvolvimento Humano-Municipal – IDH-M.

A média ponderada dos valores atribuídos aos critérios compôs o índice final de vulnerabilidade ambiental (IVA), que é apresentado a seguir.

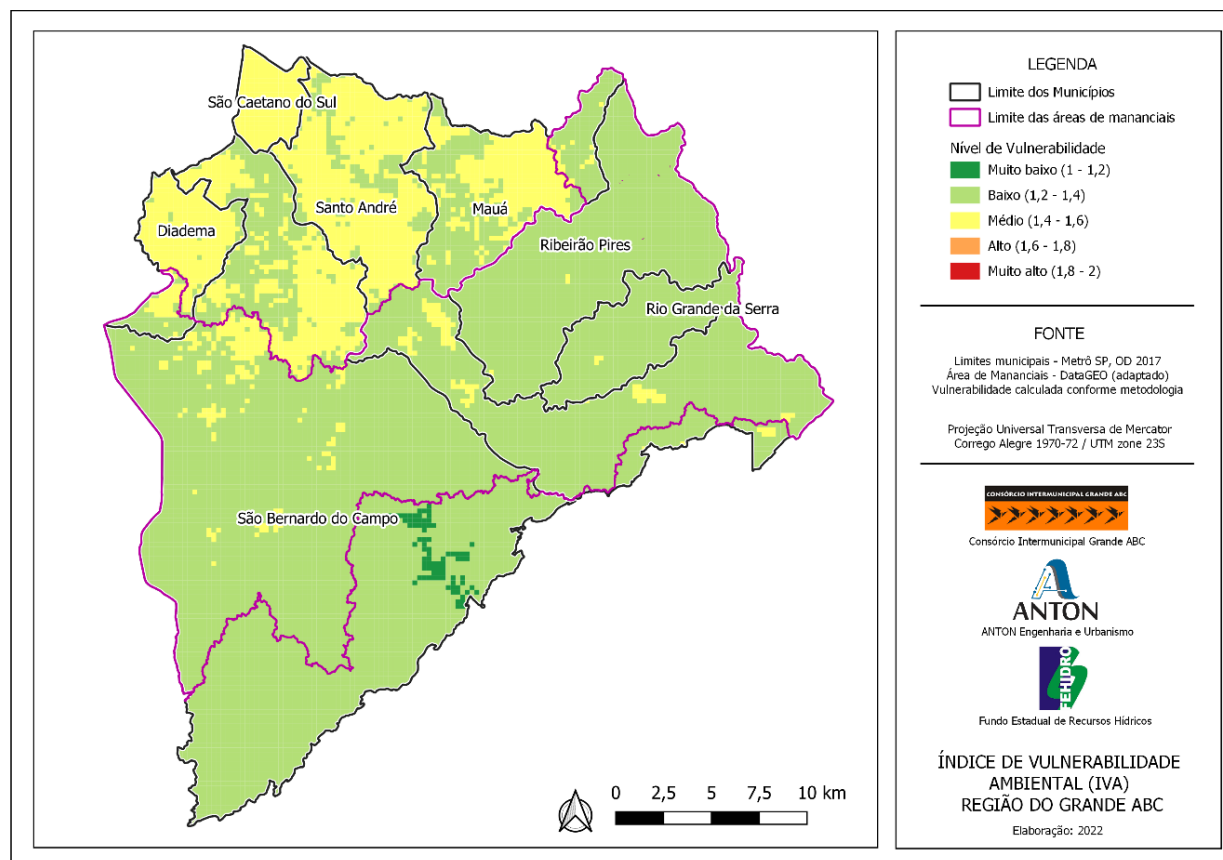


Figura 13: Índice de vulnerabilidade ambiental, classificado por níveis de vulnerabilidade

Observando os resultados, há um destaque de maior vulnerabilidade em todo o município de São Caetano do Sul. Apesar de não estar inserido em áreas de mananciais, esse nível de vulnerabilidade calculado justifica-se pela alta densidade de ocupação residencial, comercial e industrial, maior geração de esgoto e resíduo per capita e maior demanda hídrica da região, além de não ter áreas prioritárias para preservação ou unidades de conservação e a cobertura vegetal ser próxima a zero. Apesar de apresentar bons indicadores de capacidade adaptativa (acesso à água tratada, a esgotamento e a coleta de resíduos sólidos e IDH-M), trata-se de uma área totalmente urbanizada com as características já citadas, por isso de vulnerabilidade muito alta.

As áreas urbanas externas aos limites das áreas de mananciais dos municípios de Diadema, São Bernardo do Campo, Santo André e Mauá apresentam maior vulnerabilidade que as áreas de mananciais, devido ao uso e ocupação do solo, uma vez que predominam os usos urbanos. As áreas onde se observa maior intensidade na vulnerabilidade são áreas de favelas.

O resultado da vulnerabilidade ambiental para as áreas de mananciais é melhor do que o da área urbanizada fora dos limites dos mananciais, onde predomina o nível médio de vulnerabilidade. A área onde se observa nível de vulnerabilidade muito baixo, no município de São Bernardo do Campo, ao sul da área de mananciais, trata-se do Reservatório Rio das Pedras, no Parque Estadual da Serra do Mar.

Nas áreas de mananciais, o índice de vulnerabilidade ambiental está no nível predominantemente baixo, com pontos críticos onde se observa vulnerabilidade final

média nos municípios de Diadema (Jardim União, Jardim Inamar e Eldorado), Santo André (área industrial e área comercial em Paranapiacaba, além das ocupações residenciais nos bairros Jardim Miami, Recreio da Borda do Campo e Jardim Clube de Campo), São Bernardo do Campo (região ocupada próximo ao Alvarenga, Riacho Grande e região pós-balsa), áreas pontuais em Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra.

Observando o mapa de uso e ocupação do solo, esses pontos críticos de maior vulnerabilidade na área de mananciais correspondem predominantemente a áreas classificadas como ocupação residencial, sendo alguns pontos ocupados por aglomerados subnormais e indústrias. Em Mauá, as áreas de maior vulnerabilidade nos limites da área de manancial correspondem a ocupações residenciais e aglomerados subnormais, enquanto os pontos internos apresentam uso hortifrutigranjeiro.

2.5.2. Pesquisa de percepção da população

A pesquisa de percepção da população residente e circulante foi realizada com o objetivo de identificar e analisar a percepção da população, em relação a importância e características das APRM, visando o estabelecimento de uma estratégia regional de sinalização e identificação visual destas áreas.

Para alcançar este objetivo, foi realizada uma pesquisa descritiva, cujo objetivo é descrever as características de uma população para o estudo realizado. Foi considerada como população de interesse para o estudo a população residente e circulante em APRM na Região do Grande ABC. A pesquisa foi realizada nos bairros onde o diagnóstico indicou maior vulnerabilidade ambiental, conforme Figura 14.

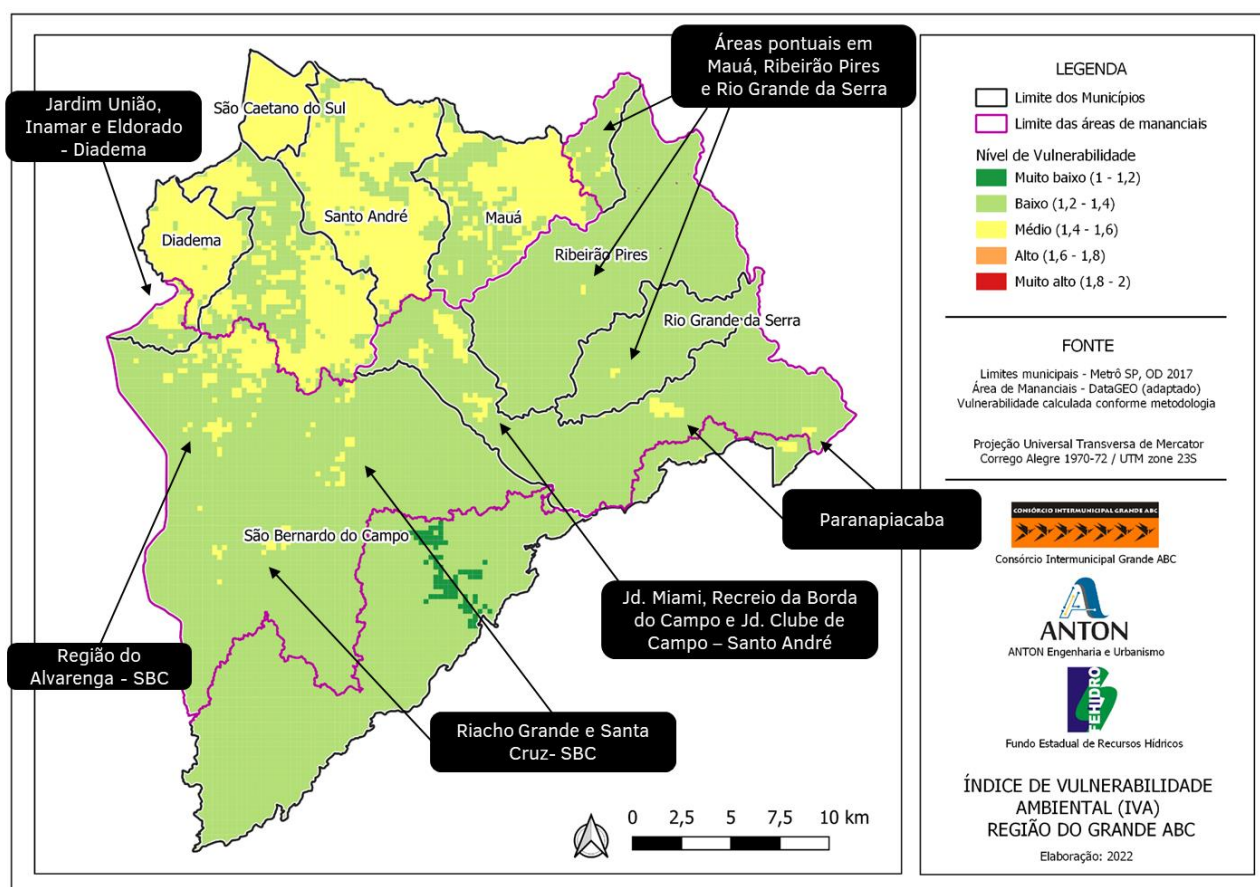


Figura 14: Bairros selecionados para pesquisa, de acordo com nível de vulnerabilidade.

Para esta pesquisa foi utilizada a amostragem por conveniência, onde os pesquisadores foram a locais públicos estrategicamente selecionados na área e abordaram as pessoas que ali passaram. Dessa forma, a amostra inclui a população residente e a população circulante nos pontos estabelecidos como críticos.

Considerando o tipo de estudo, seus objetivos e resultados esperados, para esta pesquisa de percepção foram adotados os seguintes parâmetros: 5,0% de margem de erro e, 90% de nível de confiança. Para o nível de confiança e margem de erro estabelecidos, a amostra da pesquisa deveria ser maior ou igual a 230 pessoas por município, totalizando em 1.407 pessoas entrevistadas na região.

A entrevista foi estruturada, com questionário fixo, cuja ordem e redação das perguntas é invariável para todos os entrevistados e cada registro foi georreferenciado, através de sistema de GPS. O questionário contemplou informações em dois principais enfoques:

- Percepção do meio ambiente e seus recursos naturais (caracterização do meio ambiente, com ênfase à bacia hidrográfica; entendimento sobre água questões relacionadas à água, ar, florestas, fauna, mudanças climáticas, uso do solo).
- Percepção da relação ser humano - meio ambiente (problemas ambientais; papéis: cidadão, poder público, sociedade civil organizada; utilização de recursos naturais; ações de proteção e manutenção ao meio ambiente).

Além disso, o questionário foi subdividido em seis blocos: definição de perfil socioeconômico, serviços no domicílio, percepção ambiental, problemas ambientais, gestão ambiental, e mobilidade.

O primeiro grupo de perguntas teve como objetivo levantar a formação socioeconômica da amostra, buscando captar aspectos como gênero, idade, fonte de renda e escolaridade, observando também aqueles referentes à localização, a partir de questões que trouxeram a determinação da cidade e bairro de residência dos entrevistados. A análise socioeconômica tem por finalidade explicitar aspectos básicos das relações de reprodução econômica da população do entorno e o ambiente, de modo a demonstrar os tipos de forças latentes e subjacentes de pressão aos quais os problemas ambientais estão submetidos.

Foram entrevistadas pessoas entre 15 e 88 anos, destas 52,59% declararam o seu gênero como “Feminino”, 47,26% como “Masculino” e 0,07% o declararam como “Outro”. Considerando a totalidade da amostra, a distribuição das faixas etárias se mostrou satisfatoriamente equilibrada entre a parcela economicamente ativa da população (entre 15 e 65 anos). O Gráfico 3 apresenta a referida distribuição.

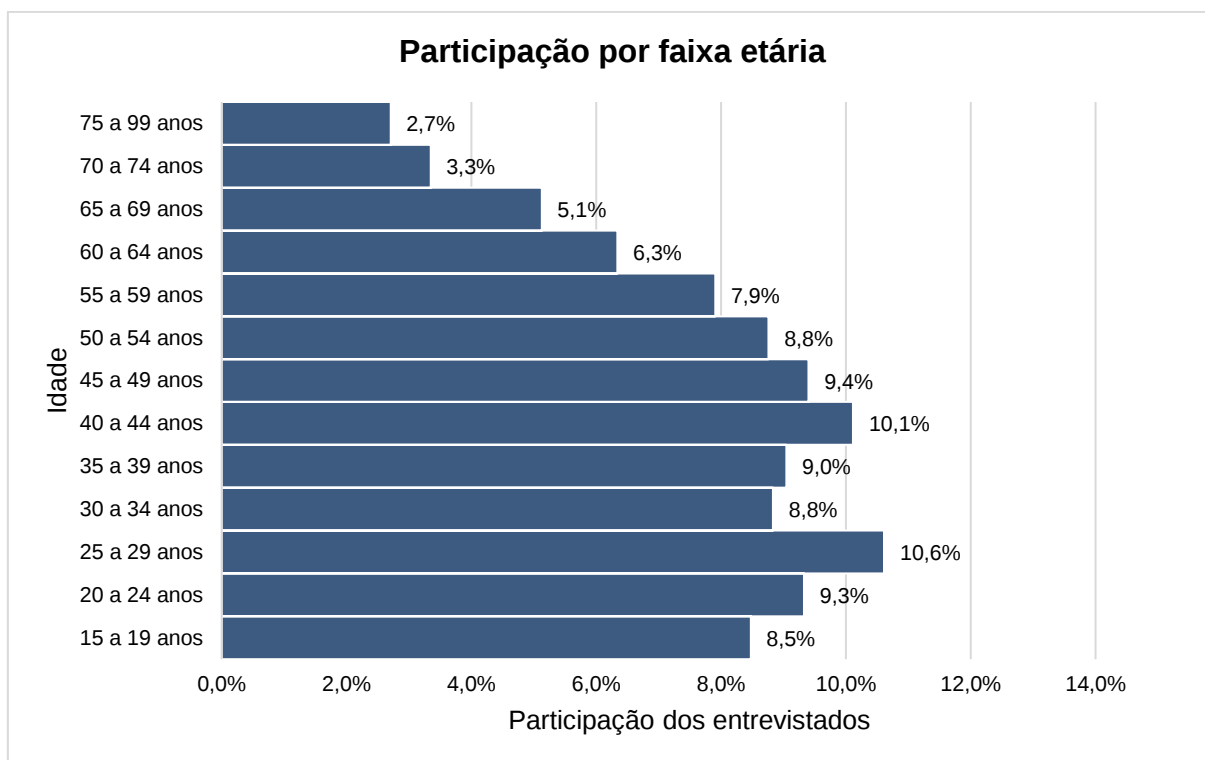


Gráfico 3: Distribuição por faixas etárias das pessoas entrevistadas.

A distribuição por faixa etária e gênero se mostrou bastante equilibrada, com algumas pequenas diferenças observáveis nas faixas de 45 a 49 anos e acima de 60 anos, que apresentam mais ocorrências masculinas do que femininas, enquanto nas faixas de idade entre os 25 a 44 anos há mais mulheres do que homens.

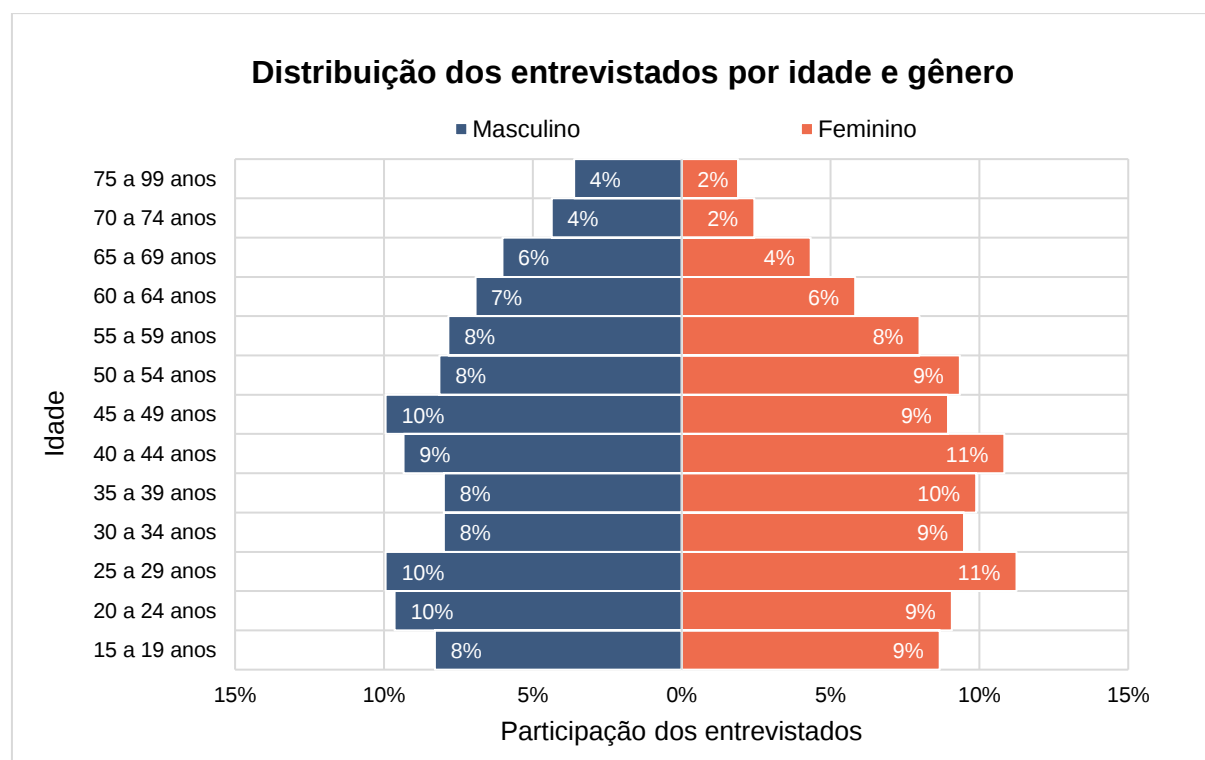


Gráfico 4: Pirâmide etária por gênero.

Em termos de fonte de renda, é apresentado na Tabela 19 a distribuição das pessoas por município de residência e principal fonte de renda. Nota-se que os dois maiores percentuais declarados são trabalho formal e trabalho autônomo em todos os municípios avaliados, em geral seguidos da ausência de renda ou aposentadoria/pensão e trabalho informal. Este padrão difere apenas em Rio Grande da Serra, onde o número de entrevistados que declararam não ter renda se iguala àqueles com fonte de renda no trabalho autônomo. São Bernardo do Campo e Santo André foram os municípios com um maior número de aposentados/pensionistas, comparativamente às proporções dos demais municípios e os menores para aqueles sem renda. É relevante que nos outros quatro municípios a parcela dos que não tem renda esteja na cifra de 20% dos entrevistados totais para cada município.

Tabela 19: Tipo da fonte de renda das pessoas entrevistadas por município de residência

Local de Residência	Trabalho formal	Trabalho autônomo	Sem renda	Aposentado ou pensionista	Trabalho informal	Estágio	Prefiro não responder
Santo André	23%	33%	14%	16%	12%	0%	2%
São Bernardo do Campo	27%	31%	8%	17%	16%	0%	1%
Diadema	26%	27%	21%	11%	14%	1%	1%
Mauá	29%	20%	22%	10%	14%	2%	1%
Ribeirão Pires	30%	26%	22%	15%	6%	0%	0%
Rio Grande da Serra	30%	20%	20%	14%	13%	2%	0%
TOTAL	27,6%	26,1%	18,0%	13,6%	12,6%	1,0%	1,1%

Quanto ao grau de escolaridade, a maior parte do público entrevistado declarou possuir o ensino médio completo (54%), seguido do ensino fundamental completo (19%), ensino básico (12%) e, por fim, ensino superior (11%). Nos extremos de mais baixo ou mais alto nível de escolaridade, temos as menores parcelas da população: 3% declararam não possuir escolaridade formal completa em nenhum dos graus acima detalhados e apenas 1% declararam possuir pós-graduação.

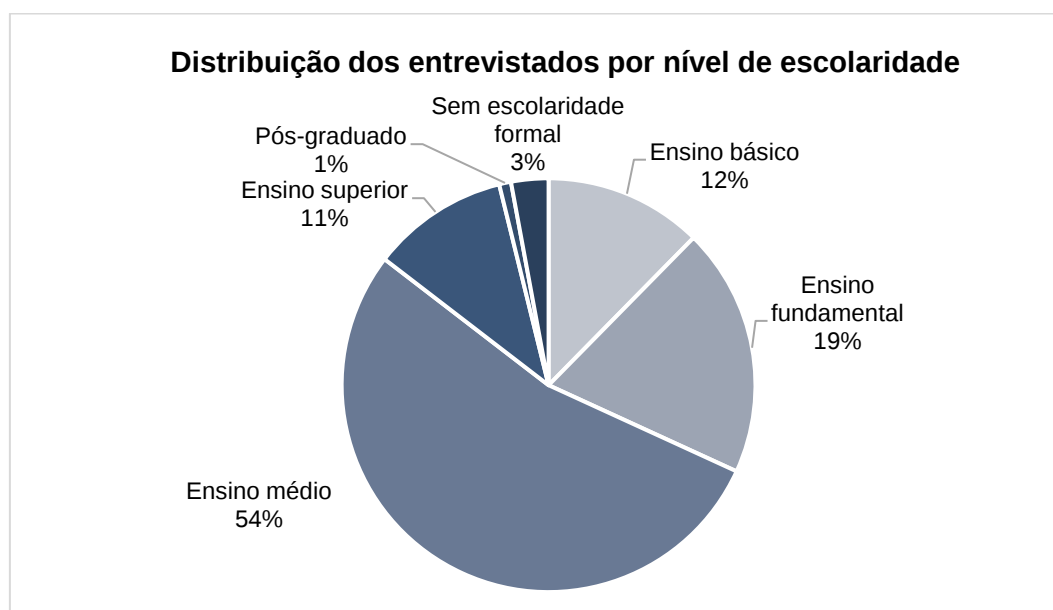


Gráfico 5: Distribuição dos graus de escolaridade das pessoas entrevistadas

Conforme Tabela 20, São Bernardo do Campo apresentou o nível de escolaridade mais baixo dentre os demais, com um percentual significativamente maior que os demais (6,64%) daqueles que não tem escolaridade formal entre as demais cidades de residência dos entrevistados. Os três níveis mais baixos neste município, correspondem a 55,61% dos entrevistados. Entre os residentes de São Bernardo do Campo, apenas 36,10% responderam ter concluído ensino médio, um percentual bem abaixo da segunda colocada, Diadema, com 47,66%.

Tabela 20: Grau de escolaridade das pessoas entrevistadas por município de residência

Local de Residência	Sem escolaridade	Ensino básico	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino superior	Pós-graduação
Santo André	1,80%	14,41%	18,47%	54,50%	10,36%	0,45%
São Bernardo do Campo	6,64%	29,05%	19,92%	36,10%	7,47%	0,83%
Diadema	3,40%	11,49%	26,38%	47,66%	10,64%	0,43%
Mauá	1,20%	6,83%	14,86%	64,66%	10,84%	1,61%
Ribeirão Pires	3,67%	5,96%	19,72%	57,80%	11,47%	1,38%
Rio Grande da Serra	0,83%	6,20%	17,77%	60,74%	13,64%	0,83%
TOTAL	2,91%	12,37%	19,47%	53,59%	10,73%	0,92%

O segundo bloco de perguntas teve como objetivo identificar os serviços domiciliares aos quais os entrevistados têm acesso, de modo a compreender outras possíveis pressões, de cunho objetivo e físico que possam impactar direta ou indiretamente na qualidade das águas dos mananciais e na preservação do meio ambiente em questão.

Os entrevistados foram questionados quanto a existência de banheiro e energia elétrica instalados no domicílio, a forma de abastecimento de água, a destinação do esgoto e o tipo de destinação dada ao lixo.

Quase que a totalidade dos entrevistados declarou possuir banheiro e energia elétrica em suas residências, com cifras de 99,64% e 99,57%, respectivamente.

A rede geral de água apareceu na pesquisa como a principal fonte de abastecimento de água, com 92,11% dos entrevistados tendo apontado essa opção. Em seguida, observa-se como mais expressivos o abastecimento a partir de poço ou nascente, sendo 4,41% dentro da propriedade e 0,43% fora da propriedade, e carro-pipa ou água da chuva, com 2,56%. Outras formas de abastecimento de água correspondem a 0,43%.

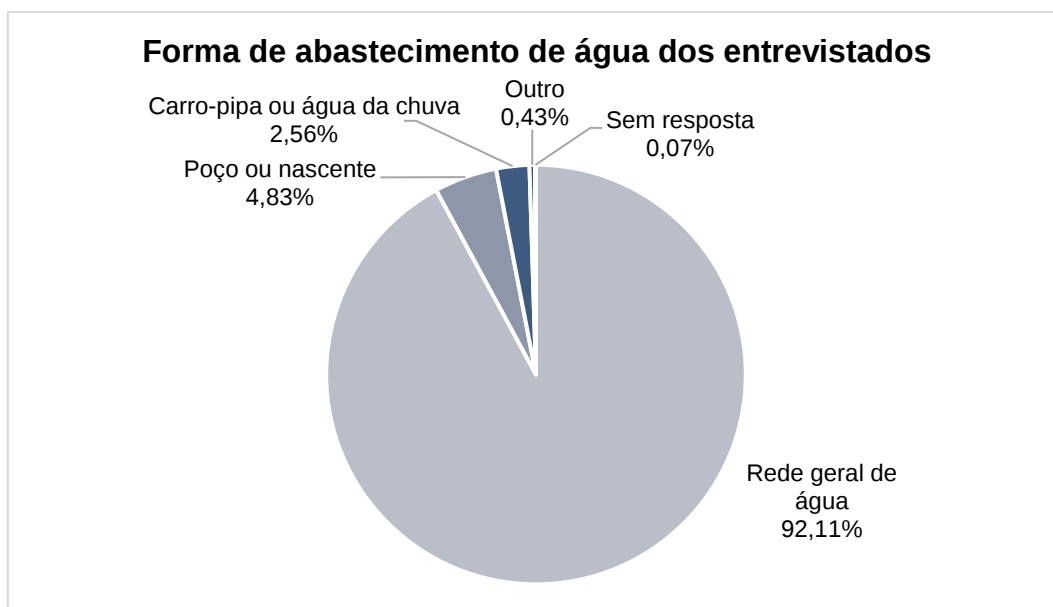


Gráfico 6: Forma de abastecimento de água dos entrevistados.

Conforme Tabela 21, a rede geral de água apareceu praticamente de forma integral como a principal fonte de abastecimento em Diadema (99,57%), Mauá (97,99%), Ribeirão Pires (94,50%), e Rio Grande da Serra (96,28%). Em Santo André e São Bernardo do Campo as menções à rede de água geral corresponderam a 78,83% e 84,65%, respectivamente. Os demais os entrevistados, dessas localidades, responderam ter acesso a água por outras formas de abastecimento, destacando-se o poço ou nascente na propriedade dentre as demais também mencionadas: carro-pipa ou água da chuva e poço ou nascente fora da propriedade.

Tabela 21: Abastecimento de água das pessoas entrevistadas por município de residência

Município de Residência	Rede geral de água	Poço ou nascente na propriedade	Poço ou nascente fora da propriedade	Carro-pipa ou água da chuva	Rio, açude, lago ou igarapé	Outro	Sem Resposta
Santo André	78,8%	10,4%	0,5%	9,5%	-	0,9%	-
São Bernardo do Campo	84,6%	8,3%	1,7%	4,6%	-	0,4%	0,4%
Diadema	99,6%	-	-	-	-	0,4%	-
Mauá	98,0%	0,4%	-	1,6%	0,5%	-	-
Ribeirão Pires	94,5%	5,0%	-	-	0,4%	-	-
Rio Grande da Serra	96,3%	2,9%	0,4%	-	0,4%	-	-
TOTAL	92,11%	4,41%	0,43%	2,56%	0,14%	0,28%	0,07%

Pode-se observar, a partir do Gráfico 7, que, em relação a como os entrevistados identificam a zona em que moram, aqueles que dizem ter abastecimento por rede geral de água são majoritariamente os que dizem morar em áreas urbanas regulares, seguidos dos que ocupam áreas irregulares urbanas. Aqueles que mencionam o abastecimento via poço ou nascente na propriedade, são os que reconhecem seus locais de moradia como área rural. E para os que dizem morar em áreas urbanas irregulares, tais quais favelas, comunidades ou núcleos, mencionam com mais frequência se abastecer de poço ou nascente fora da propriedade.

Relação entre abastecimento de água e contexto do bairro

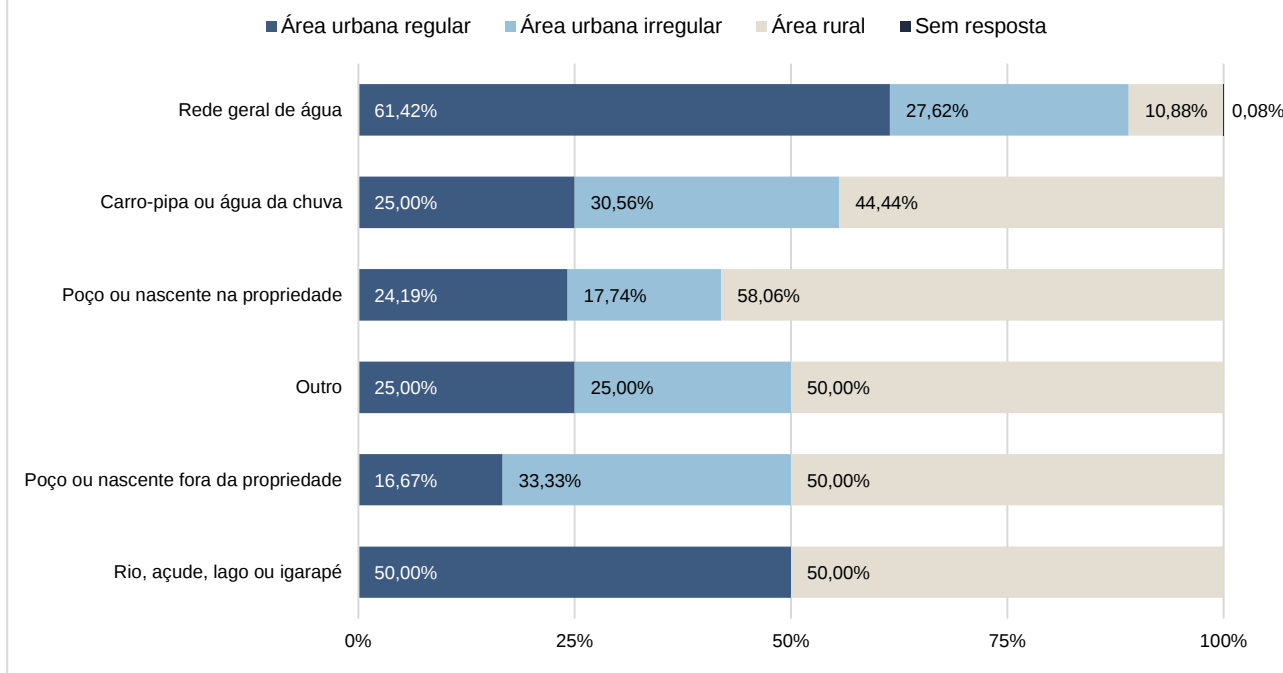


Gráfico 7: Relação entre a forma de abastecimento de água e o contexto do bairro

Dessa forma, em termos de recomendar um uso consciente da água dos mananciais a análise sugere maior orientação das sinalizações nas áreas rurais, e naquelas que guardem relação com as de ocupação irregular. Vale fazer um destaque que esses modos de abastecimento que se sobressaem nos municípios de Santo André e São Bernardo do Campo, de acordo com o desdobramento da análise a seguir.

Entre todos os municípios, a rede geral de esgoto apareceu em primeiro lugar como forma de destinação de esgoto, com 83% dos entrevistados tendo apontado essa opção, seguida pela fossa séptica, com 6%, rede pluvial, com 5% e, por fim, fossa rudimentar, vala, rio ou lago, com 5%. Apenas 0,07% não responderam.

Forma de destinação de esgoto dos entrevistados

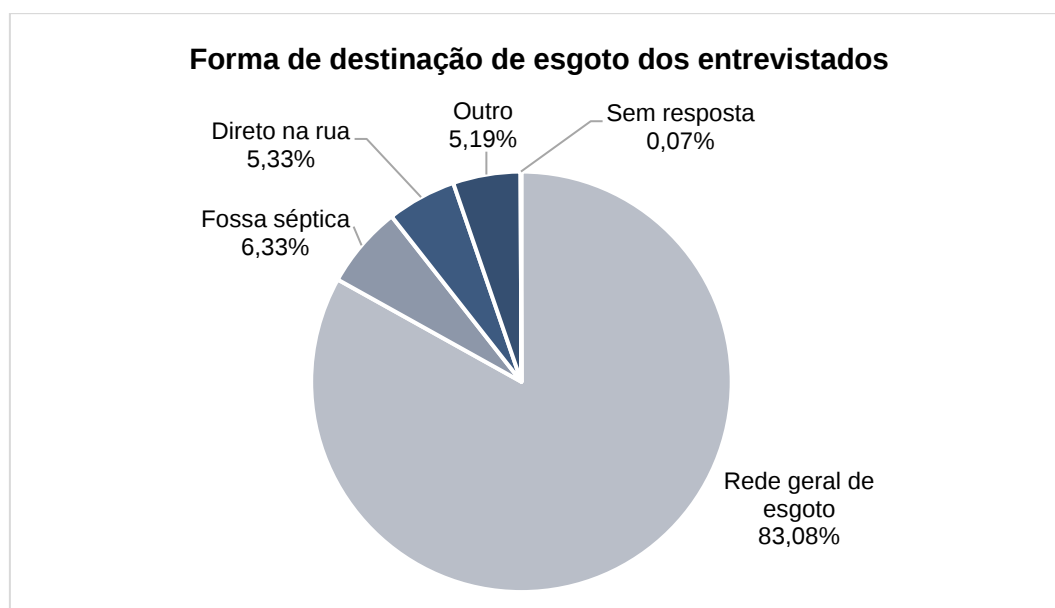


Gráfico 8: Forma de destinação do esgoto dos entrevistados.

É oportuno pontuar que houve uma certa dificuldade dos respondentes em diferenciar as tipologias de fossas (séptica e rudimentar), daqueles que informaram fazer a destinação do esgoto por essa via. Traçando novamente uma correlação entre os formatos de tratamento e em relação a como os habitantes identificam a paisagem de seus bairros, observa-se que as formas com o maior potencial de prejuízo ao meio ambiente em que se inserem – seja pela decorrente possibilidade de precariedade de execução ou mesmo pelo despejo direcionado nas águas e/ou solos – são mais presentes, proporcionalmente na áreas identificadas como irregulares e rurais, demonstrando que a inexistência de uma rede de esgotamento estruturada induz a população a buscar alternativas para a destinação de seu esgoto domiciliar.

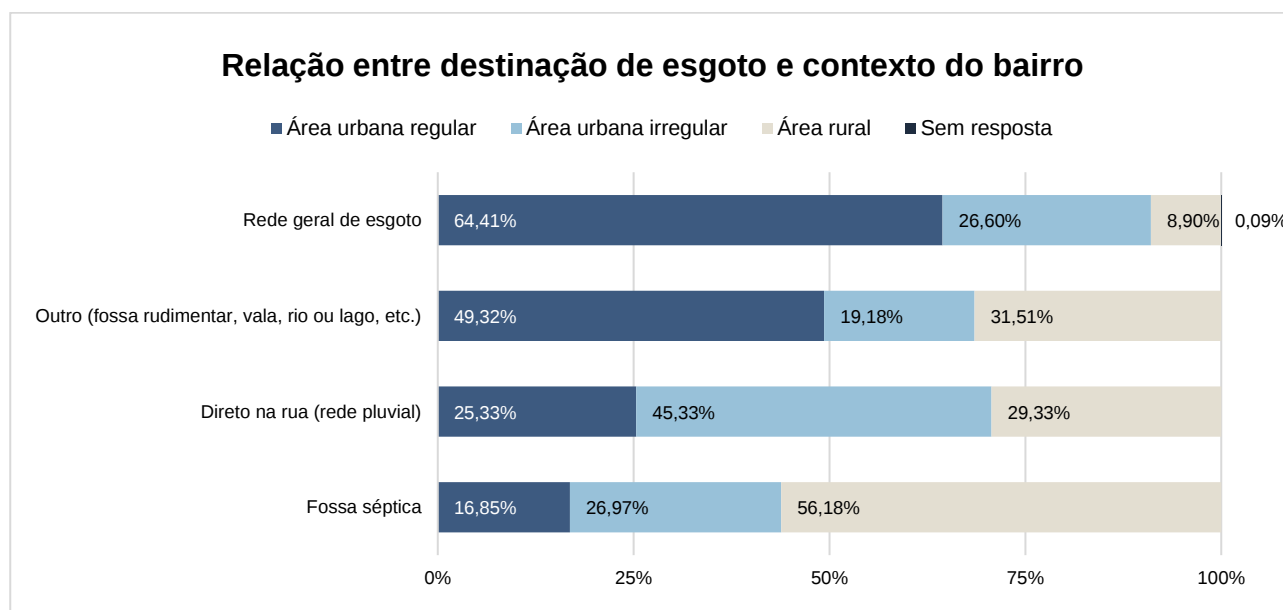


Gráfico 9: Relação entre a forma de destinação do esgoto e o contexto do bairro.

Entre os municípios do Grande ABC integrantes desse levantamento, a rede geral de esgoto apareceu como a principal forma de destinação em Diadema (95,32%), Mauá (96,39%), Ribeirão Pires (87,16%), e Rio Grande da Serra (89,26%). Algo que soa contraditório, visto que justamente as cidades de Diadema e Mauá são aquelas apontadas como mais críticas tema, conforme diagnóstico realizado, já que não dispõem uma rede de coleta ou tratamento/exportação mais abrangente. Essa incompatibilidade de informações pode denunciar a falta de compreensão da população sobre o próprio esgotamento sanitário, indicando a necessidade de ações nesse sentido.

Os municípios Santo André e São Bernardo do Campo possuem formas mais diversificadas de destinação de esgoto, de acordo com a resposta dos entrevistados. Em Santo André, 63,96% dos entrevistados declararam possuir acesso a rede geral de esgoto, 17,57% declararam possuir acesso a outra forma de acesso, tais como fossa rudimentar, vala, rio ou lago, e 12,61% não responderam. Em São Bernardo do Campo, 65,15% dos entrevistados responderam possuir acesso a rede geral de esgoto, 10,79% declararam possuir acesso a rede pluvial e 14,52% não responderam.

A Tabela 22 demonstra quais municípios, que ao agregar um menor número de respondentes nas redes gerais, merecem maior atenção para medidas cautelares relacionadas ao tema.

Tabela 22: Destinação de esgoto das pessoas entrevistadas por município de residência

Local de Residência	Rede geral de esgoto	Fossa séptica	Direto na rua (rede pluvial)	Outro (fossa rudimentar, vala, rio ou lago, etc.)	Sem Resposta
Santo André	63,96%	12,61%	5,86%	17,57%	-
São Bernardo do Campo	65,15%	14,52%	10,79%	9,54%	-
Diadema	95,32%	1,28%	2,13%	1,28%	-
Mauá	96,39%	0,80%	2,41%	0,40%	-
Ribeirão Pires	87,16%	5,05%	5,50%	1,83%	0,46%
Rio Grande da Serra	89,26%	4,13%	5,37%	1,24%	-
TOTAL	83,08%	6,33%	5,33%	5,19%	0,07%

Sobre o tema da destinação do lixo, 98,08% dos entrevistados totais, afirmaram ter o lixo das suas residências coletado formalmente, ao passo que apenas cerca de 2% dos totais, apontam para outras formas de coleta, de acordo com a Tabela 23.

Da mesma forma, na observação particular para cada município avaliado, também existe uma grande expressão da coleta dentre as demais. Esta se destaca com percentuais entre 97 e 99% dos entrevistados em todos os municípios. Em Rio Grande da Serra há uma pequena parcela perceptível, de 2,48% de entrevistados no município que afirmam queimar o lixo. A percepção da população se mostra coerente, já que os índices de coleta em todos os municípios da região são satisfatórios, conforme diagnóstico.

Tabela 23: Destinação de resíduos das pessoas entrevistadas por município de residência

Local de Residência	Coletado pela prefeitura	Queimado pelos moradores	Jogado em terreno baldio ou rua	Enterrado pelos moradores	Outro
Santo André	99,55%	0,45%	-	-	-
São Bernardo do Campo	97,51%	0,83%	0,83%	0,41%	0,41%
Diadema	98,30%	0,00%	0,85%	-	0,85%
Mauá	97,19%	0,40%	2,01%	-	0,40%
Ribeirão Pires	99,08%	-	-	-	0,92%
Rio Grande da Serra	97,11%	2,48%	0,41%	-	-
TOTAL	98,08%	0,71%	0,71%	0,07%	0,43%

Em termos de percepção do local de moradia frente ao tipo de destinação dos resíduos sólidos, a coleta por órgão responsável demonstra estar mais presente nas áreas percebidas pelos entrevistados como urbanas. 100% dos casos daqueles que enterram ou jogam o lixo em terreno baldio também percebem suas áreas como urbanas, porém irregulares, conforme indica o Gráfico 10.

Relação entre destinação de resíduos e contexto do bairro

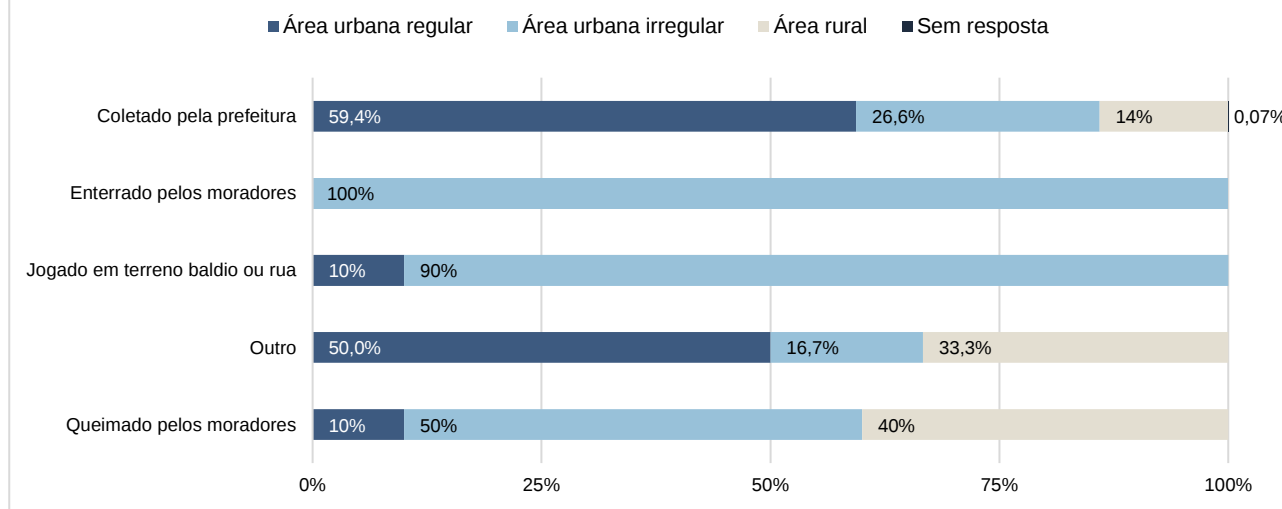


Gráfico 10: Destinação/tratamento do lixo por município.

A temática de resíduos sólidos será novamente explorada no item referente a problemas ambientais, fazendo menção à percepção da população frente a esse problema em seus bairros.

O objetivo do bloco referente à percepção ambiental foi identificar a relação entre os indivíduos e o meio ambiente, buscando compreender a forma como as pessoas percebem os problemas ambientais no bairro em que vivem estejam elas ou não assentadas nas áreas de preservação e recuperação de mananciais. De acordo com a metodologia PEIR (Pressão-Estado-Impacto-Resposta), a percepção neste caso refere-se ao estado, às condições do meio das áreas ocupadas ou não, resultado das pressões por urbanização em maior ou menor medida e da falta de controle e preservação.

Foram levantadas questões sobre a percepção e os problemas ambientais enfrentados no bairro de residência, bem como o conhecimento e as opiniões sobre temas ambientais dos entrevistados. Espera-se captar as possíveis lacunas de percepção de modo que os pontos de maior dificuldade de compreensão possam ser contemplados estrategicamente na provisão de sinalizações orientativas e identificação visual das áreas de manancial nos produtos posteriores.

Em primeiro lugar, buscou-se compreender de que modo a população interpreta a paisagem e caracteriza o contexto em que vive. Para tanto, os entrevistados foram perguntados sobre como eles percebem o bairro. Quando questionados a respeito disso, a maior parte dos entrevistados, 58,5%, identificou o bairro em que mora como “Área urbana regular”, seguido por 27,2% que identificaram o próprio bairro como “Área urbana irregular (favela/comunidade/núcleo habitacional)”, e 14,1% como “Área rural”. Apenas 0,07% dos entrevistados não quiseram ou não souberam responder.

Observa-se que cerca de 85% reconhecem viver em áreas urbanas, enquanto os outros 15%, aproximadamente, identificam características rurais nos seus bairros.

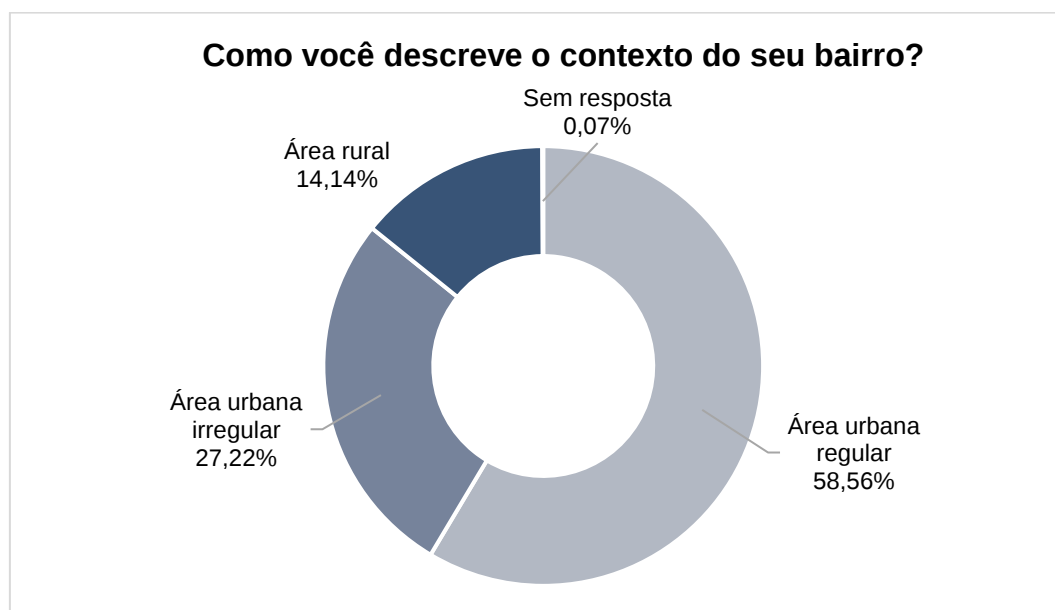


Gráfico 11: Percepção do contexto do bairro.

Considerando o município de residência dos entrevistados, a percepção do bairro como inserido em uma área urbana regular é predominante em todos os municípios considerados na pesquisa. Ribeirão Pires é município onde essa percepção foi maior, com 67,89%, seguido por Diadema (62,98%) e Mauá (62,22%).

É importante acrescentar a essa análise que parte dos respondentes demonstrou desconforto quanto ao termo “irregular”, enquanto outra parcela parecia interpretar os termos coloquiais “favela/comunidade/núcleo” como pejorativos. Essa passagem pode ajudar a explicar a maior proporção daqueles que dizem morar em áreas urbanas regulares mesmo que o contexto real e a classificação pelo IBGE Cidades aponte para outra caracterização formal para a zona observada. Também ajuda a traçar duas hipóteses para aprofundar o tema percepção sobre as áreas urbanas irregulares, que podem ou não se sobrepor: I - uma possível percepção de ilegalidade na ocupação de áreas – seja em relação os temas ambientais ou fundiários – resultando na negação da condição, e/ou; II - a falta de pertencimento/identidade em relação à vizinhança nas comunidades.

A percepção de área rural foi maior nos municípios de São Bernardo do Campo (26,97%), Santo André (21,62%) e Rio Grande da Serra (16,53%).

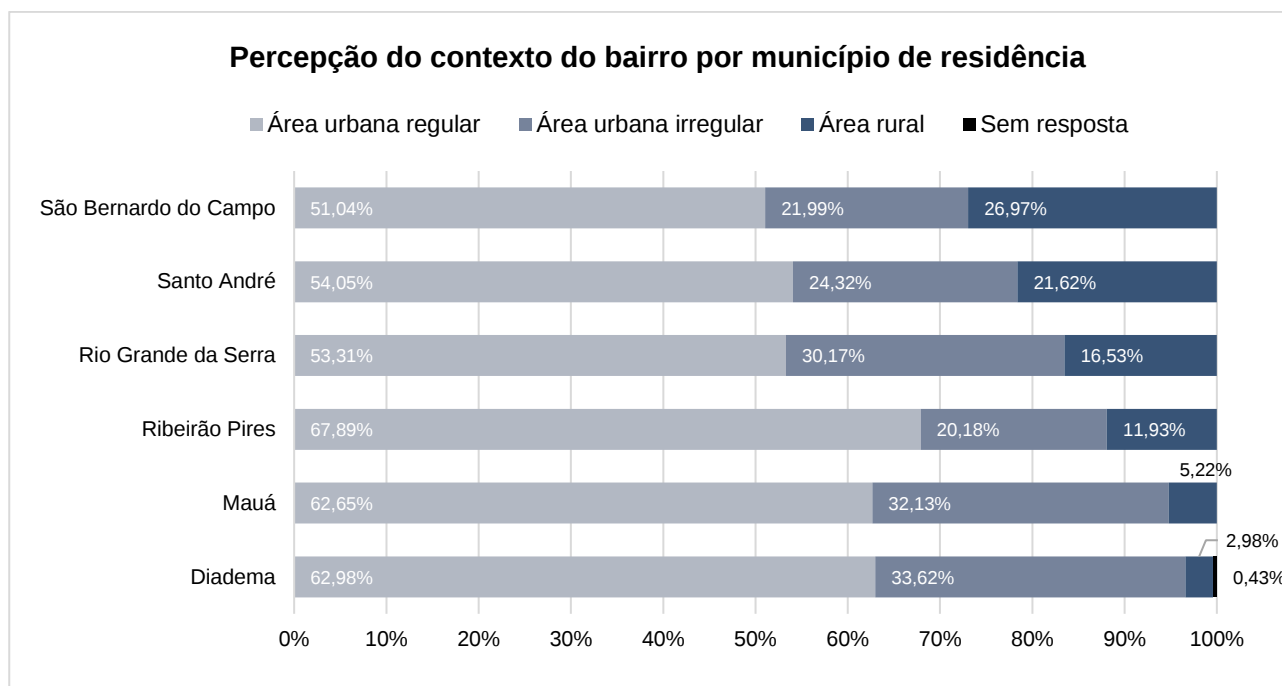


Gráfico 12: Percepção do contexto do bairro por município.

A Figura 15 apresenta espacialmente os resultados da mesma pergunta “como você descreve o contexto do bairro onde você mora?” nos locais de coleta de dados. Vale ressaltar que os mapas consideram as regiões onde foram realizadas as entrevistas e os gráficos dos mapas são apresentados com tamanhos proporcionais ao número de entrevistados em cada local.

Como pode ser observado na espacialização das entrevistas em relação à percepção do bairro, há pelo menos um *outlier* em São Bernardo do Campo, município no qual as pessoas entrevistadas após a travessia da balsa na Represa Billings, consideraram que vivem em uma área rural.

A percepção mais frequente da paisagem rural nas porções próximas às massas d’água da APRM da Represa Billings, pode ter relação com alguns elementos simbólicos do imaginário rural – maior presença de maciços vegetais e ruas/estradas não pavimentadas, demonstrando um ambiente natural mais arraigado – como também pode ser determinado pela própria ausência de infraestrutura de serviços públicos, tanto em menção às redes de abastecimento e coleta supracitadas, quanto pela própria diferenciação de caráter do serviço de transporte público mais limitado, por exemplo.

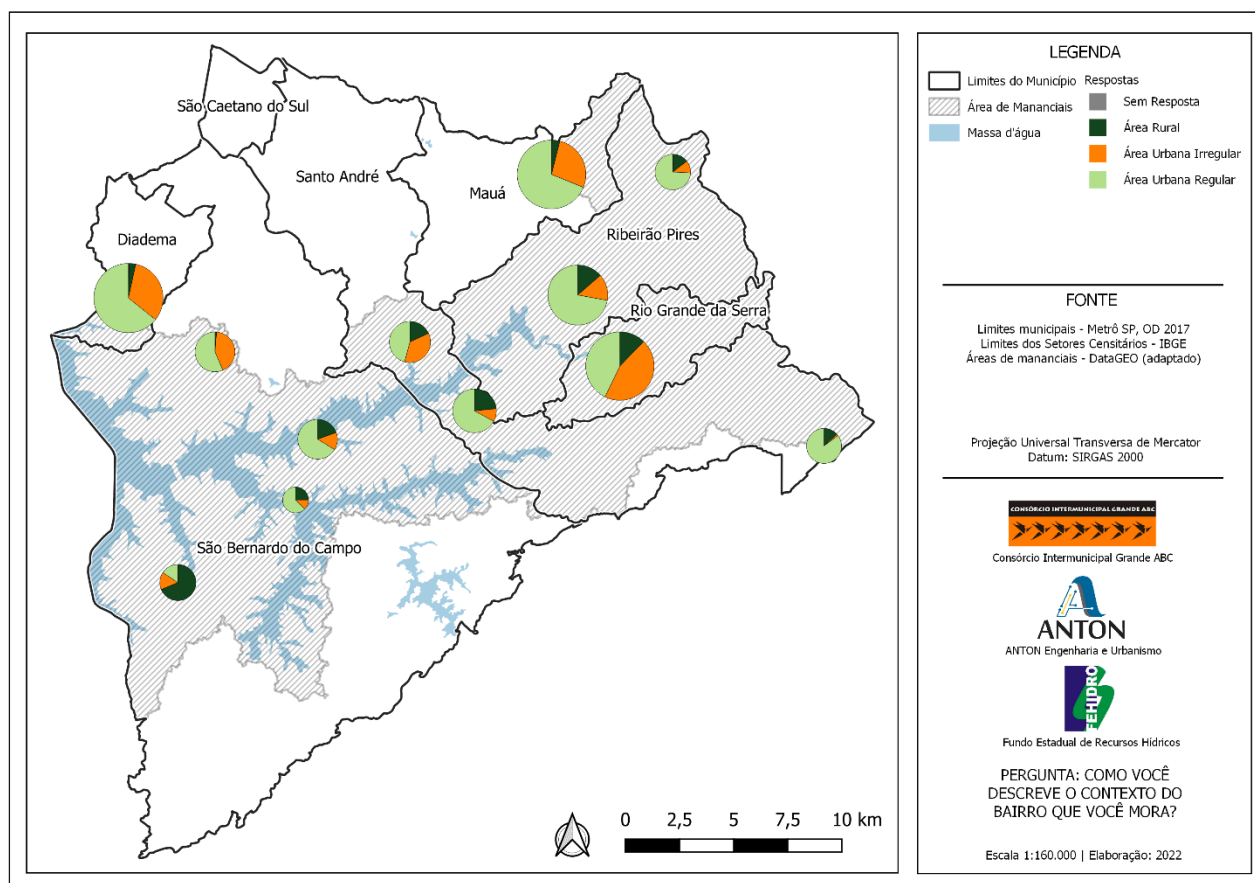


Figura 15: Mapa da percepção do contexto do bairro por região de pesquisa.

Em seguida, foi pedido que os entrevistados identificassem os problemas ambientais existentes no local onde residem, de modo possibilitar o mapeamento dos impactos produzidos a partir das pressões ambientais decorrentes das ocupações. Para tanto foi oferecido uma lista com seis opções, sendo estas: descarte inadequado de lixo; esgoto a céu aberto ou irregular; desmatamento; poluição sonora ou poluição do ar; rio, açude ou igarapé poluído; e inundação.

Quando questionados sobre problemas ambientais encontrados no ambiente onde vivem, 84% dos entrevistados têm percepção de ao menos um dos problemas citados pelo questionário. Conforme Tabela 24, problema mais perceptível pela população é o descarte inadequado de lixo, observado por 48% dos entrevistados, seguido de poluição sonora ou do ar (36,5%), esgoto a céu aberto ou irregular (29,6%) e poluição nos corpos d'água (27,5%).

O descarte inadequado de lixo foi o problema ambiental que apareceu o maior número de vezes em todos os municípios da pesquisa, exceto em São Bernardo do Campo onde "Rio, açude, lago ou igarapé poluído" foi identificado por mais pessoas como sendo um problema ambiental existente no município.

Tabela 24: Percepção dos problemas ambientais existentes

Problema	% dos entrevistados
Descarte inadequado de lixo	48,0%
Poluição sonora, poluição do ar	36,5%
Esgoto a céu aberto ou irregular	29,6%
Rio, açude, lago ou igarapé poluído	27,5%
Desmatamento	22,6%
Inundação	16,1%
Nenhuma das anteriores	15,9%

Quando se observa o resultado da percepção de cada problema ambiental por município, verificam-se mudanças na percepção de acordo com o município de residência. O descarte inadequado de lixo, por exemplo, é observado por mais de metade da população em Rio Grande da Serra (55,4%), sendo que nos demais municípios fica entre 45 e 48%.

O problema do descarte inadequado do lixo reflete um problema transversal que passa pela ausência de zeladoria e conservação e educação ambiental da população assentada nessas áreas, uma vez que, apesar dos níveis de coleta de resíduos sólidos serem satisfatórios em todos os municípios, ainda há alta percepção de descarte inadequado, o que exige respostas e eixos de ações para esse tema. Vale ressaltar que o descarte inadequado de lixo não se refere apenas a resíduos domésticos orgânico ou reciclável, mas também a descartes relacionados a construção civil, tendo sido citadas pequenas obras e reformas, além do descarte de móveis.

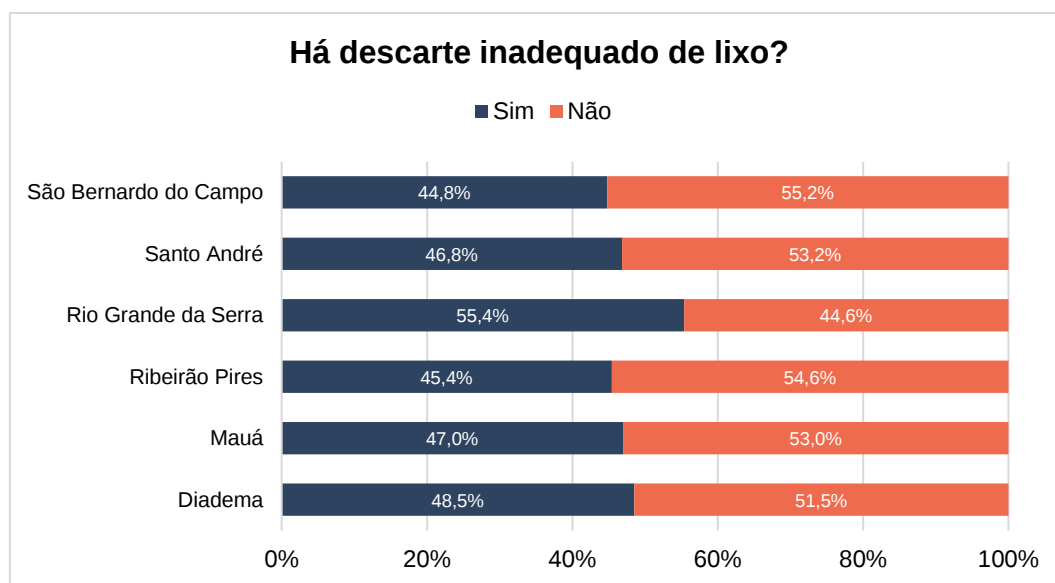


Gráfico 13: Percepção do descarte inadequado de lixo por município de residência.

Observa-se também um peso de citações ao tema da poluição sonora e poluição do ar, a primeira geralmente relacionada ao volume elevado das vias de tráfego mais intenso de veículos e em decorrência aos momentos de lazer e festejo de vizinhança. A poluição sonora ou do ar foi mais perceptível nos municípios de Diadema (46,8%) e Mauá (46,6%). Enquanto entre os residentes de Santo André, apenas 22,1% dos entrevistados têm essa percepção.

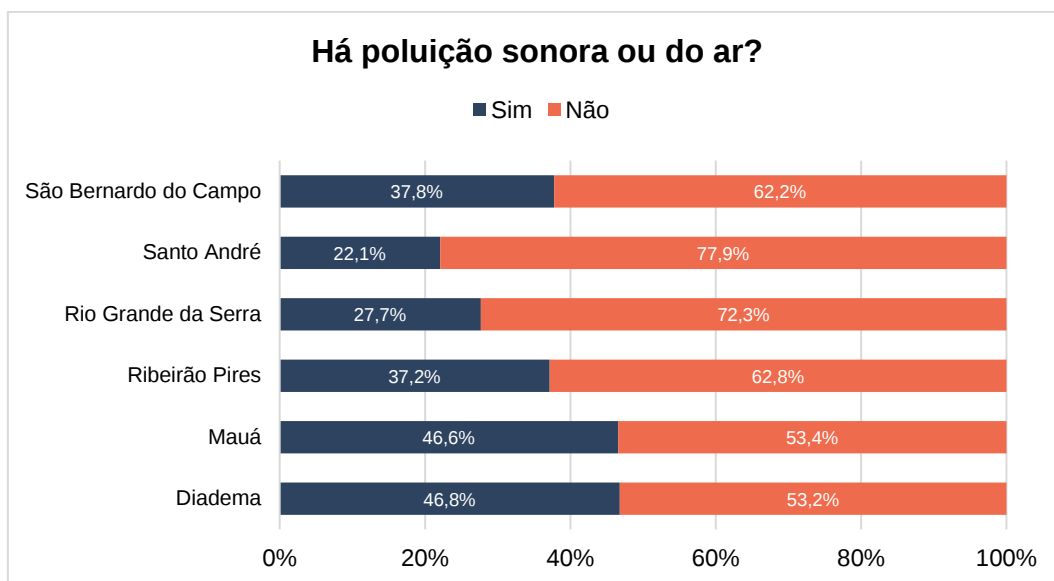


Gráfico 14: Percepção da poluição sonora ou do ar por município de residência.

A percepção quanto a esgoto a céu aberto ou irregular apresenta resultados entre 30 e 40% nos municípios de Rio Grande da Serra, Santo André, São Bernardo do Campo e Mauá, estando abaixo de 20% em Diadema e Ribeirão Pires.

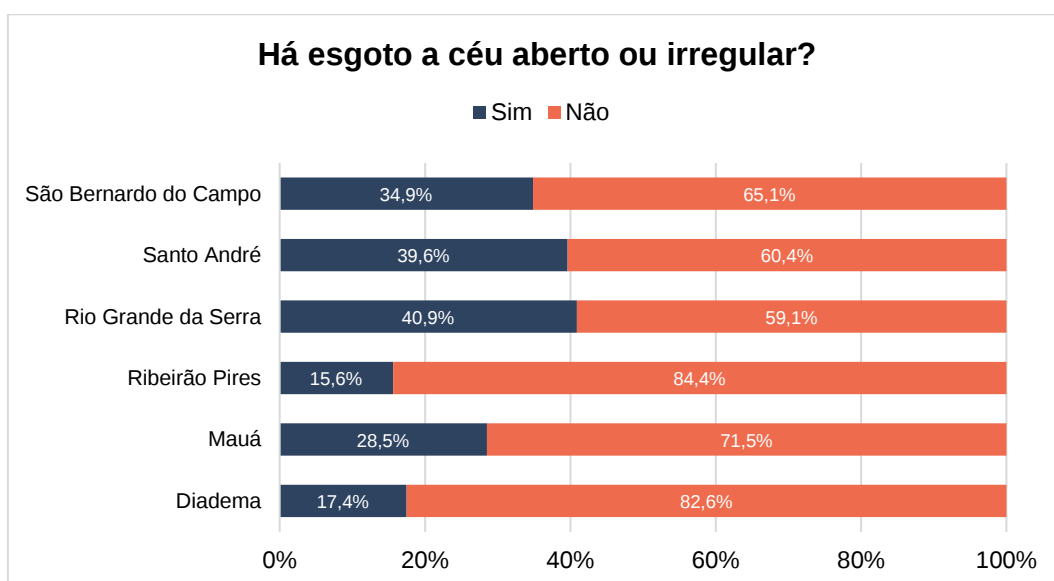


Gráfico 15: Percepção do esgoto a céu aberto ou irregular por município de residência.

O maior número de citações sobre a poluição dos corpos d'água pode se justificar ao grande volume de entrevistas realizados nos arredores da Represa Billings no município de São Bernardo do Campo, fenômeno que se repete em Santo André, fazendo destes os municípios onde há maior percepção sobre corpos d'água poluídos. De fato, muitos entrevistados citavam a canalização dos rios e córregos para justificar que não tinham percepção quanto a poluição da água no seu bairro.

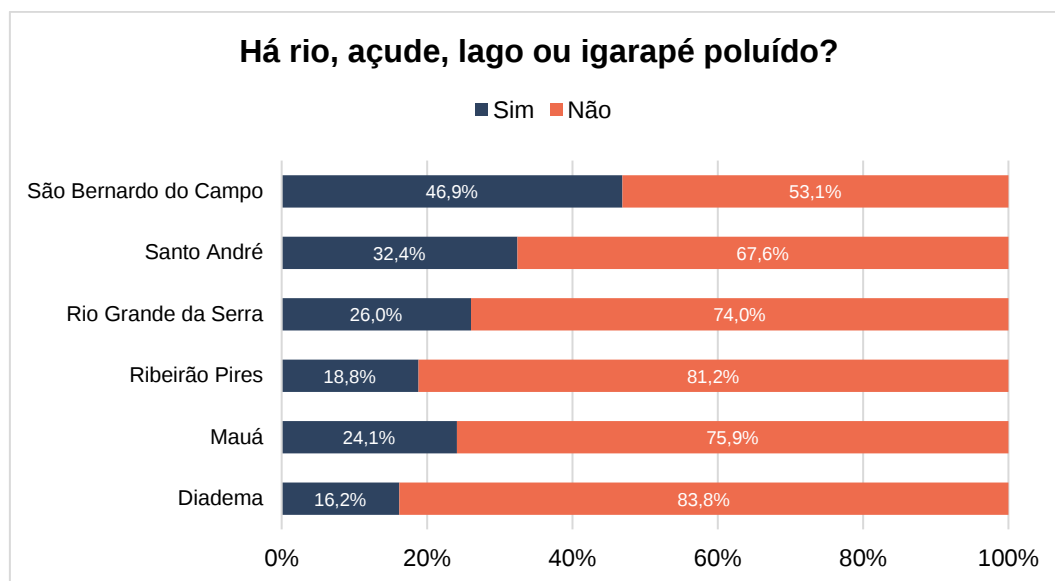


Gráfico 16: Percepção do descarte inadequado de lixo por município de residência.

O desmatamento, ainda que citado eventualmente por alguns respondentes, parece ser um assunto controlado pelas municipalidades em alguns casos e, em outros, especialmente nas áreas urbanas consolidadas, independentemente de seu pertencimento ou não às áreas ambientalmente protegidas, sequer é considerado um problema tendo em vista que a cobertura vegetal já foi substituída pela ocupação urbana. A ausência de vegetação, portanto, justifica a menção ao desmatamento em menor medida.

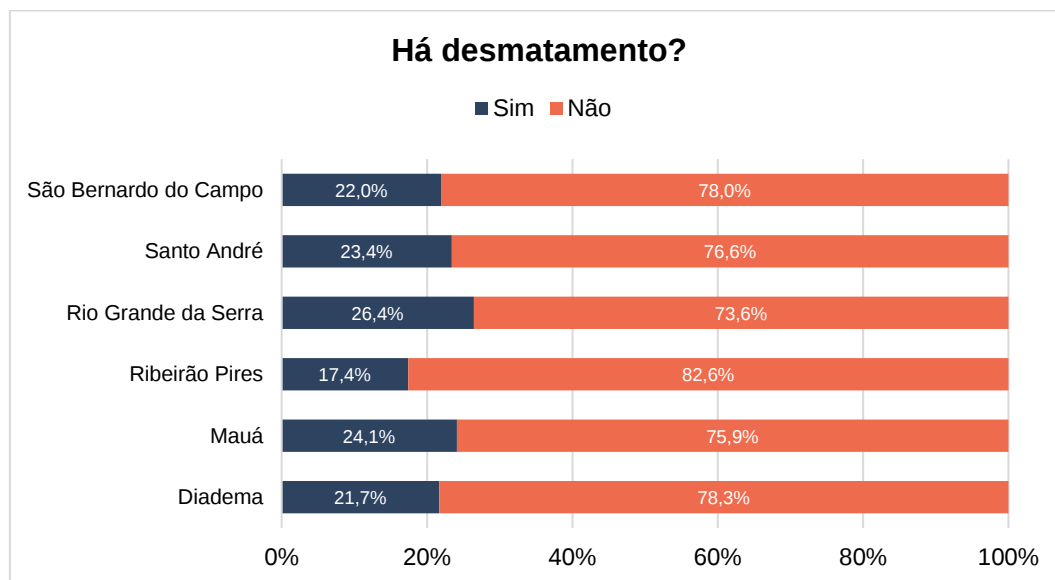


Gráfico 17: Percepção do desmatamento por município de residência.

As inundações também são de rara ou baixa ocorrência nas regiões onde foi aplicada a pesquisa, tendo sido citada por uma maior fração de pessoas no município de Mauá (24%).

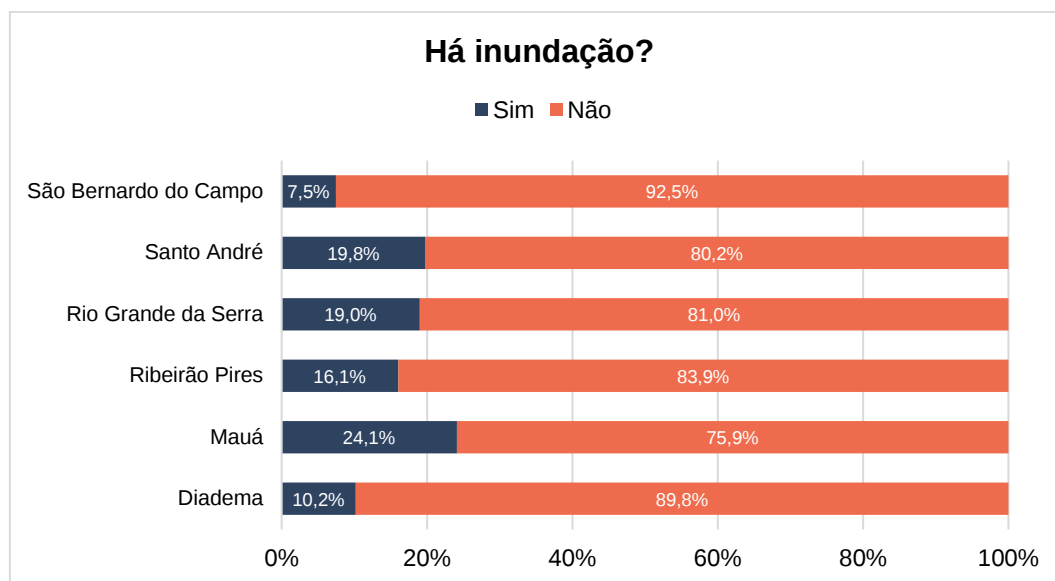


Gráfico 18: Percepção da inundação por município de residência.

Quando questionados sobre como avaliavam o próprio conhecimento sobre temas ambientais, a maior parte dos entrevistados em todos os municípios o consideraram como “Razoável”. Em São Bernardo do Campo, a opção “Bom” foi escolhida por 31,95% dos entrevistados, representando uma diferença significativa em relação aos outros municípios onde essa opção foi significativamente menor.

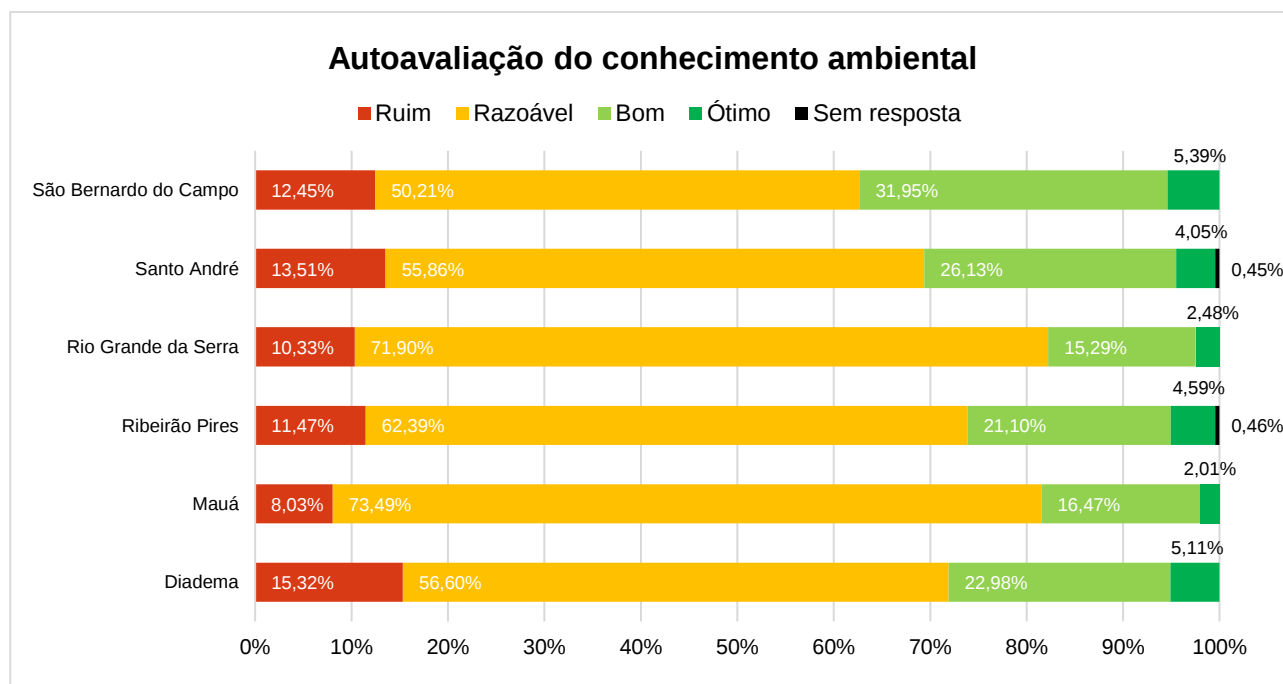


Gráfico 19: Autoavaliação do conhecimento ambiental por município.

A Figura 16 apresenta espacialmente os resultados da mesma pergunta nos locais de coleta de dados. O maior percentual de participações com respostas de “Bom” a “Ótimo” se deu em Santo André, especificamente em Paranapiacaba, onde maior percentual de pessoas que declararam ter nível de conhecimento ótimo.

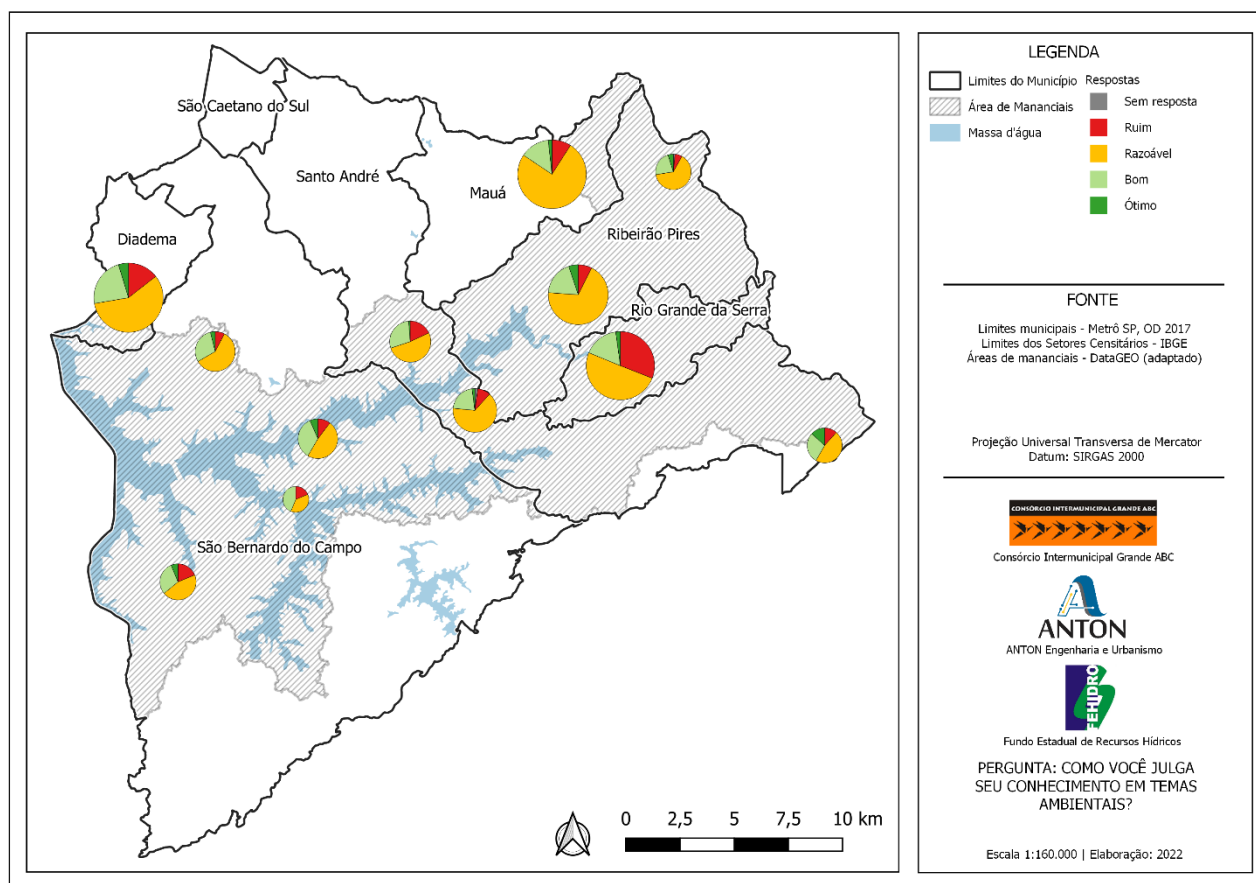


Figura 16: Mapa da autoavaliação do conhecimento ambiental por região de pesquisa.

O tema seguinte abarcado na pesquisa pretendia captar a proporção daqueles que já ouviram falar ou não de Área de Proteção de Manancial (APM). A maioria dos respondentes já tinha ouvido falar do termo em todos os municípios pesquisados, com destaque para Santo André onde esse percentual chegou a 80% das respostas dos residentes do município. Os municípios nos quais houve maior fração de pessoas afirmando não terem ouvido falar de APM foram aqueles com menor parte de seus territórios incluídos em áreas de mananciais: Mauá e Diadema.

A Figura 17 apresenta espacialmente os resultados da mesma pergunta nos locais de coleta de dados.

Autoconhecimento sobre Área de Proteção de Manancial

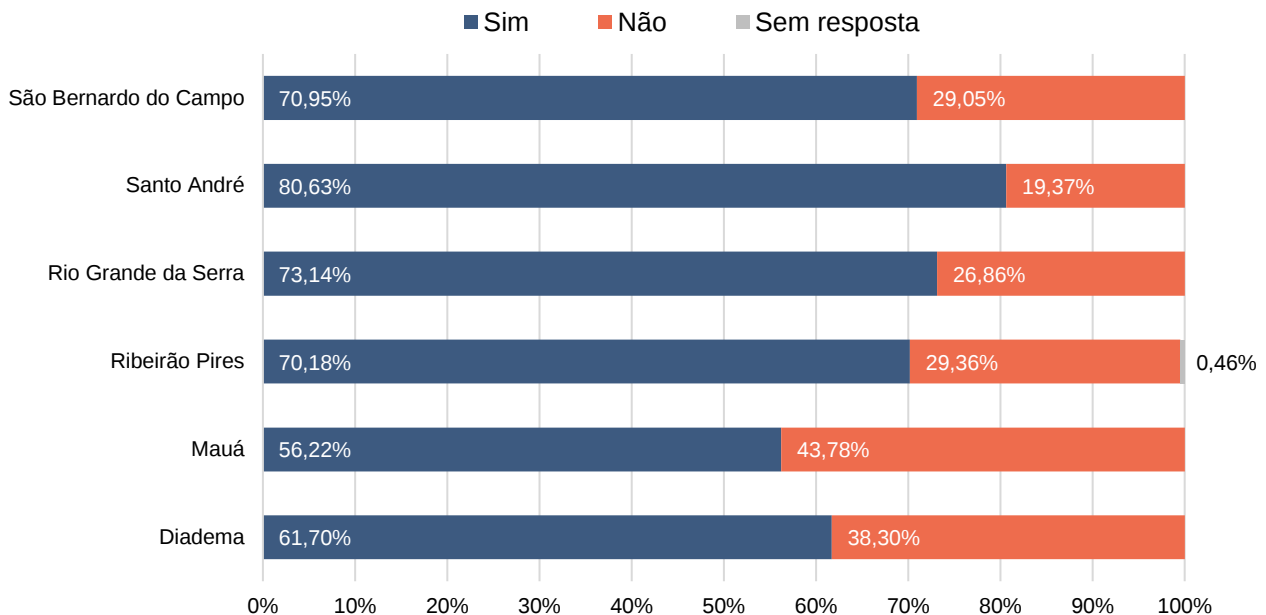


Gráfico 20: Autoconhecimento sobre Área de Proteção de Manancial por município.

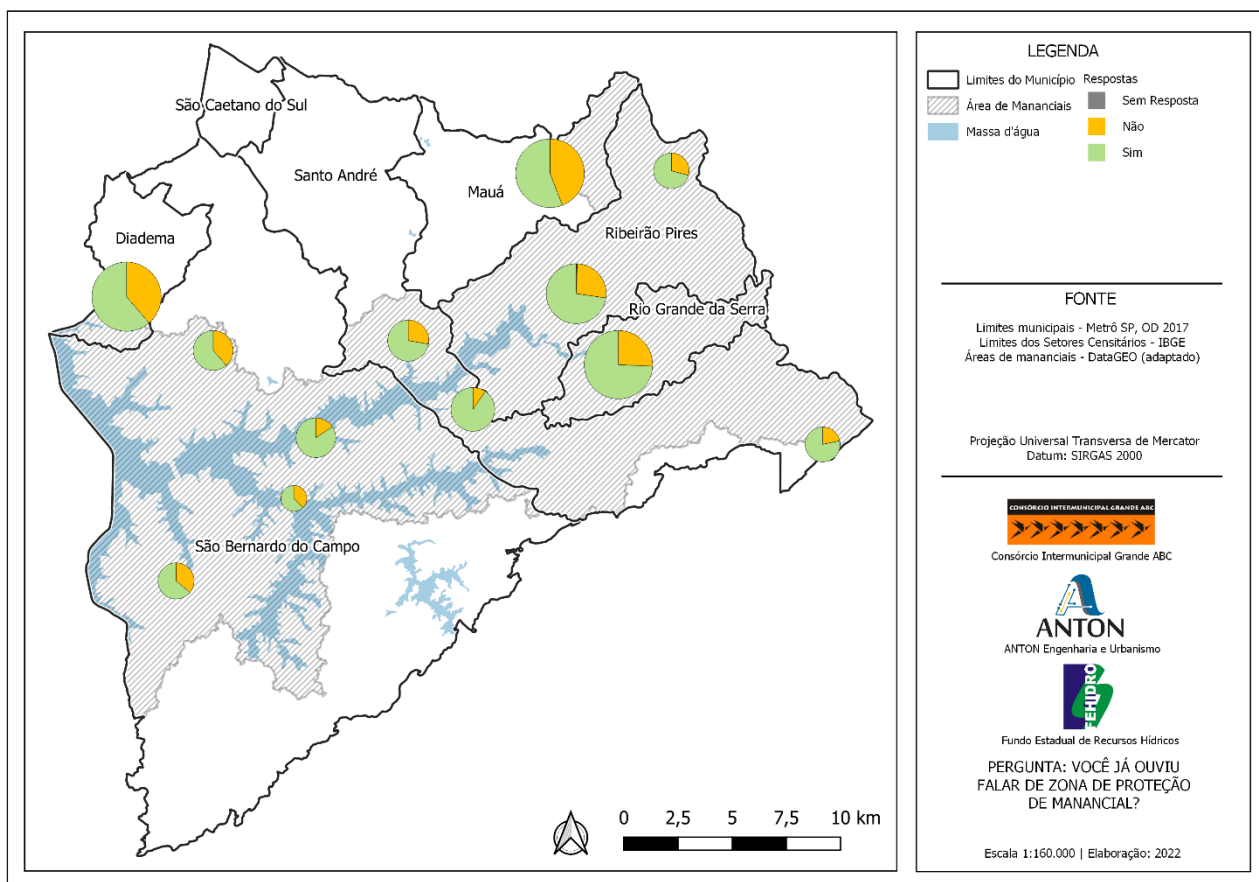


Figura 17: Mapa do autoconhecimento sobre APM por região de pesquisa.

Quando relacionamos o nível de escolaridade com o conhecimento sobre APM, nota-se que a partir do ensino fundamental há um crescimento diretamente proporcional aos níveis de conhecimento conforme o aumento do grau de instrução dos respondentes. Entre os pós-graduados, 92% já tinha ouvido falar de Área de Proteção de Manancial.

A consciência sobre a abrangência da Área de Proteção de Manancial em relação aos próprios bairros de residência se mostrou mais relevante proporcionalmente para os munícipes de Santo André (60,06%), seguidos dos respondentes de São Bernardo do Campo (53,94%). É oportuno observar que a proporção daqueles que dizem não estarem situados na APM e que não sabem responder é bastante expressiva. De acordo com o mapa relativo à questão, percebe-se que na medida em que as entrevistas são realizadas mais próximas à mancha urbana consolidada o percentual daqueles que dizem não saber responder ou que não estão nas áreas de proteção aumenta. Essa observação sugere que faz parte do imaginário sobre meio ambiente e, consequentemente sobre as áreas de manancial, haver uma relação mais intrínseca com a natureza supostamente mais preservada, evocando um contraste com o ambiente construído das áreas urbanas.

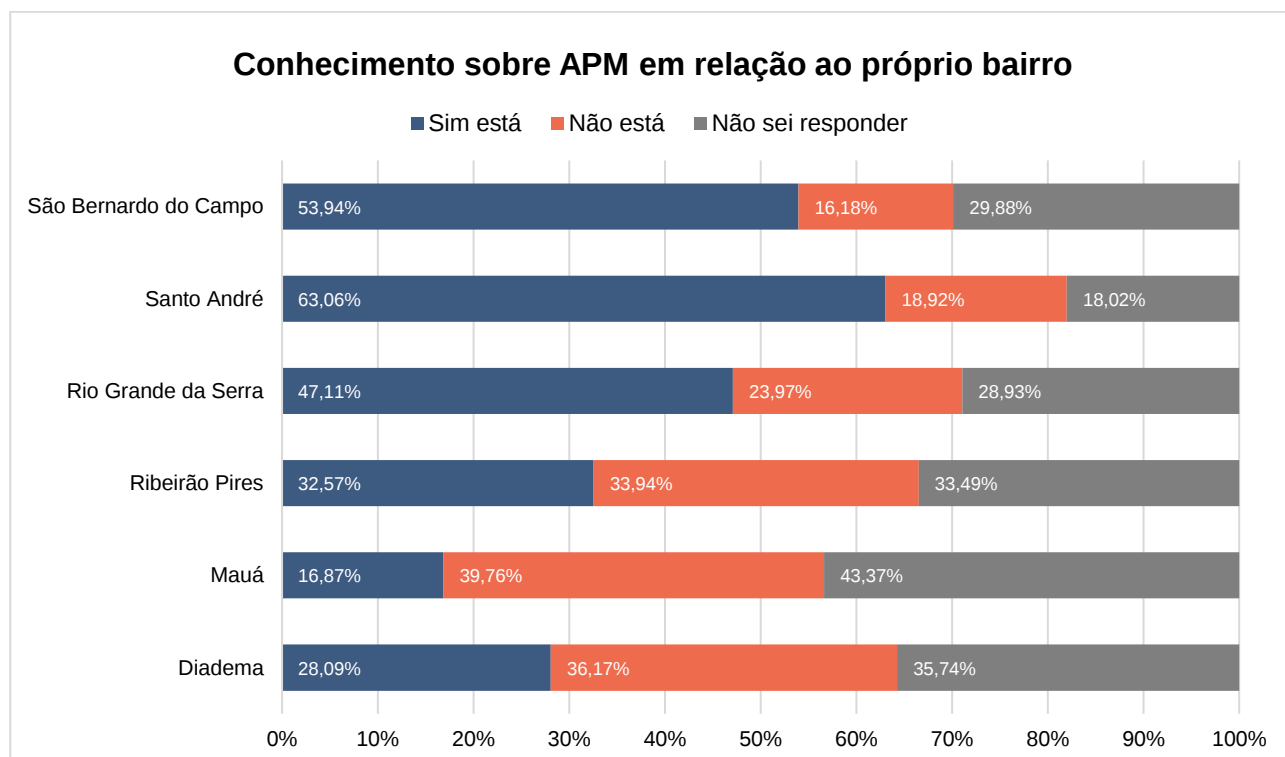


Gráfico 21: Conhecimento sobre Área de Proteção de Manancial em relação ao próprio bairro.

A Figura 18 apresenta espacialmente os resultados da mesma pergunta nos locais de coleta de dados.

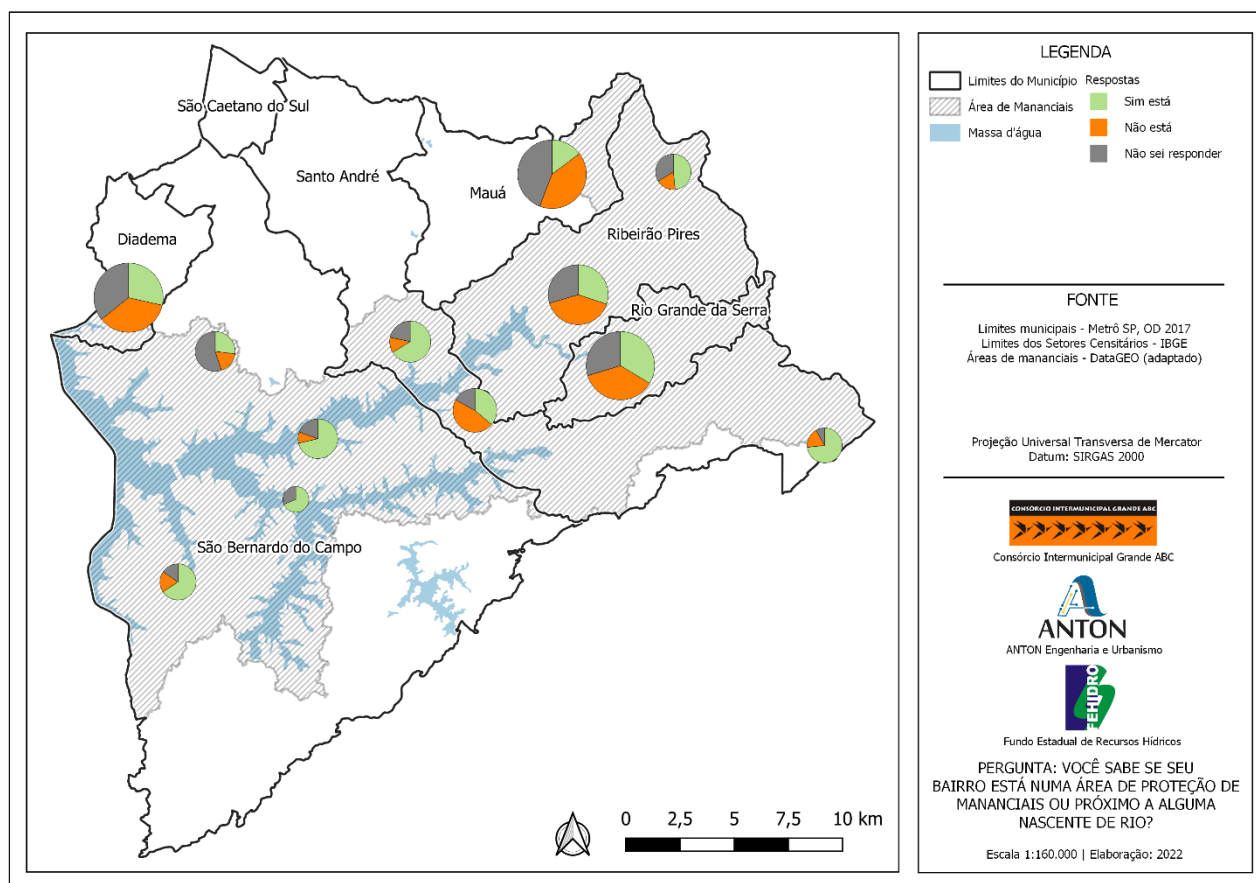


Figura 18: Mapa de conhecimento sobre APM em relação ao bairro por região de pesquisa.

Entre os entrevistados que não consideram como positivo para o bairro estar ou ser considerado uma Área de Proteção de Manancial, destacam-se aqueles que residem em Mauá, Rio Grande da Serra e Diadema, com respectivamente 38,96%, 33,06% e 31,91%. Mauá foi também o município com a maior proporção de habitantes entrevistados (35,74%) que não souberam responder. A percepção como um fator positivo foi maior para os residentes de Santo André, onde a opção “Sim” chegou a 55,86%.

No ato das entrevistas foi usual haver uma dúvida em relação ao que estava sendo considerado como positivo ou negativo, o que pode explicar a porcentagem elevada de pessoas que não souberam responder. Entre os aspectos positivos, muitos entrevistados mencionaram características que recordavam a fauna e a flora do local, a tranquilidade e o contato próximo com a natureza. Para aqueles que entendiam como negativo, a questão das restrições, multas e limitações era mais evidente.

A Figura 19 apresenta espacialmente os resultados da mesma pergunta nos locais de coleta de dados.

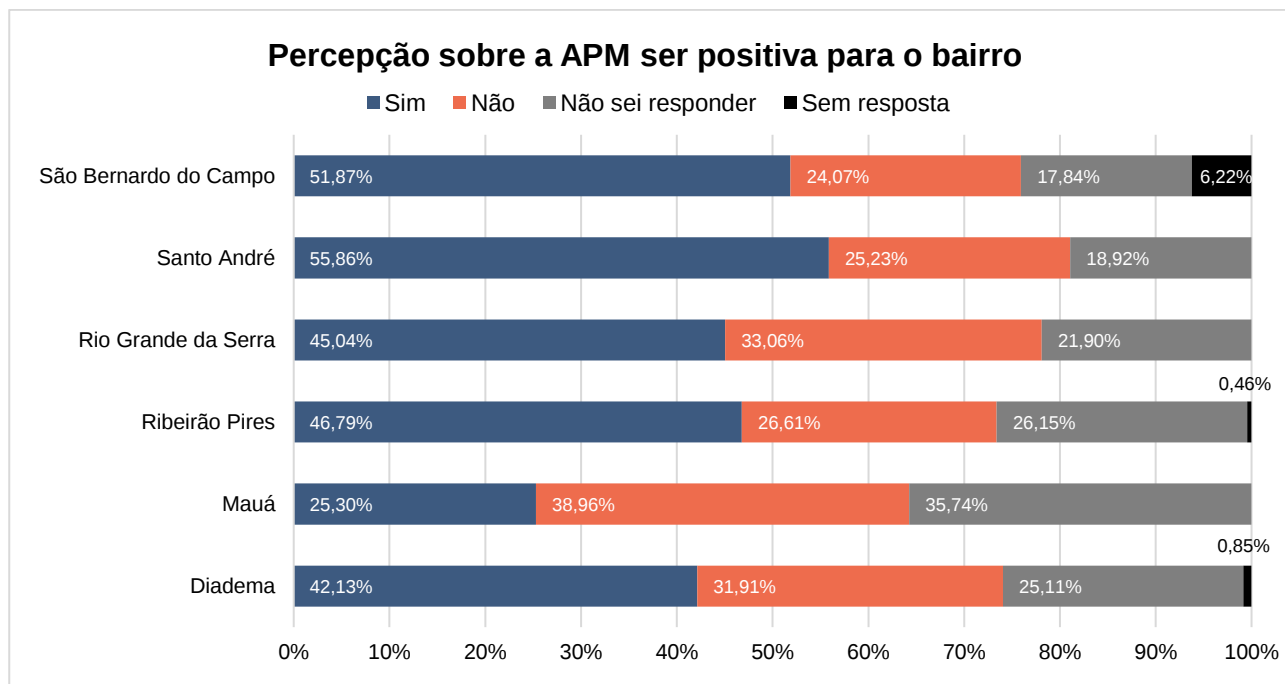


Gráfico 22: Percepção sobre a APM ser positiva para o bairro por município.

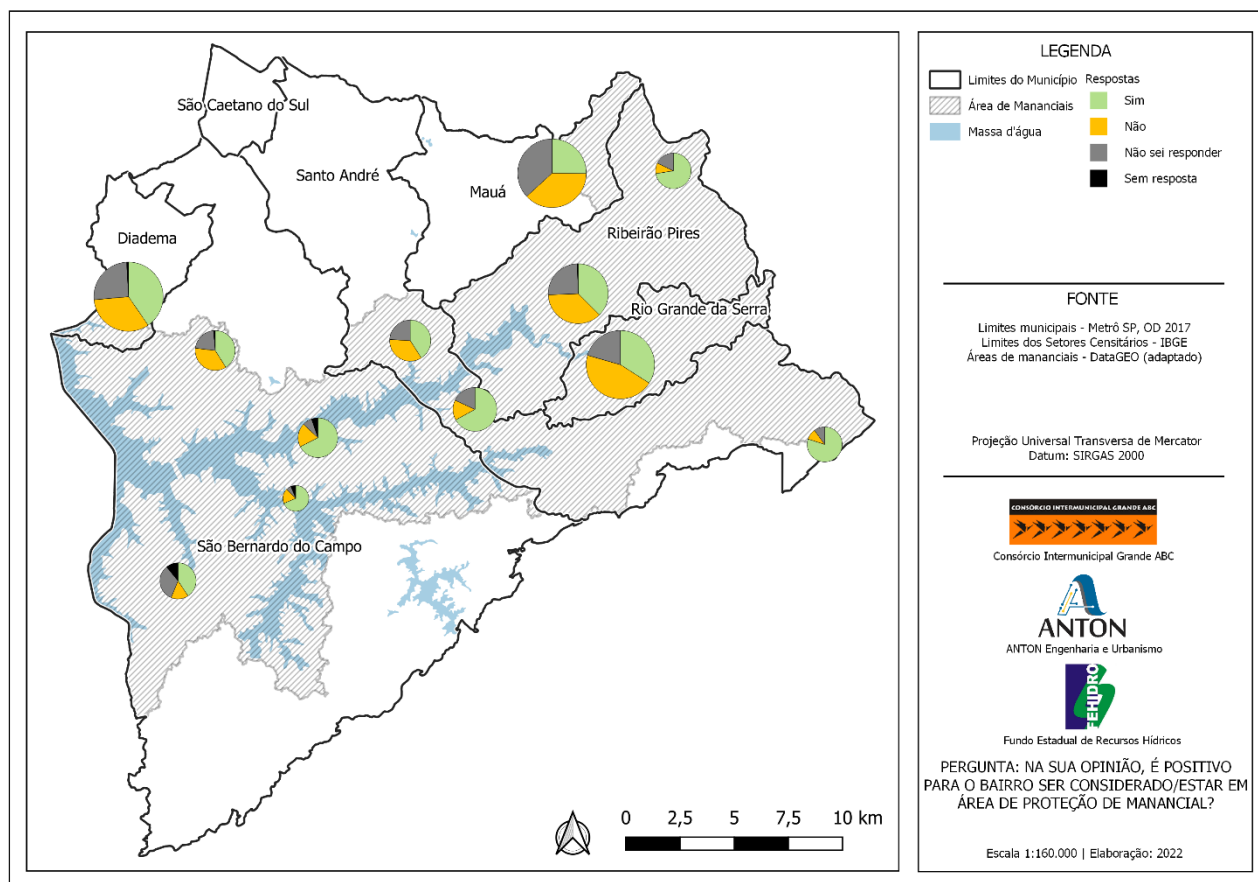


Figura 19: Mapa de percepção sobre a APM ser positiva para o bairro por região de pesquisa

De forma agregada, a parcela total dos que consideram positivo morar numa área de preservação de manancial está na faixa dos 45%, enquanto os que consideraram negativo representam cerca de 30%. No entanto, apesar dessa divisão, a percepção da

população sobre a viabilidade entre habitar e preservar o meio ambiente do local foi igual ou superior a 79% em todos os municípios pesquisados, com destaque para Ribeirão Pires onde essa percepção chegou a 94,50%.

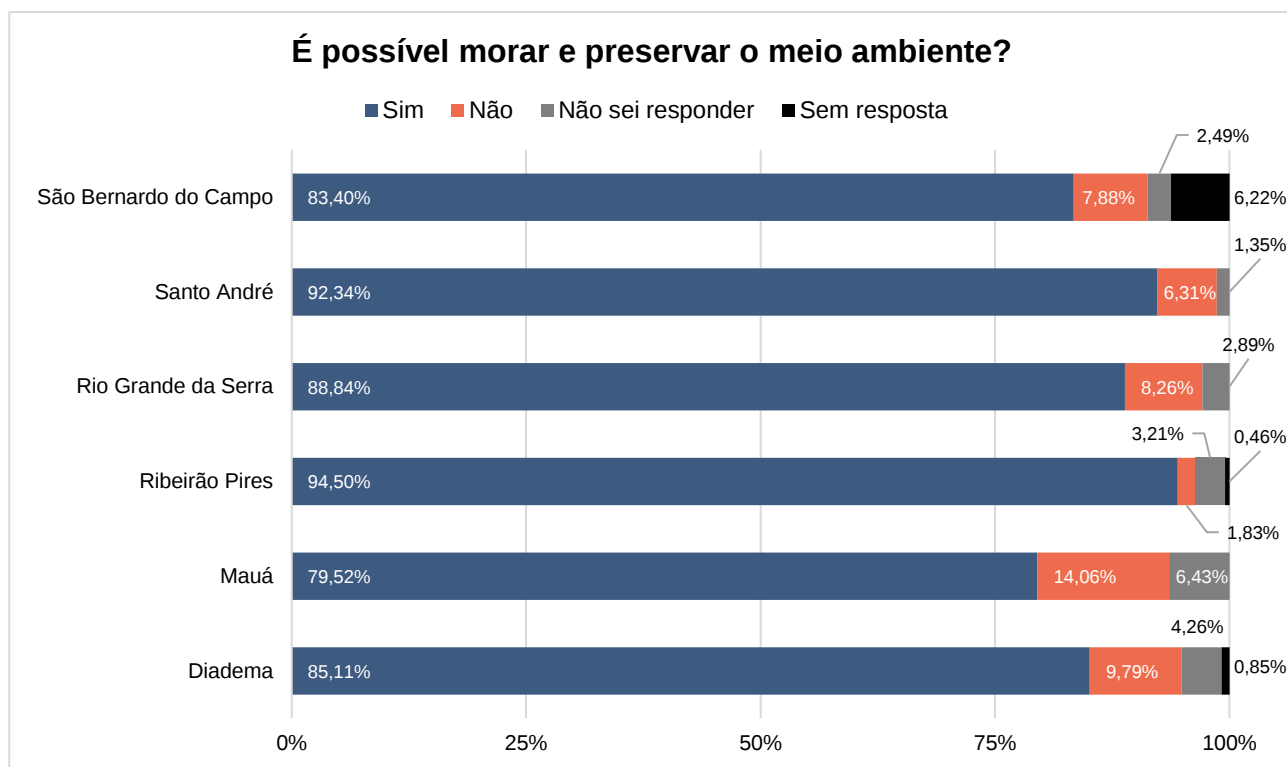


Gráfico 23: Percepção sobre a possibilidade de morar e preservar o meio ambiente por município.

A Figura 20 apresenta espacialmente os resultados da mesma pergunta nos locais de coleta de dados. Os principais locais de entrevistas com maiores divergências em relação à percepção predominante estavam localizados em áreas com maior grau de urbanização, como nos pontos de coleta em Mauá, Diadema e na porção norte de São Bernardo do Campo.

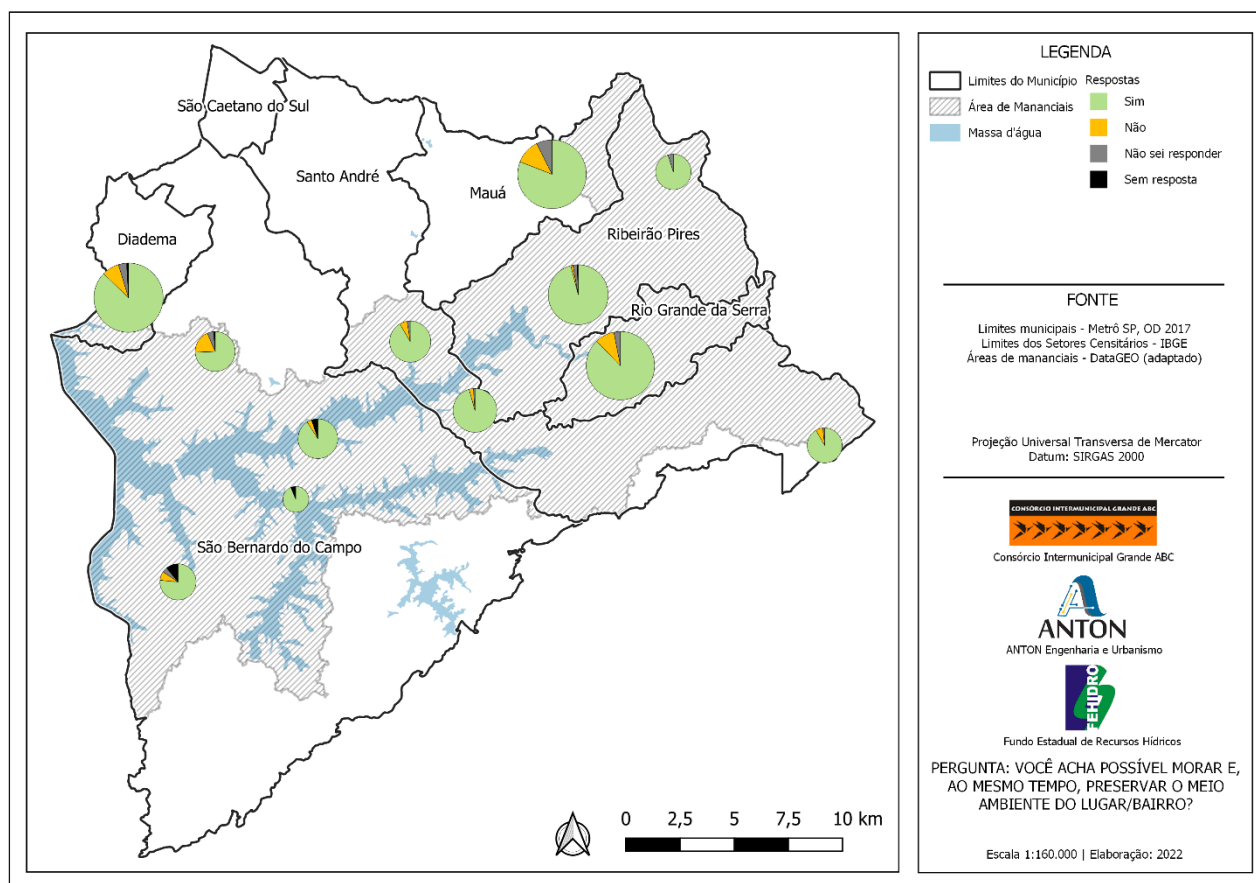


Figura 20: Mapa da percepção sobre a possibilidade de morar e preservar o meio ambiente por região de pesquisa.

A última questão no bloco de percepção ambiental pretendia compreender o que, na opinião da população, é percebido de forma mais negativa como um risco de impacto entre aspectos de ocupação incompatível e outros problemas ambientais decorrentes. Para tanto foi solicitado aos entrevistados que apontassem um item por eles considerado como o mais perigoso ou prejudicial para uma Área de Proteção de Manancial (APM), sendo seis as opções possíveis: ocupação por atividade comercial (comércio); ocupação habitacional (casas); grande geração de lixo; utilização inadequada da água; geração irregular de esgoto; e ocupação por atividade industrial.

Conforme Gráfico 24, segundo a percepção da população, o mais prejudicial para a APM seria a grande geração de lixo (29%), seguida da ocupação industrial (25%), ocupação habitacional (18%) e geração irregular de esgoto (16%).

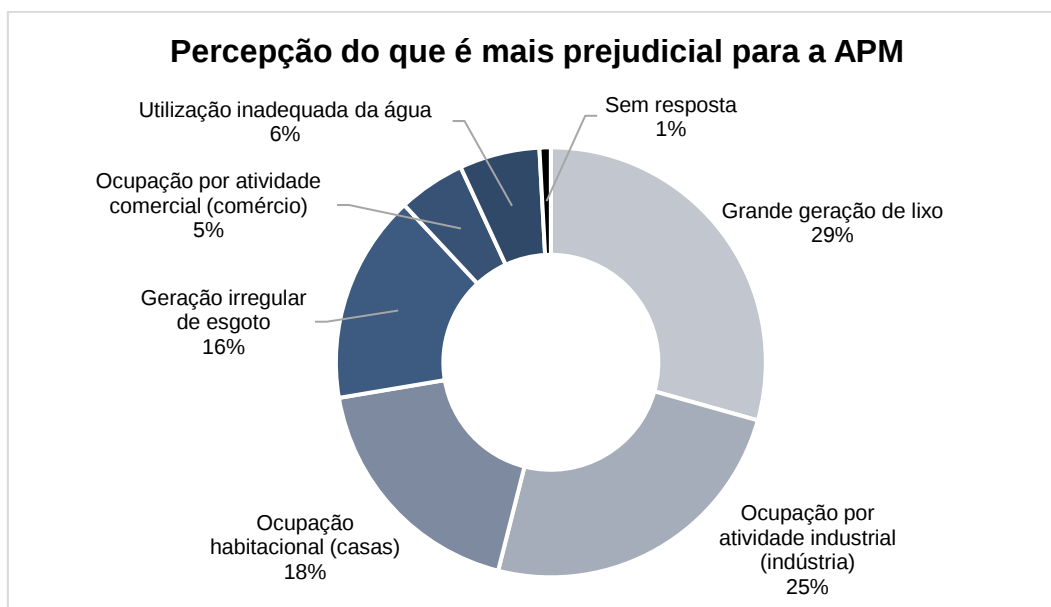


Gráfico 24: Percepção do problema mais prejudicial para a APM.

Observando os resultados por município, “grande geração de lixo” e “Ocupação por atividade industrial (indústria)” foram os dois itens mais apontados como aqueles mais perigosos ou prejudiciais para uma área de proteção de manancial em todos os municípios pesquisados, conforme Tabela 25. Os temas menos mencionados foram a “utilização inadequada de água” e “ocupação por atividade comercial”, sugerindo a possibilidade de uma consciência média da população quanto ao tema da incompatibilidade de ocupação habitacional dessas áreas.

Tabela 25: Percepção do problema mais prejudicial para a APM por município de residência

Local de Residência	Ocupação industrial	Ocupação habitacional	Ocupação comercial	Grande geração de resíduo	Geração irregular de esgoto	Utilização inadequada de água	Sem resposta
Santo André	30,18%	17,57%	3,15%	23,87%	16,67%	8,11%	0,45%
São Bernardo do Campo	23,24%	16,18%	4,98%	32,37%	17,43%	4,56%	1,24%
Diadema	18,30%	17,45%	1,70%	37,45%	16,60%	7,23%	1,28%
Mauá	24,50%	20,08%	9,64%	26,51%	14,46%	4,82%	-
Ribeirão Pires	27,06%	16,51%	5,05%	28,90%	15,14%	5,50%	1,83%
Rio Grande da Serra	24,79%	22,31%	5,37%	26,86%	14,05%	6,20%	0,41%
TOTAL	24,59%	18,41%	5,05%	29,35%	15,71%	6,04%	0,85%

Dada que a amostra por município corresponde justamente às áreas com maior risco de vulnerabilidade ambiental nas áreas de proteção de manancial, a partir das análises traçadas nesse bloco, conclui-se que é relevante a parcela daqueles que não tem conhecimentos no tema, sequer sabem ou acham não estar residindo dentro dos limites de uma APM, uma vez que esses deveriam ser os agentes mais estimulados na preservação dessas áreas. De toda forma, a parcela mais significativa da população residente ou flutuante interpelada nessas localidades demonstrou consentir com a possibilidade de preservar a área enquanto habita e foi ainda capaz de identificar os impactos mais frequentemente observáveis para áreas de relevância ambiental, duas condutas que demonstram abertura às estratégias de conscientização e propostas de

resposta para a mitigação e proteção contra danos, conservação e contribuição para melhoria e qualidade de vida da população local.

Avançando para o bloco de perguntas referente aos problemas ambientais, os entrevistados foram questionados quanto à percepção geral acerca do local que moram e sua opinião sobre questões ambientais em geral. Para tanto, foram perguntados sobre a impressão do local de residência e participação em atividades relacionadas às questões ambientais, também foi pedido que elegessem um tema que consideravam como aquele mais relevante quando pensa em meio ambiente. O objetivo desta temática consistiu em agregar mais elementos da percepção da população em relação ao local e ao contexto geral do tema ambiental.

A maior parte dos entrevistados dos municípios de Ribeirão Pires (60,09%), São Bernardo do Campo (58,09%), Santo André (51,80%) e Rio Grande da Serra (50,83%), considerou o local onde mora como agradável, em geral, bem cuidado/conservado. Em Mauá e Diadema, a consideração sobre o local de moradia foi mais equilibrada entre duas opções agradável e razoável, já que cerca de 80-85% dos entrevistados percebem suas localidades em geral como bem cuidados/conservados ou tendo apenas alguns lugares degradados e pouco cuidados/conservados. A percepção mais negativa do local de moradia ficou abaixo ou igual a 7,23% em todos os municípios, à exceção de Diadema, que teve uma cifra de 12,34% dos residentes que acham o local muito desagradável, com poucos lugares cuidados/conservados.

Vale assinalar que a receptividade para o enquadramento negativo dos próprios locais de moradia foi baixa, porque, assim como expressado na questão que abordava a contextualização do local – entre área urbana regular, irregular e rural –, muitos dos respondentes a interpretavam de maneira pessoal e tendiam a correlacionar a pergunta mais com suas casas do que com o entorno, de modo a reivindicar que o local onde moravam era bem cuidado e conservado, dificultando uma análise mais precisa e assertiva nesse aspecto.

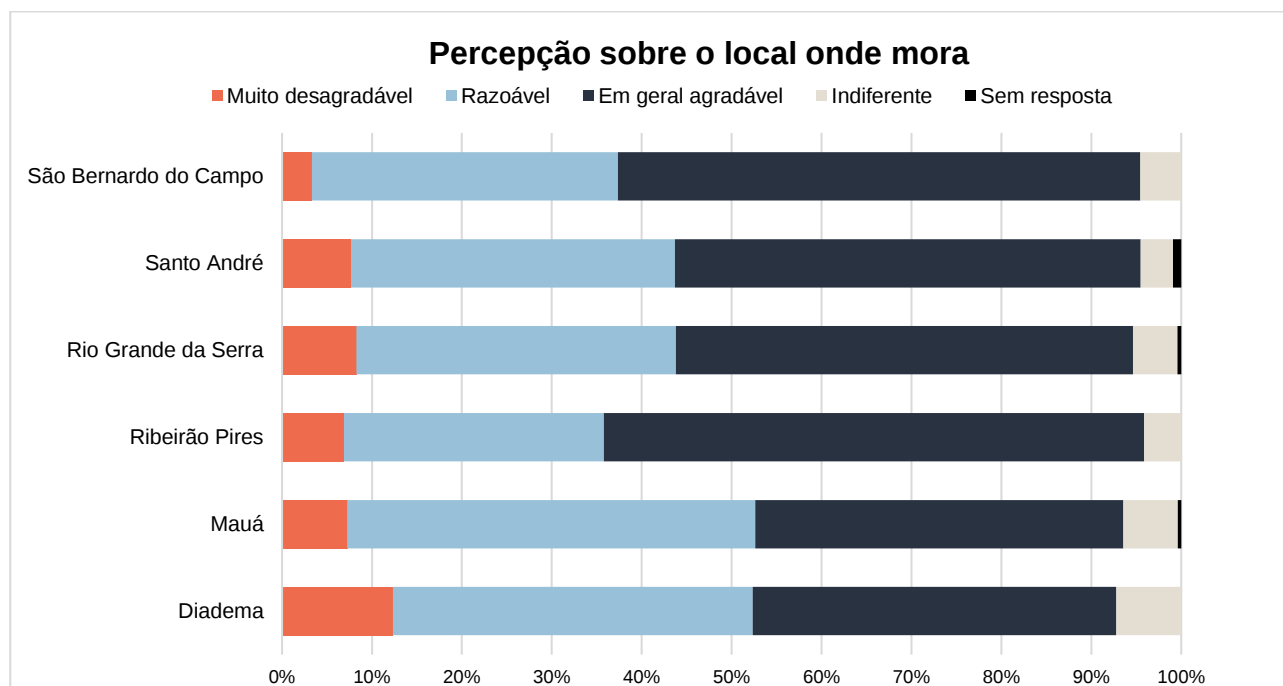


Gráfico 25: Percepção sobre o local onde mora por município.

A Figura 21 apresenta espacialmente os resultados da mesma pergunta nos locais de coleta de dados e demonstra que as áreas com uma taxa mais alta de satisfação são

aquelas que correspondem às porções sul de São Bernardo do Campo, Santo André e no noroeste de Ribeirão Pires.

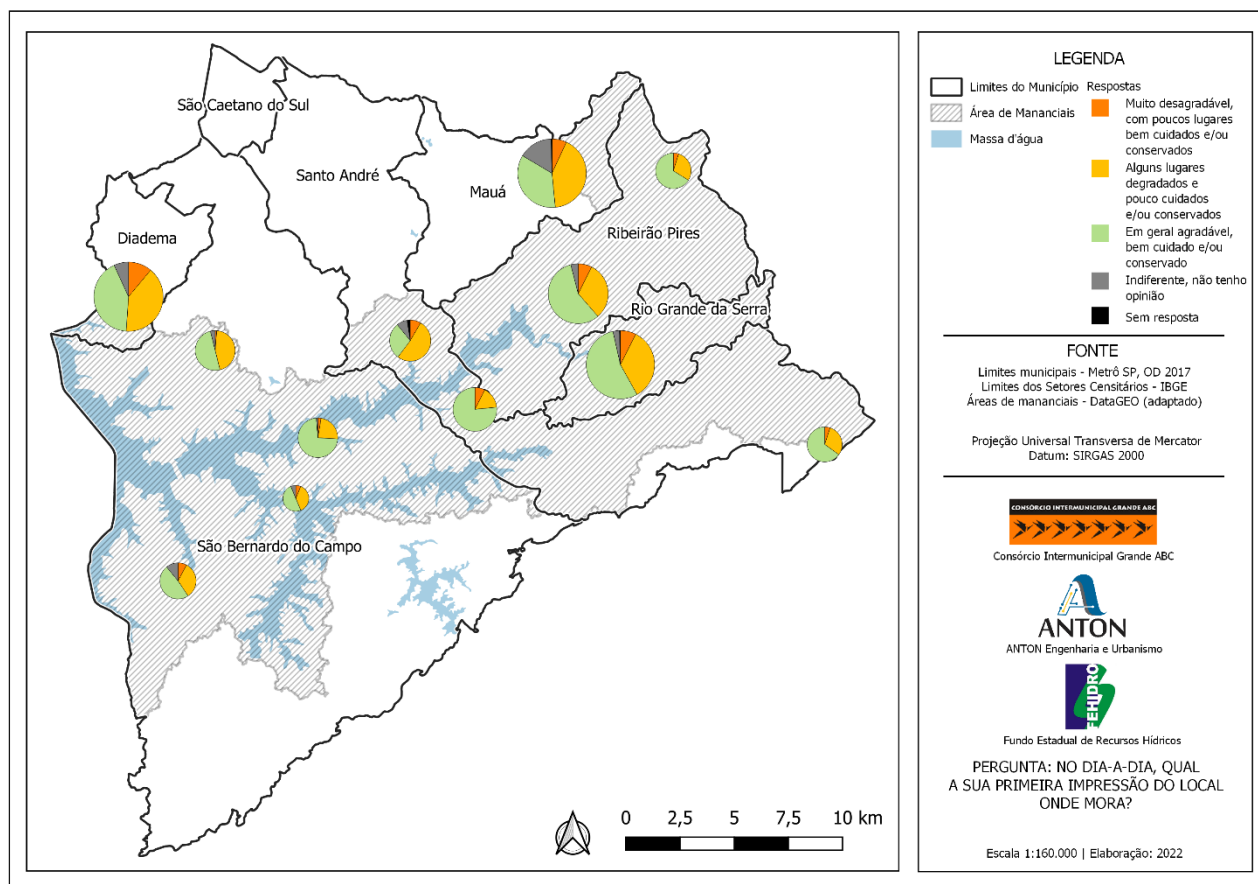


Figura 21: Mapa da percepção sobre o local onde mora por região de pesquisa.

A segunda pergunta deste bloco buscou compreender a participação da população ou sua abertura para com as atividades relacionadas às questões do meio ambiente. À exceção de Santo André, que demonstra uma parcela de ordem menor, em todos os demais municípios cerca de 30% ou mais diz ter interesse em se envolver, mas não sabe como. Apenas em São Bernardo do Campo e Diadema a proporção dos que não tem interesse é maior do que aquela que participa ou gostaria de participar. É oportuno considerar que alguns entrevistados que mencionaram ter tido pouca ou nenhuma participação, justificam essa ausência pela falta de tempo livre para dedicar.

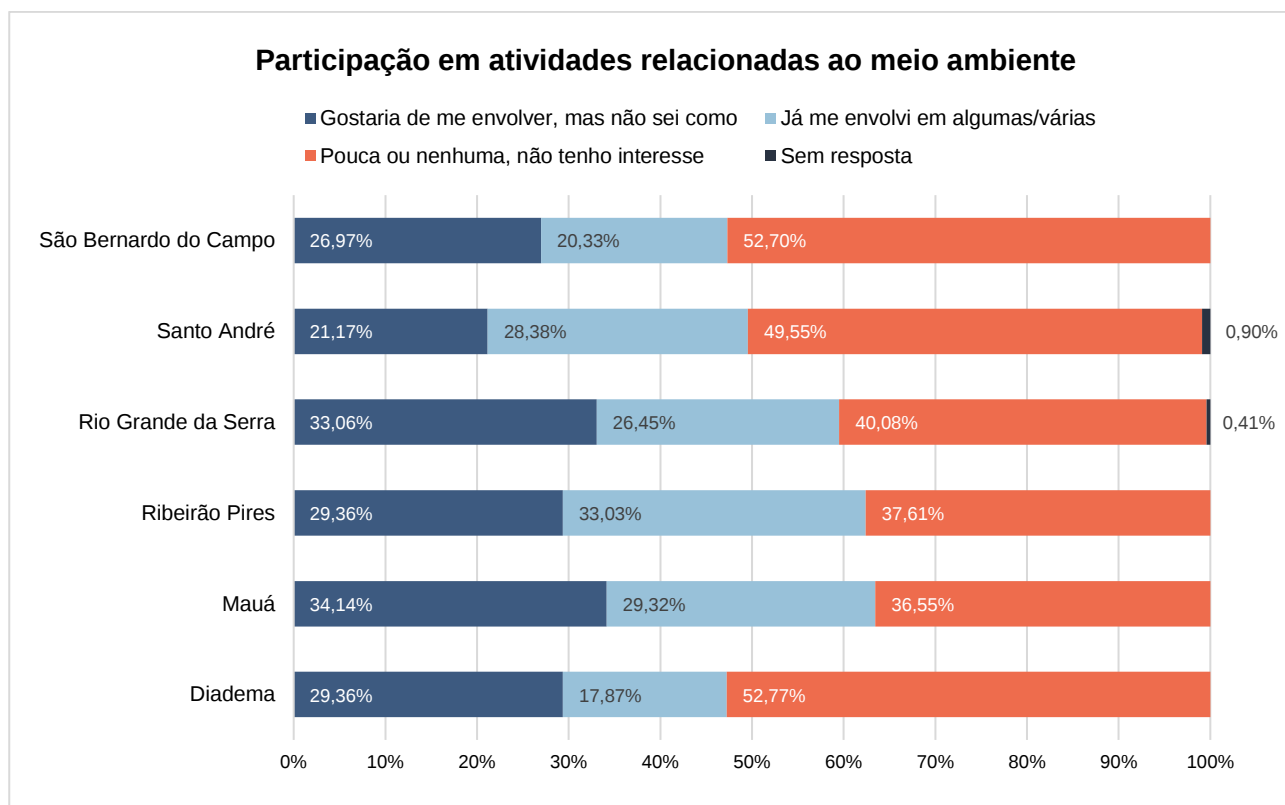


Gráfico 26: Autoavaliação da participação em atividades relacionadas às questões do meio ambiente por município.

A Figura 22 apresenta espacialmente os resultados da mesma pergunta nos locais de coleta de dados.

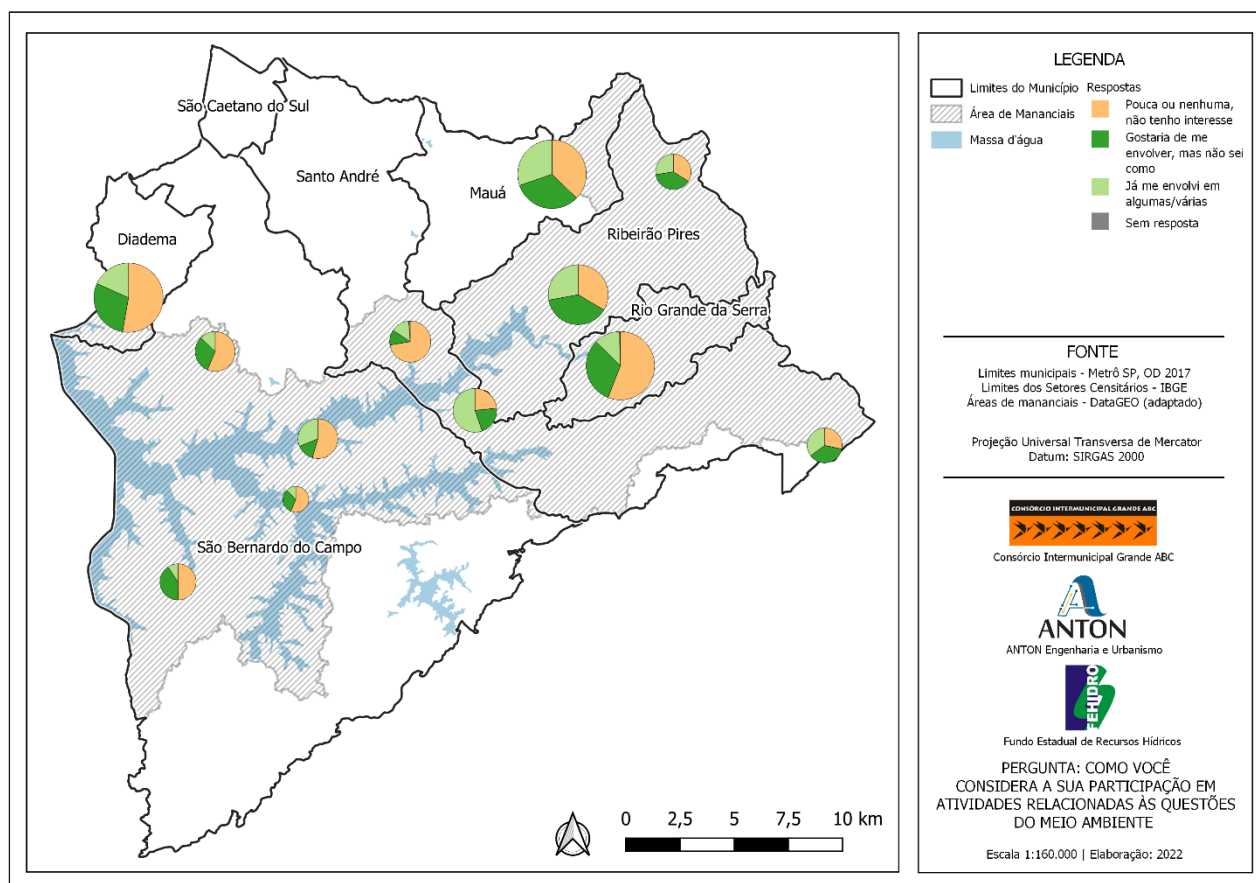


Figura 22: Mapa da autoavaliação da participação em atividades relacionadas às questões do meio ambiente por região de pesquisa.

Os entrevistados também foram questionados a apontar o tema por eles considerados como mais frequente no imaginário em relação ao meio ambiente, dentro de cinco opções possíveis: educação ambiental; planejamento e gestão ambiental; restrições; conservação/preservação; e infração ambiental/multa.

As opções mais escolhidas pelos entrevistados foram “Educação ambiental” e “Conservação/preservação”, totalizando cerca de 75% das respostas, o que é positivo, tendo em vista que os temas relacionados a aspectos negativos da gestão ambiental como infrações, multas e restrições corresponderam a menos de 12% dos resultados.

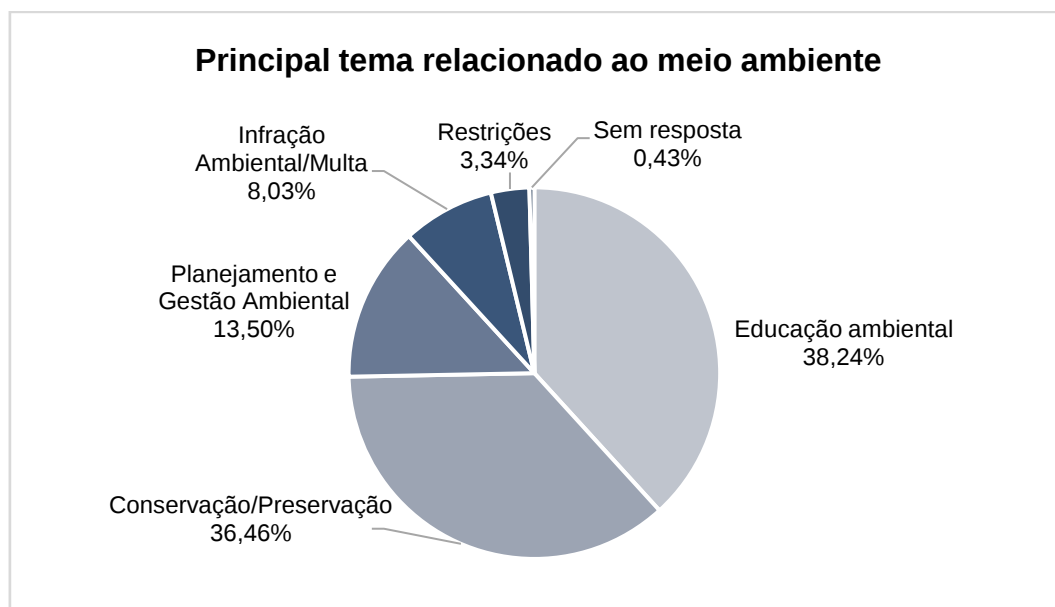


Gráfico 27: Percepção sobre assunto principal sobre o tema de meio ambiente.

Analisando por município de residência, a visão da conservação/preservação é mais evidente entre os habitantes de São Bernardo do Campo, correspondendo a 50% das respostas do município, em seguida estão Santo André e Diadema, com 39%. A questão da educação ambiental se destaca em Mauá (47% das respostas), seguida de Rio Grande da Serra (42%) e Ribeirão Pires (39%). Os demais resultados podem ser observados na Tabela 26.

Tabela 26: Percepção de assunto principal sobre meio ambiente por município de residência

Local de Residência	Educação ambiental	Conservação/Preservação	Planejamento e Gestão Ambiental	Infração Ambiental/Multa	Restrições	Sem resposta
Santo André	32,9%	39,2%	17,1%	6,3%	4,1%	0,5%
São Bernardo do Campo	29,9%	50,2%	7,5%	8,7%	3,3%	0,4%
Diadema	37,9%	39,1%	11,1%	8,9%	3,0%	-
Mauá	47,0%	26,5%	12,0%	9,6%	4,0%	0,8%
Ribeirão Pires	39,4%	31,7%	17,9%	6,4%	3,7%	0,9%
Rio Grande da Serra	41,7%	32,2%	16,1%	7,9%	2,1%	-
TOTAL	38,2%	36,5%	13,5%	8,0%	3,3%	0,4%

Quando a percepção sobre o assunto é desagregada entre os níveis de autoavaliação de conhecimento ambiental o tema de infração ambiental/multa cresce, na medida em que o conhecimento é julgado como inferior. O inverso é percebido para o tema planejamento e gestão ambiental. Ambos são menos expressivos frente à conservação/preservação e educação ambiental, que entre todos os níveis de conhecimento ambiental, acaba representando sempre cerca de 75% das respostas, conforme demonstra o Gráfico 28.

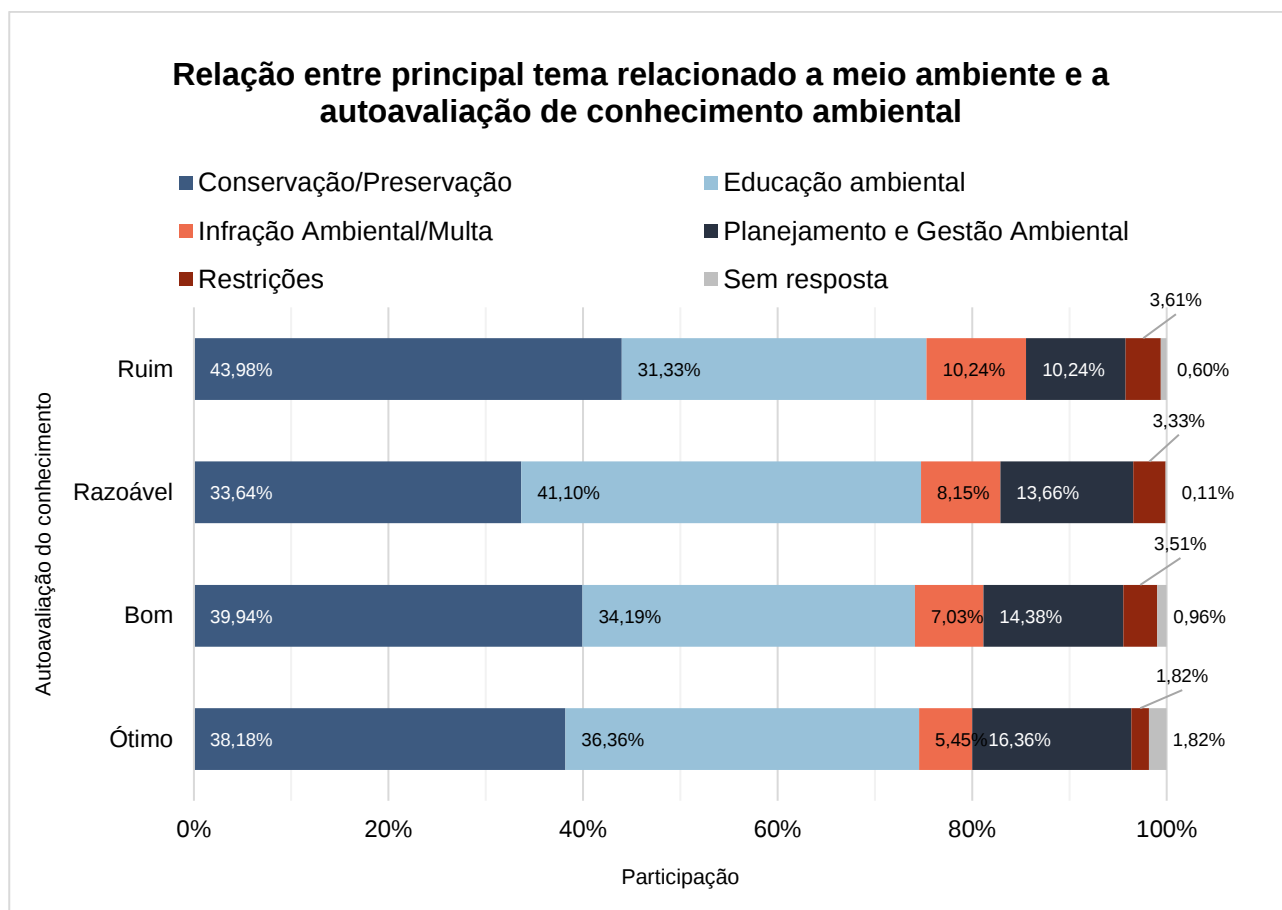


Gráfico 28: Percepção principal sobre o tema principal de meio ambiente por nível de autoavaliação de conhecimento.

No bloco de perguntas sobre gestão ambiental foram levantadas questões relativas à percepção dos entrevistados sobre a presença e a atuação do Poder Público. Os entrevistados foram questionados se identificavam medidas previstas pelo município para áreas com problemas ambientais e como avaliavam a atuação do órgão ambiental municipal.

Quando questionados, a maioria dos entrevistados respondeu não identificar que o município desenvolve medidas para áreas com problemas ambientais. É importante observar que o montante de entrevistados, entre 13 e 24%, que declarou não saber responder, denota a falta de conhecimento popular sobre programas, ações e estratégias de cunho ambiental encabeçadas pelo órgão municipal ou regional.

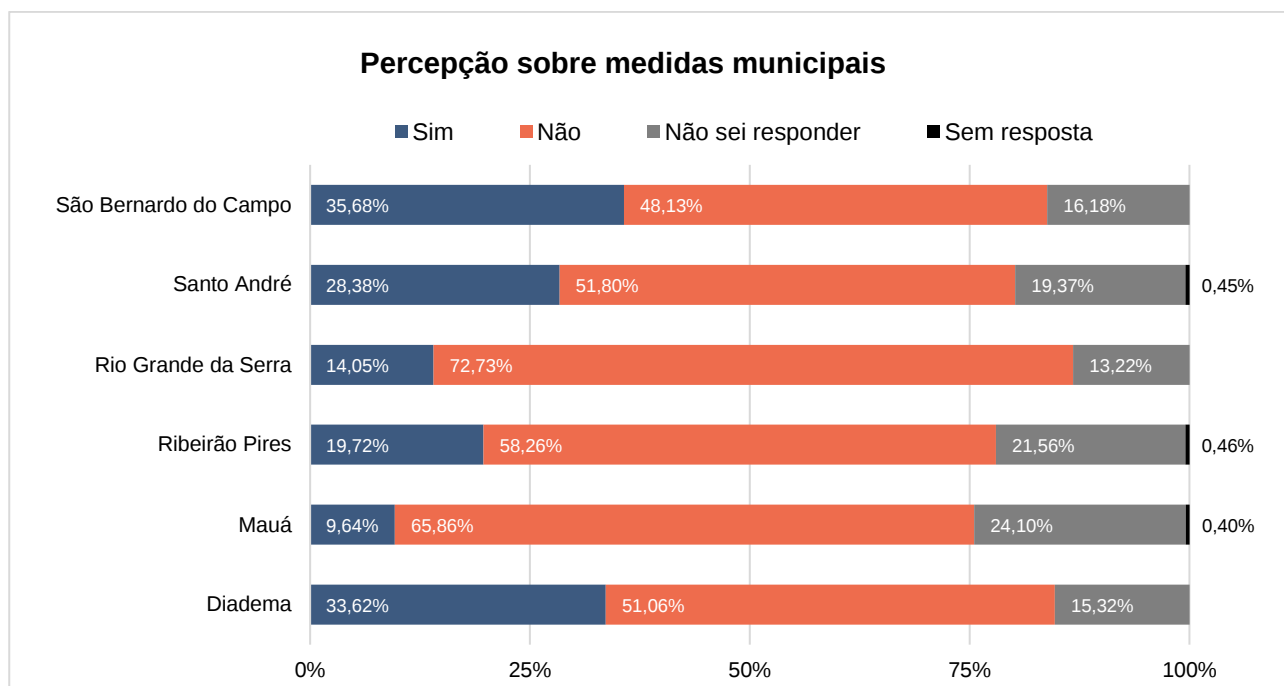


Gráfico 29: Percepção sobre a desenvolvimento de medidas municipais para áreas com problemas ambientais.

A Figura 23 apresenta espacialmente os resultados da mesma pergunta nos locais de coleta de dados.

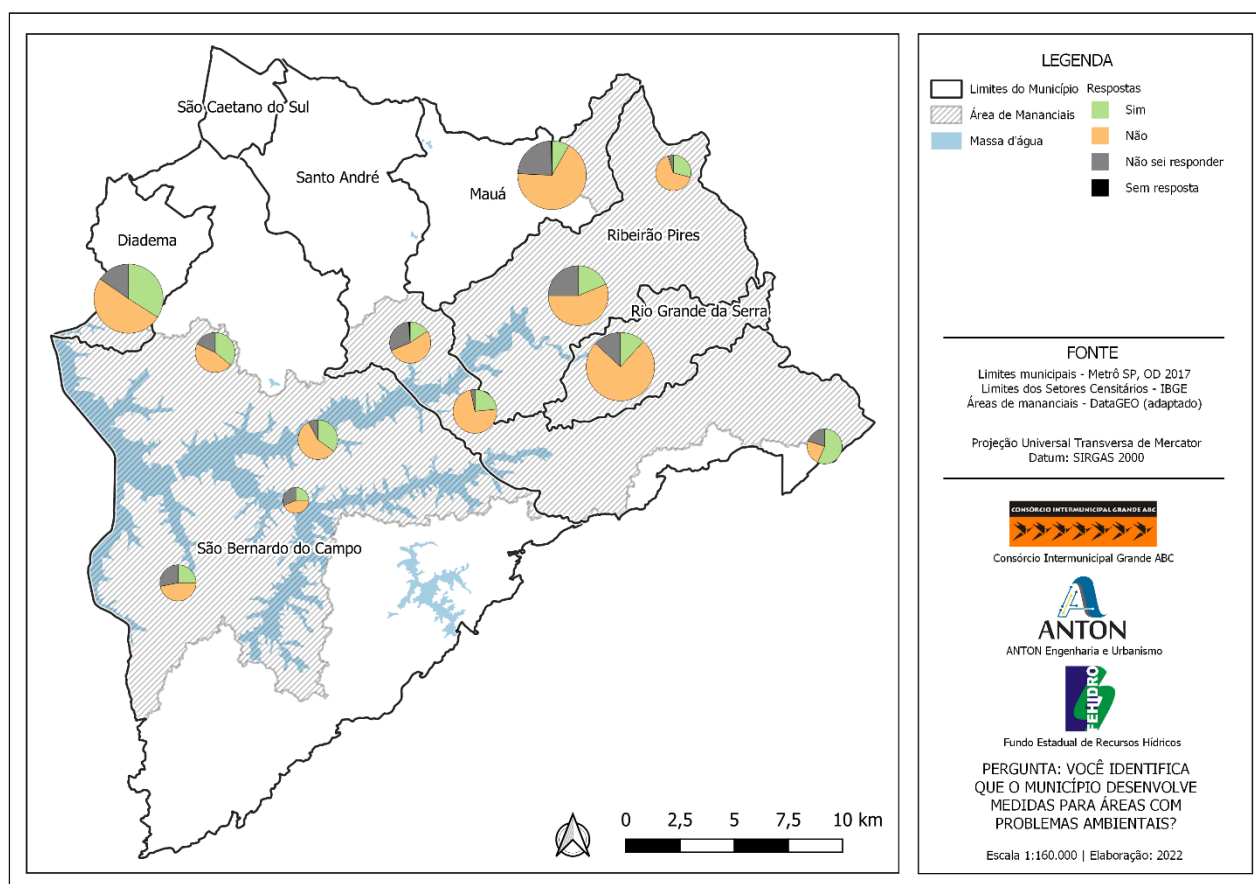


Figura 23: Mapa da percepção do desenvolvimento de medidas municipais por região de pesquisa

Enquanto em quatro dos seis municípios avaliados, a maioria dos entrevistados avaliava como razoável a atuação do órgão ambiental do município, os municípios de Rio Grande da Serra e Ribeirão Pires fogem à regra. O primeiro foi avaliado pela maioria como tendo uma atuação ruim, e o segundo ficou equilibrada entre uma avaliação ruim e razoável, conforme demonstra o Gráfico 30. São Bernardo do Campo e Diadema foram as cidades com maior proporção de avaliações boas entre seus residentes.

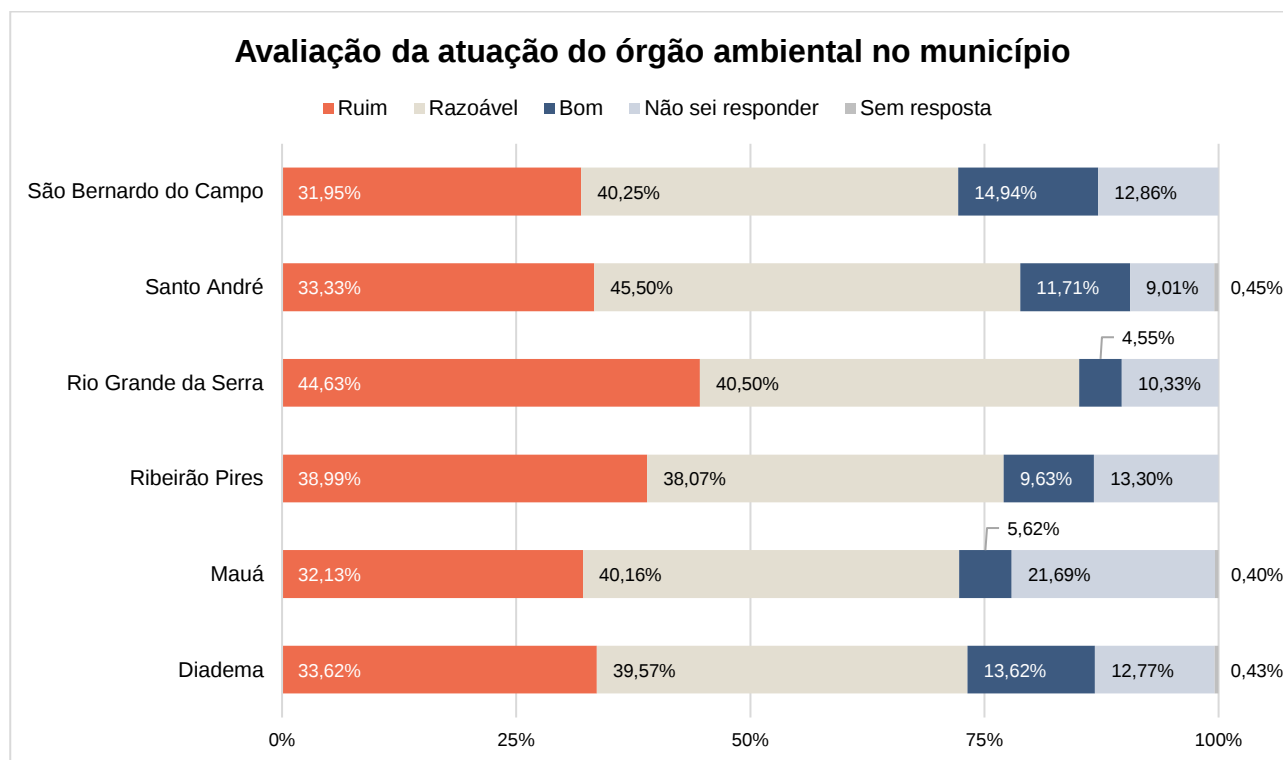


Gráfico 30: Avaliação da atuação do órgão ambiental no município.

O último bloco de perguntas busca saber o principal modo de deslocamento, o principal motivo das viagens em geral e a cidade de destino dos deslocamentos cotidianos. A Tabela 27 apresenta os resultados para o modo de deslocamento principal dos entrevistados por município de residência.

Tabela 27: Modo principal de deslocamento dos entrevistados por município de residência.

Modo de deslocamento	Município de Residência						Total
	Santo André	São Bernardo do Campo	Diadema	Mauá	Ribeirão Pires	Rio Grande da Serra	
Ônibus ou trem intermunicipal	18,5%	5,4%	6,0%	20,1%	12,4%	19,4%	13,6%
Ônibus municipal	36,5%	55,6%	47,7%	60,2%	39,0%	32,6%	45,6%
Escolar/ Fretado	0,5%	0,4%	0,9%	1,2%	0,9%	-	0,6%
Carro ou moto	30,6%	24,9%	23,0%	8,8%	28,4%	19,8%	22,3%
Táxi	0,9%	-	1,3%	1,2%	2,3%	0,4%	1,0%
Bicicleta/ Patinete	1,8%	1,7%	2,6%	0,8%	1,4%	1,7%	1,6%
A pé	10,8%	12,0%	18,3%	7,2%	15,6%	25,6%	14,9%
Sem resposta	0,5%	-	0,4%	0,4%	-	0,4%	0,3%

O ônibus municipal foi apontado como o principal modo de transporte de 45,6% dos entrevistados, tendência que se observou em todos os municípios, em seguida, observa-se o transporte por carro ou moto (22,3%). Há ainda uma parcela significativa da população que se utiliza do deslocamento a pé (14,9%) e do ônibus ou trem intermunicipal (13,6%). O modo de deslocamento menos citado pelos entrevistados foi o transporte escolar/fretado.

O principal motivo dos deslocamentos cotidianos dos entrevistados foi o trabalho (51,1%), tendência observada como principal em todos os municípios pesquisados, conforme é possível observar na Tabela 28. Em segundo e terceiro lugar, aparecem tarefas familiares (12,1%) e saúde (11,8%).

Tabela 28: Distribuição das viagens diárias por motivo e município.

Município de residência	Motivo da viagem							Sem resposta
	Trabalho	Tarefas familiares	Saúde	Compras	Educação	Lazer	Outros	
Santo André	48,65%	11,26%	11,71%	15,32%	4,50%	3,60%	4,50%	0,45%
São Bernardo do Campo	46,06%	17,84%	11,62%	15,77%	4,56%	3,32%	0,83%	-
Diadema	57,45%	6,38%	11,06%	4,68%	9,79%	5,11%	4,68%	0,85%
Mauá	47,39%	10,84%	14,06%	10,44%	6,83%	6,02%	4,02%	0,40%
Ribeirão Pires	54,13%	8,72%	15,14%	4,59%	10,09%	4,13%	3,21%	-
Rio Grande da Serra	53,31%	16,94%	7,44%	6,61%	4,13%	7,85%	3,72%	-
TOTAL	51,10%	12,08%	11,80%	9,59%	6,61%	5,05%	3,48%	0,28%

A maioria dos deslocamentos se concentram no município de residência, conforme Tabela 29, com Santo André aparecendo em segundo lugar como destino cotidiano para quem mora em Mauá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra e São Bernardo. Dentre os municípios pesquisados, Diadema é o único município que tem São Bernardo do Campo em segundo lugar na lista de deslocamentos cotidianos. No caso de Santo André, como parte dos locais onde foi realizada a pesquisa não tem acesso interno ao centro da cidade (região situada ao sul do Reservatório Billings), observa-se uma fração significativa de viagens com destino aos municípios de Ribeirão Pires, São Bernardo do Campo e Rio Grande da Serra.

Tabela 29: Modo principal de deslocamento dos entrevistados por município de residência.

Município de Destino	Município de Origem						Total
	Santo André	São Bernardo do Campo	Diadema	Mauá	Ribeirão Pires	Rio Grande da Serra	
Santo André	60,4%	4,1%	2,6%	19,3%	13,8%	13,6%	18,6%
São Bernardo do Campo	9,0%	85,5%	15,7%	2,8%	3,7%	2,1%	20,1%
Diadema	0,5%	3,3%	68,1%	2,4%	0,5%	0,4%	12,6%
Mauá	0,9%	-	0,4%	55,4%	7,3%	2,5%	11,6%
Ribeirão Pires	9,9%	0,8%	-	5,2%	61,5%	11,6%	14,1%
Rio Grande da Serra	9,0%	0,4%	-	0,8%	2,3%	64,0%	13,0%
São Paulo	6,3%	3,7%	10,6%	6,8%	9,6%	4,1%	6,8%
São Caetano do Sul	1,8%	1,7%	0,9%	6,4%	0,9%	0,8%	2,1%
Outro	1,8%	-	1,3%	0,4%	0,5%	0,8%	0,8%
Sem resposta	0,5%	0,4%	0,4%	0,4%	-	-	0,3%

O comportamento expresso pela Tabela 29 também pode ser observado espacialmente na Figura 24. É possível observar, por exemplo, o poder de atração de Santo André em relação a Rio Grande da Serra, Ribeirão Pires e Mauá, todos municípios conectados por meio da Linha 10 - Turquesa da CPTM, que pode ser compreendida como um fio condutor relevante para a caracterização de relações de interdependência e caracterizar um ambiente profícuo para a conscientização da população em torno das áreas de mananciais, podendo servir, ainda, como um elemento comum de memória e identidade às populações das áreas de mananciais.

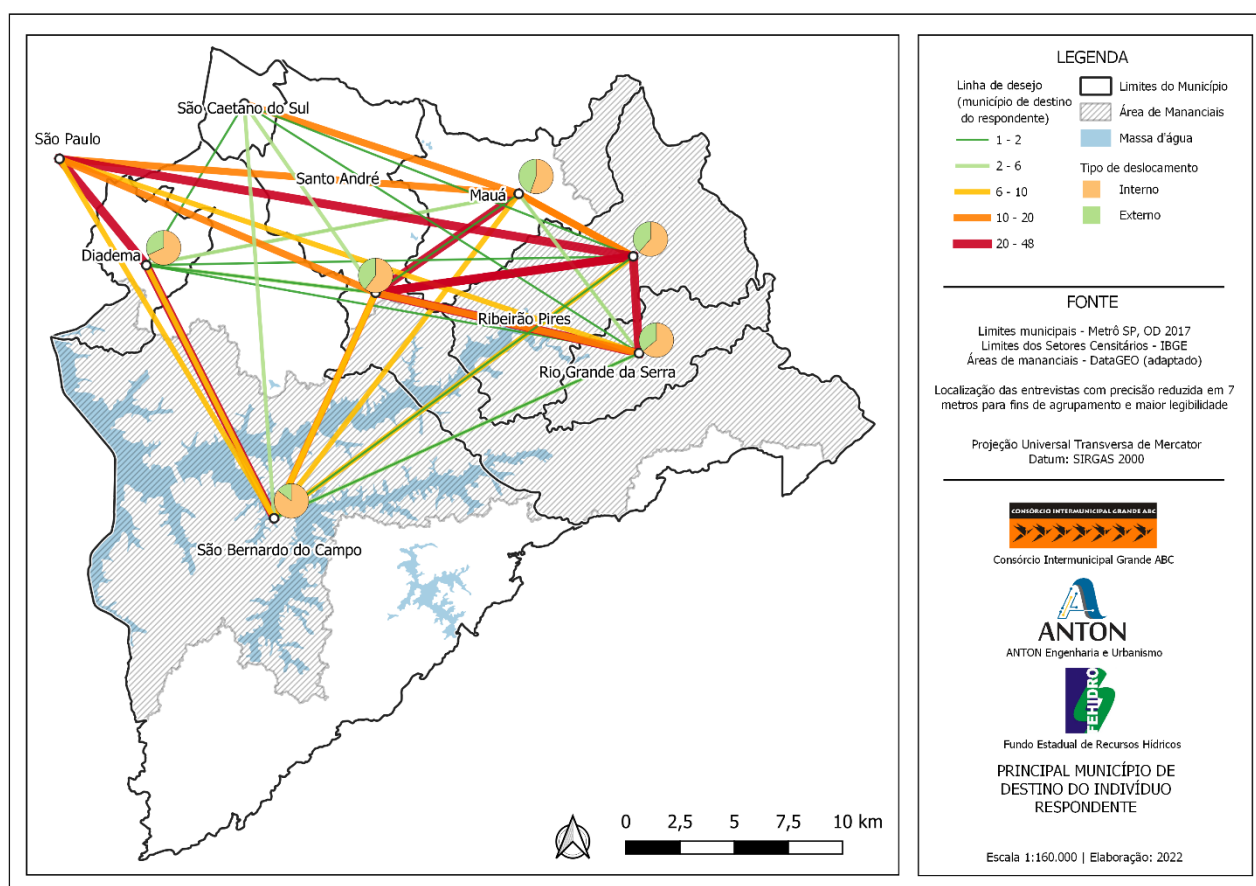


Figura 24: Mapa de origem-destino com o principal município de destino do indivíduo respondente.

A posição de Santo André contrasta com a de São Bernardo do Campo, município com maior número de deslocamentos internos e no qual os indivíduos participantes citaram Santo André, São Paulo e Diadema, respectivamente, como os principais destinos externos, todos com participação abaixo de 5%. Considerando a extensão territorial de São Bernardo do Campo e seu meio físico, é possível que a atual infraestrutura viária, e as relações socioespaciais constituídas a partir da conectividade por ela oferecida, não favoreça deslocamentos para além do próprio município. Do ponto de vista do desenvolvimento de políticas públicas específicas para áreas de mananciais, os núcleos na porção sul do município podem requerer estratégias de caráter mais local.

O Gráfico 31 apresenta a participação total dos municípios que são destino das viagens provenientes da área de estudo, sendo notável que, assim como na análise realizada na caracterização de viagens, utilizando dados da Pesquisa OD 2017, São Bernardo do Campo é o município com maior atração de viagens dentro da área de estudo. Santo André aparece como município com segunda maior atração, invertendo sua posição com Ribeirão Pires, em comparação com os resultados da Pesquisa OD 2017. Já

Rio Grande da Serra apresenta um comportamento distinto, tendo sido apontado como um destino com o dobro de relevância de São Paulo, em comparação com os resultados da Pesquisa OD 2017, o que pode suscitar reflexões acerca das limitações metodológicas da Pesquisa OD para identificar padrões de viagens em municípios menores e com localização mais periférica, nas quais a densidade de zonas OD é menor.

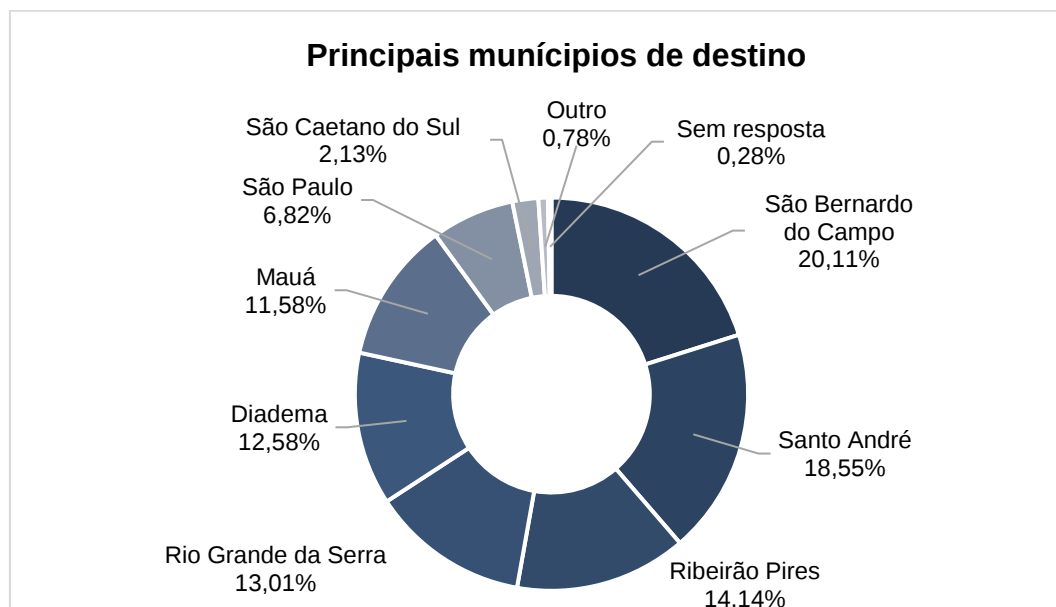


Gráfico 31: Município de destino das viagens diárias partindo das áreas de mananciais.

Também em comparação com a última Pesquisa OD, não foram observados padrões radicalmente diferentes no que se refere à maior participação dos modos motorizados em relação aos não motorizados, conforme Gráfico 32.

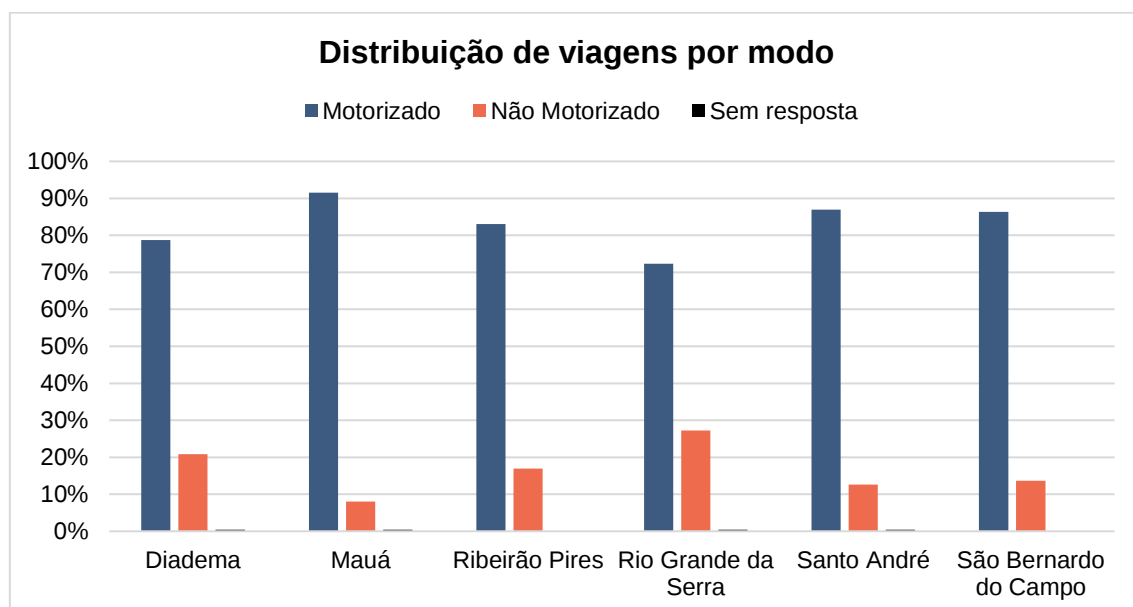


Gráfico 32: Distribuição das viagens em modo motorizado ou não motorizado por município

Em linha com a Pesquisa OD de 2017, os modos motorizados de caráter coletivo obtiveram a maior participação, mesmo em municípios nos quais as viagens em modo individual apresentavam predomínio sobre o coletivo em escala regional, tal como Santo

André e São Bernardo do Campo, quando considerado o recorte das áreas de mananciais.

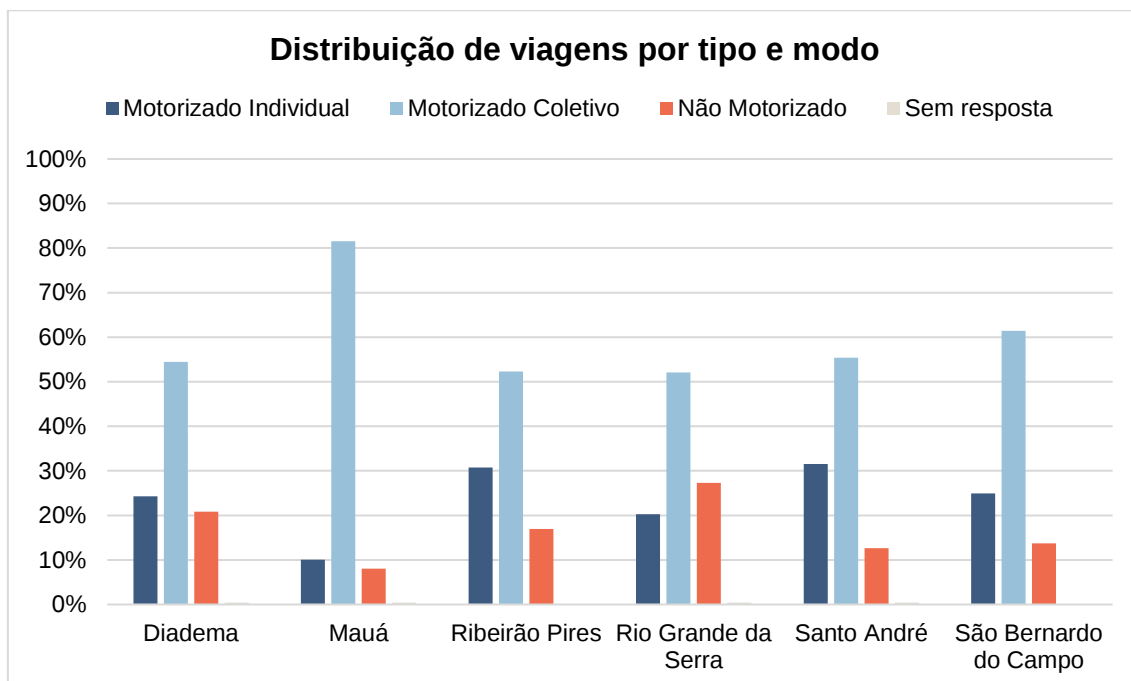


Gráfico 33: Distribuição das viagens em modo motorizado individual ou coletivo ou não motorizado por município

No caso do município de Mauá, que apresentou participação de 54,5% do modo coletivo na Pesquisa OD, destaca-se a elevada participação identificada a partir da coleta de dados a partir de entrevistas, o que suscita uma elevada dependência do transporte público sobre pneus e/ou sobre trilhos, com fundo socioeconômico: exceto pelos indivíduos com pós-graduação, todos os outros graus de escolaridade declararam o ônibus municipal como a principal forma de deslocamento em Mauá, com participação superior a 50%, atingindo 66% para indivíduos sem escolaridade formal (ou seja, que não estudou na escola ou não foi alfabetizado) e 64% para indivíduos com ensino básico (1ª a 4ª séries).

É importante observar que o horário de coleta dos dados por meio de entrevistas pode ter enviesado parte das informações, interferindo, por exemplo, na resposta das perguntas “26. Qual o principal motivo dos seus deslocamentos em geral?” e “27. Qual o principal destino (cidade) de seus deslocamentos cotidianos?”, diante da hipótese de que parte do público-alvo já se encontrava fora das áreas de coleta por, entre outros motivos, trabalho. Apesar disto, como descrito anteriormente, os resultados de deslocamentos corroboram para resultados próximos de outros métodos de pesquisa, como a da Pesquisa OD do Metrô de São Paulo.

Em linhas gerais, apesar das diferenças metodológicas e de escopo entre esta pesquisa e a Pesquisa OD de 2017, os indícios em torno do modo coletivo são suficientemente relevantes, tornando a figura do transporte público um potencial veículo para a conscientização acerca das particularidades ligadas às áreas de proteção aos mananciais.

Para encerrar o questionário, convidou-se o entrevistado a sugerir medidas que, na visão dele, auxiliariam na preservação ambiental do seu bairro.

Como resultado, é possível observar na nuvem de palavras apresentada na Figura 25 o destaque dado as questões diretamente ligadas à atuação do poder público como

melhoria da gestão pública, fiscalização, solicitação de asfalto, coleta de lixo e canalização de esgoto. Estes itens vão de encontro às análises realizadas anteriormente, nas quais a população aponta a falta de gestão e de presença do poder público nas áreas de proteção e recuperação de mananciais e a percepção dos resíduos sólidos e do esgoto como elementos perigosos para a APRM. A reivindicação de asfalto, por sua vez, pode estar justamente relacionada com falta de compreensão do impacto do aumento da impermeabilização do solo para o meio ambiente, mas uma outra hipótese é que tenha sido influenciada pelas questões anteriores referentes ao bloco temático de mobilidade.

Podemos destacar também a importância dada pelos entrevistados às questões como educação ambiental, fiscalização e preservação, o que reforça a necessidade de uma estratégia regional de sinalização, identificação visual e conscientização destas áreas, objeto principal deste estudo. Essas sugestões da população residente e circulante às áreas de mananciais para a preservação do meio ambiente podem servir como fonte de novas iniciativas de resposta ao poder público.



Figura 25: Nuvem de palavras com base nas sugestões da população para melhoria da preservação ambiental.

Apesar de grande parte da população ter respondido saber o que é uma área de proteção de manancial, esperava-se como resultado uma proporcionalidade semelhante quando se era perguntado sobre achar positivo ou negativo o bairro/local estar localizado em área de manancial. No caso, a expectativa de se ter a resposta negativo com maior frequência, o que não foi constatado. Isto demonstra que mesmo aqueles com conhecimento sobre área de manancial não tem total compreensão dos problemas e riscos que qualquer tipo de ocupação traz para estas áreas, o que pode ser justificado pelo atual nível de consolidação da área urbana dentro da área de manancial.

Fica destacada a importância que a população tem sobre a importância da educação e conscientização ambiental como fatores importantes para auxiliar na conservação e preservação das áreas. Tendo como ponto de partida estes dois temas, o Plano Regional de Sinalização deverá abarcar, como um dos eixos de ações, placas educacionais, retratando a importância de preservação dos locais e quais os impactos podem ocorrer quando não há os devidos cuidados.

2.5.3. Índice de vulnerabilidade socioambiental

A partir da análise dos diagnósticos e da pesquisa de percepção, as questões sociais se mostraram relevantes na análise dos problemas ambientais. Por isso, foram consideradas duas dimensões de vulnerabilidade – ambiental e social – para análise e tomada de decisões a respeito da elaboração do roteiro de instalação de equipamentos e estratégia regional de sinalização nas áreas de mananciais inseridas nos municípios da Região do Grande ABC.

Para analisar a dimensão social da vulnerabilidade, foi utilizado o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS), produzido pela Fundação SEADE a partir dos resultados do Censo Demográfico de 2010 do IBGE. Este indicador analisa situações de exposição à vulnerabilidade social, representadas por duas dimensões – socioeconômica e ciclo de vida familiar –, por meio de indicadores tais como renda domiciliar per capita, presença de crianças menores, idade e gênero do chefe de família, e condição de alfabetização (SEADE, 2010).

Segundo a metodologia do IPVS 2010, foram classificados todos os setores censitários do Estado de São Paulo com pelo menos 50 domicílios particulares permanentes em categorias de baixíssima vulnerabilidade a vulnerabilidade muito alta. Entre os sete municípios da Região do Grande ABC, 95% dos setores censitários apresentam ao menos 50 domicílios particulares e, portanto, foram classificados.

Além das condições socioeconômicas, a caracterização do contexto em que a população vive como área urbana regular, irregular ou área rural também estão relacionadas a importantes variações em relação às oportunidades econômicas e sociais e podem conduzir a processos de exclusão. Conforme a pesquisa de percepção, 27% dos entrevistados descreveram o bairro como uma área urbana irregular (favela/comunidade/núcleo habitacional), o que, na análise do IPVS, é denominado aglomerado subnormal, enquanto 14% declararam viver em uma área rural. Em muitos casos, o local de residência pode significar uma barreira de acesso aos serviços (educação, saúde, transportes, etc.) e ao mercado de trabalho. Por isso, a categoria de maior vulnerabilidade do IPVS corresponde aos setores censitários classificados como aglomerados subnormais, com concentração de população jovem e de baixa renda.

O IPVS também se subdivide a categoria de alta vulnerabilidade social em urbana e rural, devido a suas diferentes necessidades no que se refere a políticas públicas. Na área de interesse, no entanto, existem setores censitários rurais com alta vulnerabilidade apenas no município de São Bernardo do Campo, mais especificamente, na região pós-balsa.

Anteriormente, na análise da vulnerabilidade ambiental, foi observado que as áreas de mananciais eram menos vulneráveis do que a área urbanizada fora dos limites dos mananciais. No caso da vulnerabilidade social, no entanto, observa-se o oposto. Enquanto a população da mancha urbana fora dos limites da APRM apresenta em geral nível de vulnerabilidade social muito baixa (o que corresponde a condição socioeconômica média, com ciclo de vida familiar de famílias adultas e idosas), observa-se maior desigualdade social na APRM, com predominância de vulnerabilidade social média e alta.

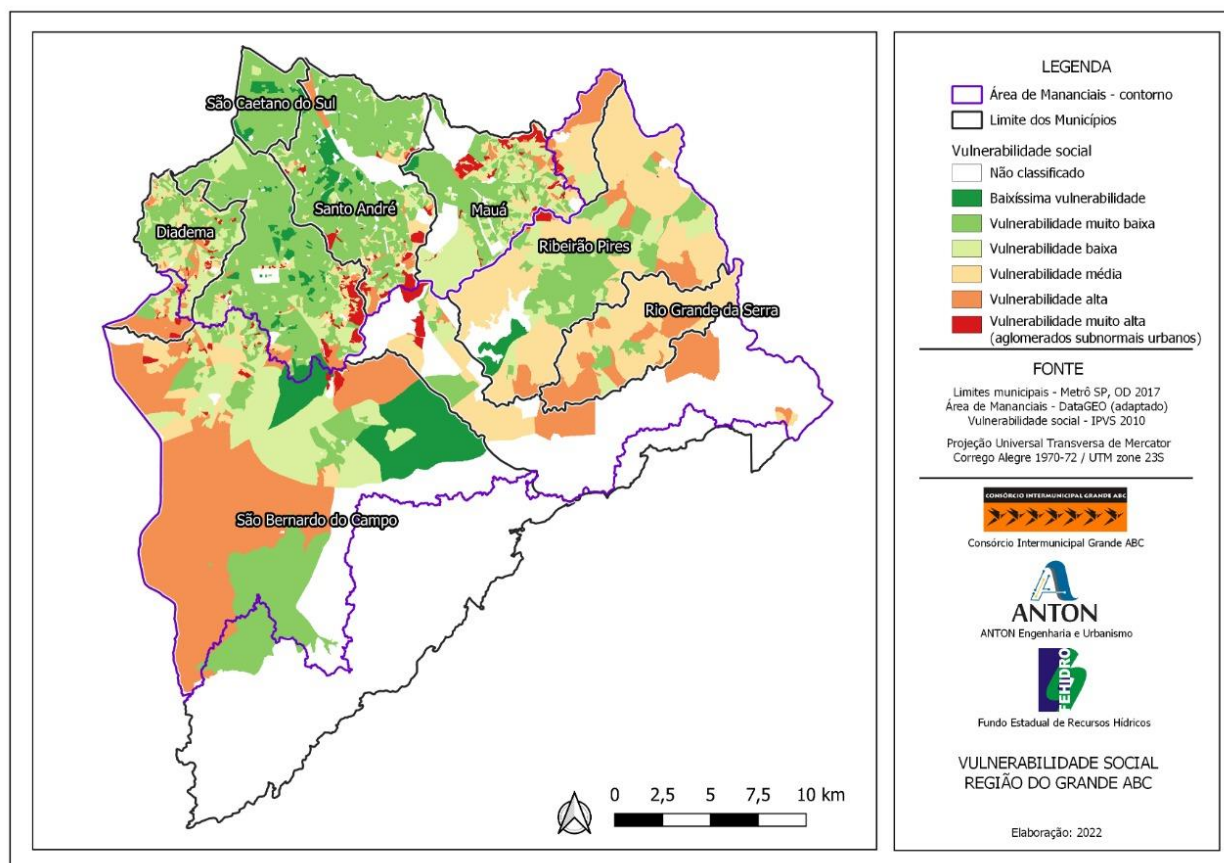


Figura 26: Vulnerabilidade social da Região do Grande ABC (formato raster)

Nessa representação, fica bastante clara a classificação das áreas de mananciais de cada município. Há pequenas regiões de vulnerabilidade muito alta em APRM nos municípios de Diadema, São Bernardo do Campo, Santo André, Ribeirão Pires e Mauá. Já regiões de alta e média vulnerabilidade social são encontradas em todos os municípios. Destacam-se por grandes áreas de baixa vulnerabilidade social em APRM os municípios de São Bernardo do Campo e Ribeirão Pires. Os demais municípios também apresentam áreas de baixa vulnerabilidade em APRM, mas não tão expressivas.

A partir dos resultados das dimensões social e ambiental de vulnerabilidade, foi gerado o índice de vulnerabilidade socioambiental (IVSA), que consiste em uma variável categórica ordinal, a partir da matriz de vulnerabilidade apresentada no Quadro 4.

Quadro 4: Matriz de vulnerabilidade socioambiental

Vulnerabilidade ambiental	Vulnerabilidade social					
	Baixíssima	Muito baixa	Baixa	Média	Alta	Muito alta
Muito baixa (1 – 1,2)	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado	Moderado com alta vulnerabilidade social	
Baixa (1,2 – 1,4)	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado		
Média (1,4 – 1,6)	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado		
Alta (1,6 – 1,8)	Moderado com alta vulnerabilidade ambiental				Alto	Alto
Muito alta (1,8 – 2)					Alto	Alto

No primeiro quadrante, encontram-se as áreas com baixa vulnerabilidade socioambiental. No segundo quadrante e terceiro quadrante, estão as áreas com vulnerabilidade socioambiental moderada, sendo destacadas aquelas com alta vulnerabilidade ambiental e as com alta vulnerabilidade social. No quarto quadrante, estão as áreas mais críticas, que combinam alta vulnerabilidade social e ambiental.

A aplicação dessa matriz de vulnerabilidade no cruzamento dos dados georreferenciados de vulnerabilidade ambiental e social de uma determinada área permite analisar espacialmente a vulnerabilidade socioambiental. A sobreposição das cartas desses fatores para a Região do Grande ABC é apresentada a seguir.

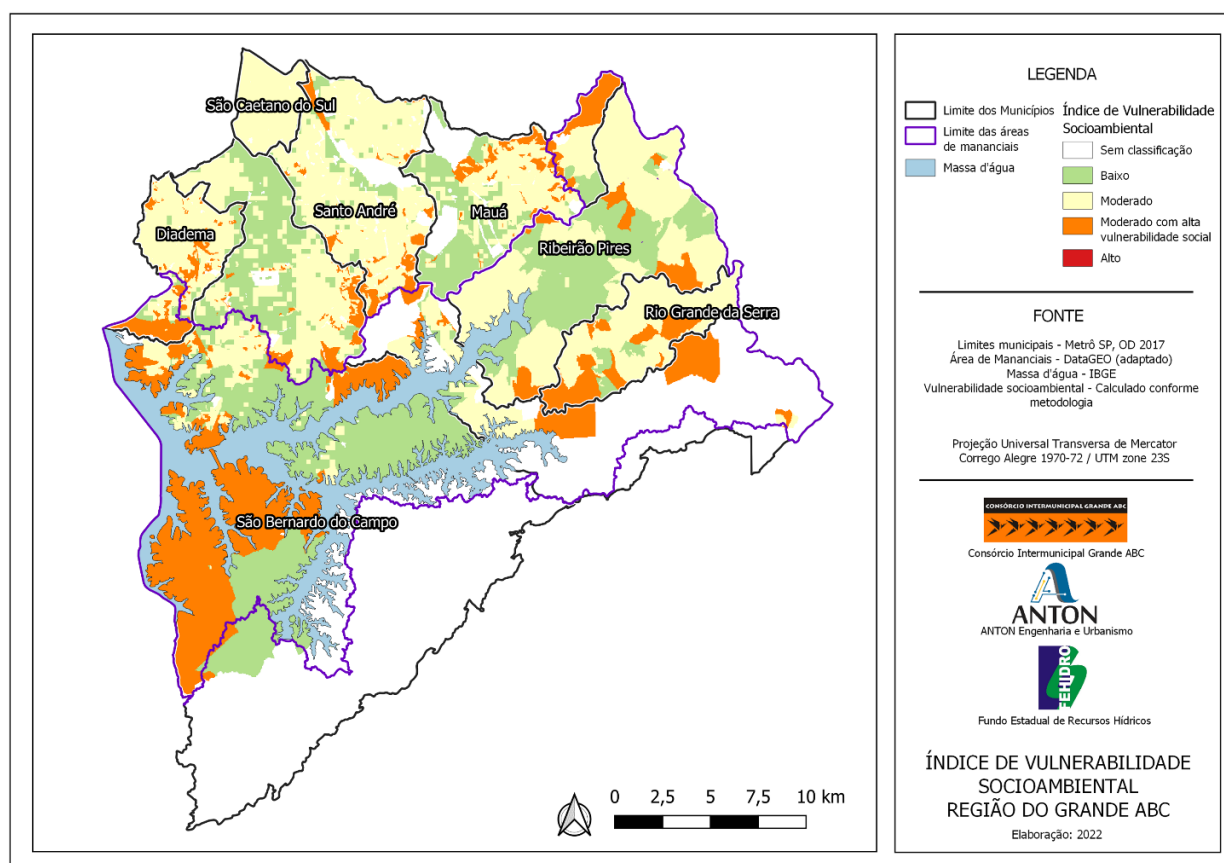


Figura 27: Vulnerabilidade socioambiental para a Região do Grande ABC

Cada município apresenta características específicas quanto o uso e ocupação do solo nos locais de maior vulnerabilidade analisados nas áreas de mananciais do Grande ABC. Na maioria dos casos, porém, observa-se a proximidade entre ocupações, classificadas como residenciais, chácaras ou aglomerados subnormais (favelas), e as áreas ocupadas por cobertura vegetal. Dado o contexto de ocupação das áreas de mananciais e a vulnerabilidade socioambiental dessa população, isso pode representar potencial de expansão urbana, acompanhada de desmatamento e dos impactos da falta de infraestrutura adequada.

3. DIRETRIZES ESTRATÉGICAS

Dada a importância dos mananciais em estudo como fonte de água para a região metropolitana, a informação e a educação ambiental se tornam fundamentais para preservação e, assim, permitir manter a qualidade e a quantidade adequada de água para a manutenção da saúde e o bem-estar social. Isso é uma das diretrizes para um melhor gerenciamento dos mananciais, de acordo com o planejamento da Bacia do Alto Tietê, além de ter aderência com a Agenda 2030. Desta forma, a sinalização atua como uma infraestrutura necessária para a conscientização da população residente e circulante nas áreas de mananciais.

Todas as ações que envolvem uma marca têm participação na construção da sua imagem. A forma como ela se comunica com o público, em tudo o que realiza, diz e promove, contribui para a sua formação e eficiência. A identidade visual “Mananciais Grande ABC” foi estruturada sobre quatro pilares: integração, preservação, recuperação e conscientização. Essa identidade visual foi definida pela criação do logo e pelo desenvolvimento de elementos visuais tais como padrões de cores, tipografia, projetos gráficos, entre outros.

O projeto de comunicação por meio de equipamentos visuais foi elaborado da forma mais abrangente possível, priorizando as áreas de maior vulnerabilidade socioambiental. A partir dos diagnósticos e análises realizadas dos produtos anteriores, a estratégia regional de sinalização utilizou os seguintes critérios: principais vias de acesso às áreas de mananciais, saídas de rodovias, pontos de parada de ônibus, praças públicas e escolas municipais e estaduais.

Além disso, buscou-se como equipamentos visuais produtos sustentáveis, com produção ecologicamente correta e matéria-prima predominantemente de materiais reciclados, não poluentes e mais duráveis, o que corrobora com os objetivos de proteção do meio ambiente.

A conscientização ambiental pode envolver ainda outros segmentos, como transportes, educação e turismo, cuja articulação com as secretarias do meio ambiente pode colaborar para a educação e preservação das áreas de mananciais. Considerando o realizado neste estudo e a preocupação da administração pública com a conscientização das pessoas que vivem em áreas de mananciais, é necessário que esse afinho seja compartilhado com todos os departamentos em todas as escalas públicas para permitir a mitigação dos impactos da ocupação destas áreas de proteção.

3.1. Diretrizes de Planejamento

A atual política de mananciais busca uma estratégia de gestão territorial através de uma análise sobre como ocupar, dos impactos da ocupação, da integração dos entes públicos e da sociedade para a solução, o monitoramento, a avaliação e revisão do planejamento, evitando a polarização de alternativas entre ocupar *versus* não ocupar. Dessa forma, existe um instrumento que consolida a modificação da restrição de uso de solo pela possibilidade de novo tipo de gestão territorial baseada na qualidade da água. Contudo, a ocupação deste território deve ser sustentável e, portanto, condicionada pela preservação dos recursos hídricos em qualidade e quantidade.

Para melhor gerenciamento dos mananciais, é fundamental conhecer o objeto a ser gerenciado por meio de monitoramento das águas e dos usos do solo. Além do monitoramento da qualidade da água, também é necessário monitorar o avanço da ocupação urbana nas áreas de recuperação e preservação de mananciais e implantar um Sistema Gerencial de Informações (SGI) integrado dos mananciais.

Segundo o PDPA da Bacia do Alto Tietê, as diretrizes prioritárias para a implantação da política de proteção de mananciais são: (1) Gestão integrada de todos os mananciais da RMSP; (2) Fortalecimento de entidade gestora/coordenadora com atuação em todos os mananciais; (3) Mecanismo de compensação com investimentos de toda a RMSP nos mananciais; (4) Monitoramento das águas e implantação do Sistema e Gerenciamento de Informações – SGI integrado; (5) Monitoramento do uso do solo e fiscalização integrada e em parceria com o Governo do Estado de São Paulo – GESP; e (6) Revisão federativa das leis específicas e do mecanismo de compatibilização de Planos Diretores municipais. Setorialmente, foram indicadas diretrizes de aplicação integrada a todos os mananciais para cinco áreas: (i) Urbanização e Habitação; (ii) Saneamento; (iii) Preservação Ambiental; (iv) Desenvolvimento Sustentável; e (v) Educação Ambiental.

Para o presente Plano Regional de Sinalização, são mais relevantes as diretrizes relacionadas a educação ambiental. O comportamento da população depende do seu conhecimento sobre importância dos mananciais, impactos ambientais, qualidade das águas, etc. A implantação de sinalização indicativa nas áreas de mananciais e em seus principais acessos é o primeiro passo para incorporar ações de educação ambiental. Os principais temas a serem abordados nas campanhas de educação e conscientização da população são os impactos da ocupação irregular, a importância da ligação com a rede de esgoto, a disposição adequada de resíduos sólidos e a qualidade das águas, com atuação prioritária em escolas e áreas críticas da região. Assim, deve-se observar mudança comportamental por parte da sociedade, inclusive para a realização de cobranças sobre o poder público e denúncias de crimes ambientais, possibilitando respostas rápidas e adequadas.

Além disso, o Plano de Sinalização foi desenvolvido como uma das ações para auxiliar no cumprimento da Agenda 2030, em especial das metas do ODS 6 – Água potável e saneamento, que trata da preocupação com a existência de água potável e segura para todos. Indissociável desta temática é a oferta de saneamento e higiene, uma vez que a falta destes pode levar à contaminação do solo, de rios, mares e fontes de água para abastecimentos, neste caso, nossos mananciais. Dentre as metas do ODS 6 estão:

6.1 até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo à água potável, segura e acessível para todos

6.2 até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade

6.3 até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas, e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente

6.4 até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água

6.5 até 2030, implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis, inclusive via cooperação transfronteiriça, conforme apropriado

6.6 até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos

6.a até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados a água e saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso

6.b apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento.

Tais metas apresentam aderência com o objetivo deste Plano de Sinalização, que visa a conscientização e participação das comunidades locais para proteger e recuperar os mananciais e os ecossistemas inseridos nas APRMs para, assim, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição e eliminando despejo.

Outro objetivo que permeia fortemente este plano é o ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis, que busca tornar as cidades mais inclusivas, seguras, sustentáveis e resilientes. Além disso, destaca a proporção da população urbana vivendo em locais e domicílios inadequados e tem como uma das metas fortalecer as iniciativas para proteger e salvaguardar o patrimônio natural. Neste caso, conforme diagnóstico, a ocupação das áreas de mananciais já é um fato na Região do Grande ABC, por isso deve-se ressaltar a importância deste trabalho, o qual leva a educação e a conscientização da população através da sinalização informativa para uma ação protetiva destas áreas.

3.2. Diretrizes de Identidade Visual

A utilização da identidade visual criada valoriza a marca “Mananciais Grande ABC”, cujo logo traduz um contexto que representa a população em geral, sendo composto pela água, a ideia de preservação e proteção e a unidade entre os municípios da região. É a imagem que o público deve preservar na memória e que deve se estabelecer difundido através das mais variadas formas de comunicação. A utilização do logotipo cria uma identidade sólida e reconhecível junto à população, além da criação de pertencimento a esta área de grande valor ambiental.



Figura 28: Logotipo desenvolvido para os Mananciais Grande ABC

Os logotipos devem ser utilizados respeitando as cores e as orientações de seu Manual de Identidade Visual (Anexo A) a fim de garantir a reprodução da marca de maneira correta e com a cor exata sobre todas as condições.

Também devem atender aos parâmetros de legibilidade e a integridade dos logotipos deve ser mantida em todas as suas reproduções, respeitando sempre a área de segurança. A área ao seu redor não deve receber nenhum elemento, seja gráfico ou tipográfico. Deve ser mantida uma área entre a borda da marca e outra informação, de acordo com a área de reserva de segurança descrita no manual.

A inserção de marcas dos responsáveis pela sinalização (prefeituras e Consórcio Intermunicipal Grande ABC) deve entrar na mensagem como uma assinatura, assim como outras marcas de entidades parceiras ou financiadores e vir identificadas como apoio.

Em relação a hierarquia, ou seja, a ordem com que os logotipos devem ser inseridos, deve ser utilizada a relação hierárquica entre as entidades envolvidas do menor para o maior, da esquerda para direita e de cima para baixo.

3.3. Diretrizes dos Equipamentos Visuais

O sistema de sinalização foi desenvolvido de maneira a atender de maneira mais abrangente possível todas as necessidades de sinalização das áreas de mananciais da Região do Grande ABC, com diferentes modelos e tamanhos para totens e placas.

A seguir, são apresentadas as categorias de sinalização utilizadas:

- **Identificação:**

A sinalização de identificação é composta pelos equipamentos visuais que mostram o nome de um lugar ou espaço. É a sinalização utilizada para divulgação da marca “Mananciais Grande ABC” e da sua identidade visual.

A categoria de identificação será contemplada pelos seguintes tipos de equipamentos visuais: placas de identificação, que serão utilizadas nas principais vias de acesso às áreas de mananciais; totens de identificação, usados nos pontos de paradas de ônibus estruturados com abrigo e com espaço físico disponível para a instalação; e, placas de esquina de rua (pirulito).

- **Delimitação:**

A sinalização dos limites é parte importante do processo regional de demarcação das áreas de mananciais, principalmente ao longo de seus limites. Tem a finalidade de informar ao transeunte a localização e a natureza desta área de proteção ambiental. Também apresenta características de sinalização de identificação.

A categoria de delimitação é contemplada pelo chamado totem de delimitação, cuja grande dimensão atrai a atenção dos transeuntes. Este equipamento visual será utilizado nas vias próximas aos limites das áreas de mananciais, que apresentam características adequadas para instalação e visibilidade deste totem, com objetivo de contribuir para a conscientização e melhor compreensão da área de proteção. Este equipamento também foi utilizado para a sinalização de pontos considerados críticos, como por exemplo estações de trem e acessos à balsa.

- **Informativa:**

A sinalização informativa é chamada de sinalização estática ou de leitura próxima. Neste caso, os parâmetros de visualização e leitura das informações são dirigidos ao pedestre, permitindo a oferta de mais informações, em grafias com menores dimensões, e o uso de mapas esquemáticos. É composta por placas com mensagens textuais longas, contendo informações sobre as áreas de mananciais, contatos para tirar dúvidas e saber mais.

A categoria de sinalização informativa é contemplada por placas informativas, posicionadas nas proximidades de escolas, com conteúdo sobre a área de manancial.

- **Funcional:**

A sinalização funcional seria aquela que apresenta uma função complementar que lhe confere uma segunda utilidade além de sinalizar. Também apresenta características de sinalização de identificação.

Esta categoria é contemplada por placas com lixeiras acopladas para instalação em praças públicas, com área de lazer para crianças, academia ao ar livre, pista para caminhada, entre outros mobiliários, e terminais de ônibus.

O quadro a seguir resume as categorias de sinalização e tipos de equipamentos visuais que serão utilizados neste projeto.

Quadro 5: Categorias de sinalização

Categoria	Tipo de equipamento visual	Referência
Identificação	Placa de identificação	Principais vias de acesso às áreas de mananciais
	Totem de identificação	Paradas de ônibus
	Placa de esquina de rua (pirulito)	Placa de logradouro
Delimitação	Totem de delimitação	Limites das áreas de mananciais e pontos críticos
Interpretativa	Placa informativa	Escolas municipais e estaduais
Funcional	Placa com lixeira acoplada	Praças públicas e terminais

3.4. Diretrizes para Sinalização

Conforme diagnósticos e análises realizados, para a definição dos locais de instalação dos equipamentos, foram consideradas as principais características de uso e ocupação do solo, vulnerabilidade socioambiental, hierarquia das vias e caracterização das viagens, sendo definidos os critérios a seguir:

- Principais vias de acesso;
- Saídas de rodovias;
- Pontos de ônibus;
- Praças públicas e escolas.

A fim de definir as localizações mais relevantes para a instalação dos equipamentos visuais de sinalização, além da instalação nas principais vias de acesso às áreas de mananciais, os seguintes condicionantes foram utilizados:

- (1) priorização dos locais mais vulneráveis, de acordo com o índice de vulnerabilidade socioambiental; e,
- (2) avaliação técnica para posicionamento mais adequado dos locais de instalação.

Nas principais vias de acesso, o tipo de equipamento mais adequado é a placa de identificação, instalada em canteiros e calçadas. Os locais de instalação nas principais vias de acesso às áreas de mananciais do Grande ABC estão baseados no diagnóstico, contemplando as vias escolhidas a partir das informações sobre linhas de ônibus, onde disponível, ou pela seleção das vias de maior hierarquia nas áreas de mananciais.

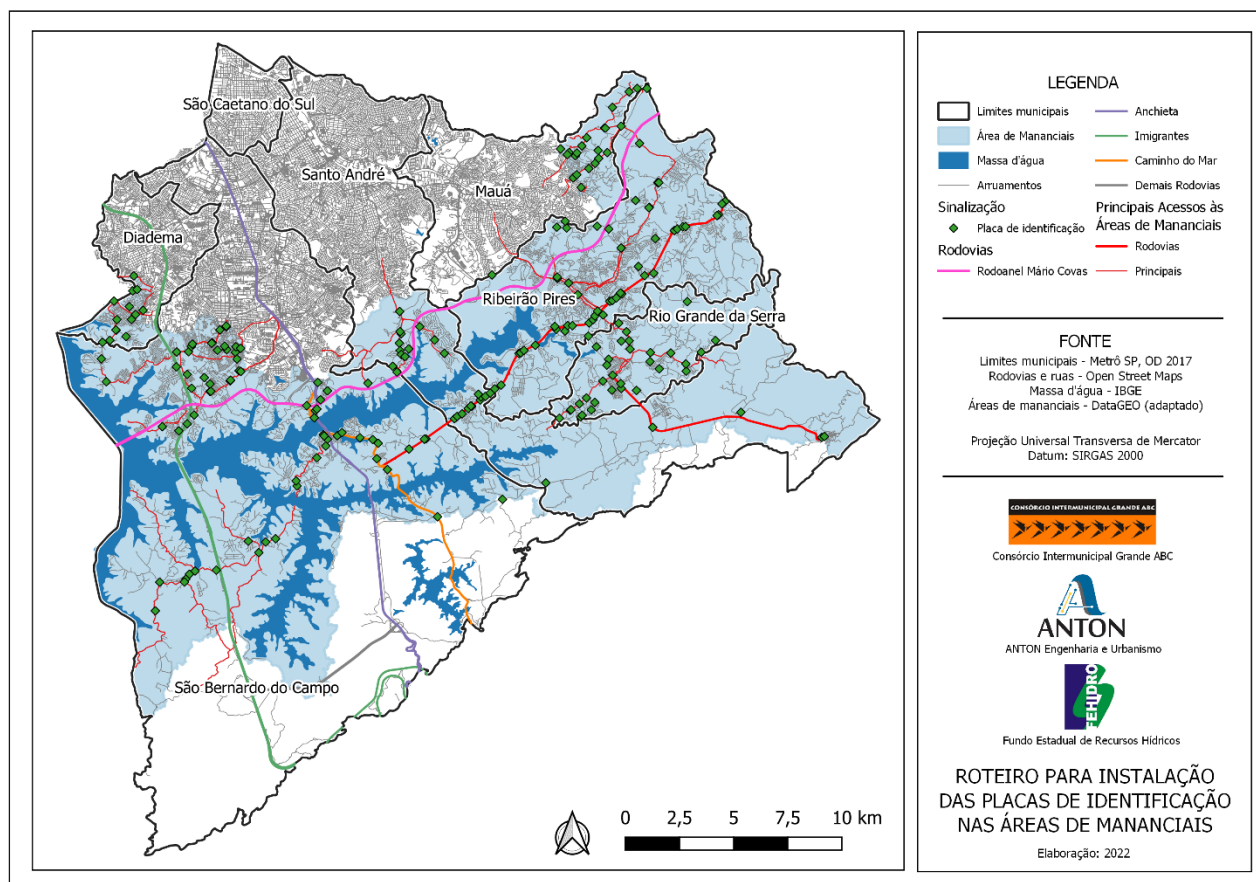


Figura 29: Roteiro para instalação das placas de identificação de áreas de mananciais

Também são indicadas placas de identificação, para contemplar as rodovias que cortam os municípios do Grande ABC dentro da área de recuperação e proteção de mananciais nas saídas que dão acesso aos bairros em área de mananciais da Rod. Anchieta, Rod. Índio Tibiriçá, Rod. Antonio Adib Chammas e Caminho do Mar. Dessa forma, as placas alcançarão a população residente e circulante pelas áreas de mananciais, conforme desejado.

Além disso, a instalação de totens de delimitação do território nas principais vias próximas aos limites das áreas de mananciais pode contribuir para a conscientização e melhor compreensão da área de proteção. Este equipamento também foi utilizado para a sinalização de pontos considerados críticos, como por exemplo estações de trem e acessos à balsa.

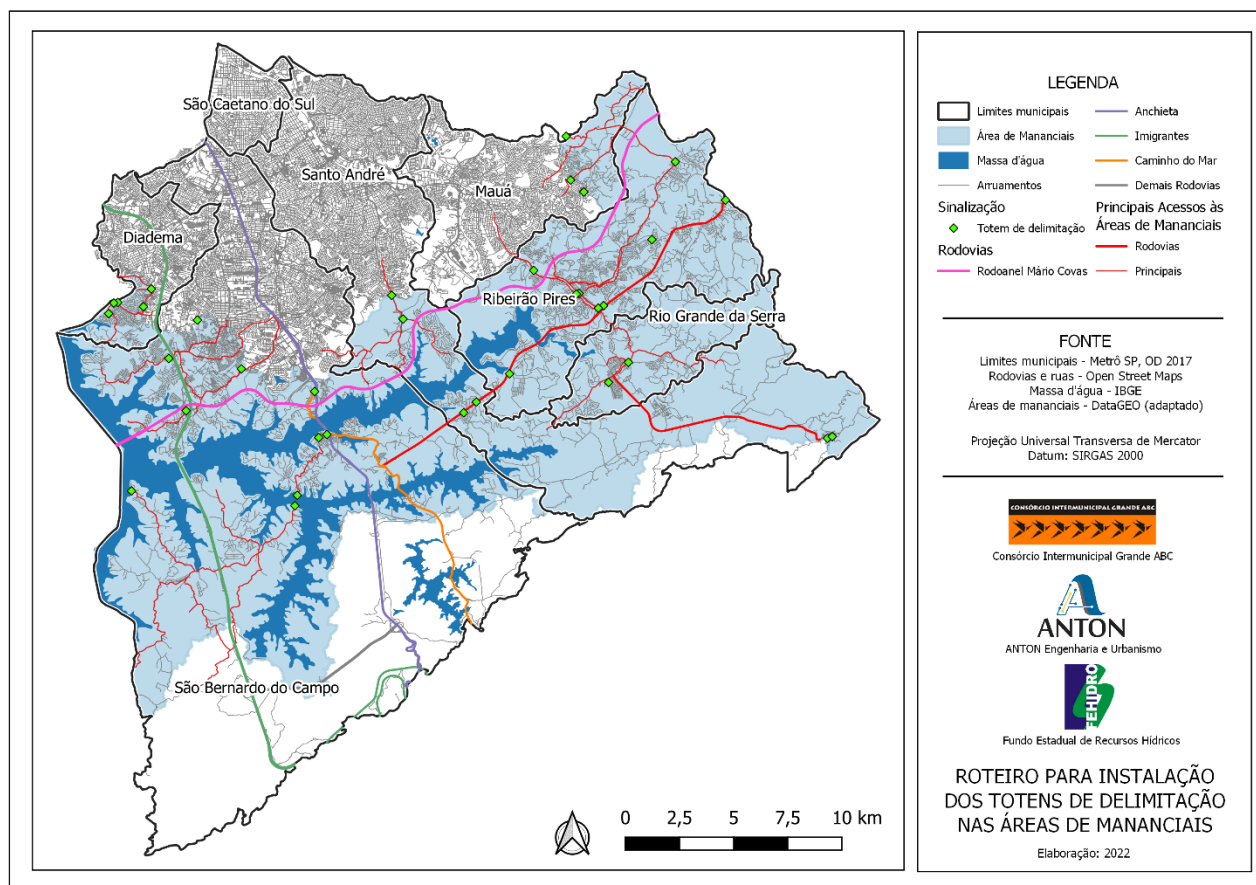


Figura 30: Roteiro para instalação dos totens de delimitação nas áreas de mananciais

Outra característica relevante que foi considerada na elaboração do roteiro de sinalização é a distribuição modal das viagens realizadas pela população residente às áreas de mananciais. De acordo com a caracterização de viagens baseada na Pesquisa Origem e Destino do Metrô de São Paulo (OD 2017), as viagens a pé e em transporte coletivo predominam nas áreas de mananciais do Grande ABC.

A partir desses dados, conclui-se a importância dos pedestres e passageiros do transporte coletivo nas áreas de mananciais dada a busca pelo potencial de alcance para um maior número de pessoas. Os equipamentos que atendem esses públicos são principalmente placa de esquina de rua (pirulito) e totens de identificação em paradas de ônibus e estações.

As placas de esquina de rua foram quantificadas de acordo com a distribuição estratégica do número de equipamentos visuais por município e seu posicionamento deverá ser definido na ocasião da instalação pelos municípios.

A fim de definir os pontos de parada mais relevantes para a instalação da sinalização, foi realizada uma análise dos pontos de parada segundo o critério do índice de vulnerabilidade socioambiental (IVSA), priorizando a sinalização dos pontos localizados em áreas mais vulneráveis, aquelas que apresentam IVSA moderado, com alta vulnerabilidade social. Além disso, foi analisado caso a caso para verificar a possibilidade de instalação do totem de identificação, adequada para os pontos de parada estruturados com abrigo e com espaço físico disponível para a instalação.

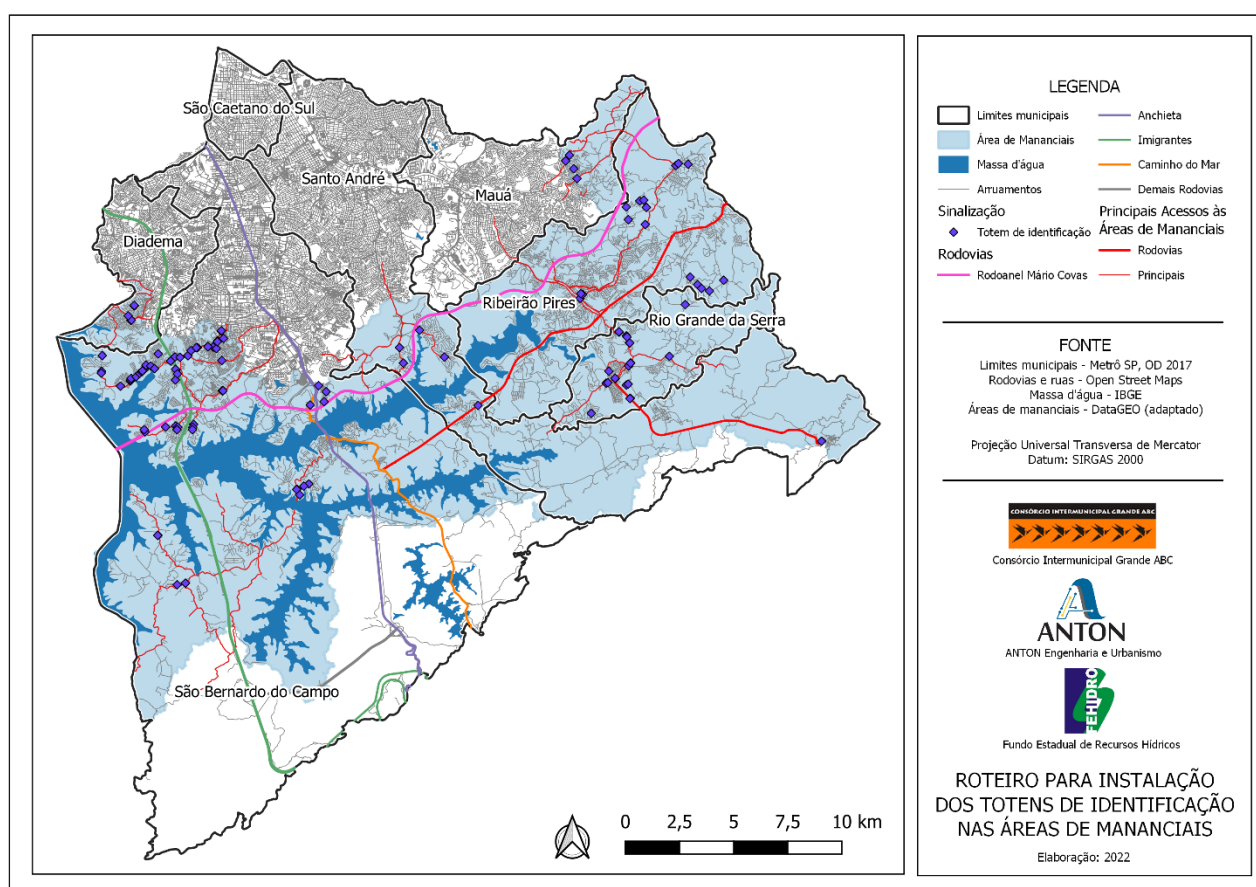


Figura 31: Roteiro para instalação dos totens de identificação nas áreas de mananciais

Na pesquisa de campo, realizada nos locais de mais alta vulnerabilidade ambiental dentro da área de manancial em cada município, foram observadas certas percepções de problemas da população residente e circulante que podem ser trabalhadas utilizando sinalização, especialmente o descarte inadequado de lixo e a sugestão por mais ações de educação ambiental. Além disso, o PDPA considera como uma das diretrizes prioritárias, além da implantação de sinalização indicativa nos mananciais, uma campanha de educação e conscientização que priorize ações em escolas da região e nas áreas críticas como entorno de parques, pontos turísticos, etc.

Considerando o apelo turístico e de proteção ao meio ambiente, um equipamento visual de interesse para a região seria a instalação de placas informativas com lixeira acoplada em praças públicas. Neste caso, também foi utilizado o critério do índice IVSA, calculado nos produtos anteriores, para atuação nos locais de maior vulnerabilidade socioambiental: moderado e moderado com alta vulnerabilidade social.

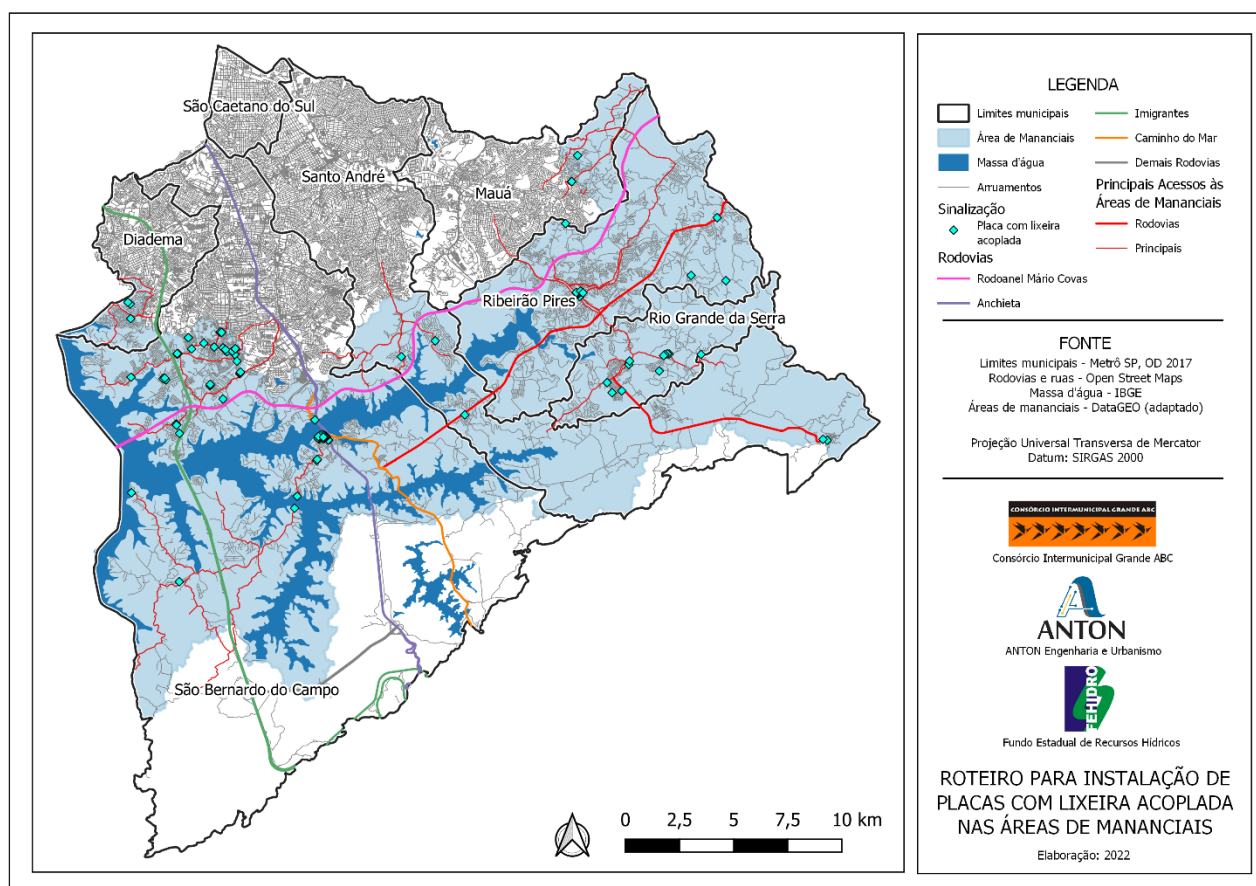


Figura 32: Roteiro para instalação das placas com lixeira acoplada nas áreas de mananciais

Por fim, no sentido de sinalizar ao público escolar, considerando a importância dada pelos entrevistados à questão de educação ambiental, foi realizado o levantamento da localização das escolas municipais e estaduais em locais de maior vulnerabilidade socioambiental (moderado e moderado com alta vulnerabilidade social) nas áreas de mananciais. A sinalização informativa nas proximidades das escolas é uma ação com grande potencial de alcance à diferentes públicos, além do potencial educativo atingindo diferentes gerações e buscando a conscientização da população como um todo a fim de assegurar a sustentabilidade do abastecimento de água na região para as gerações futuras.

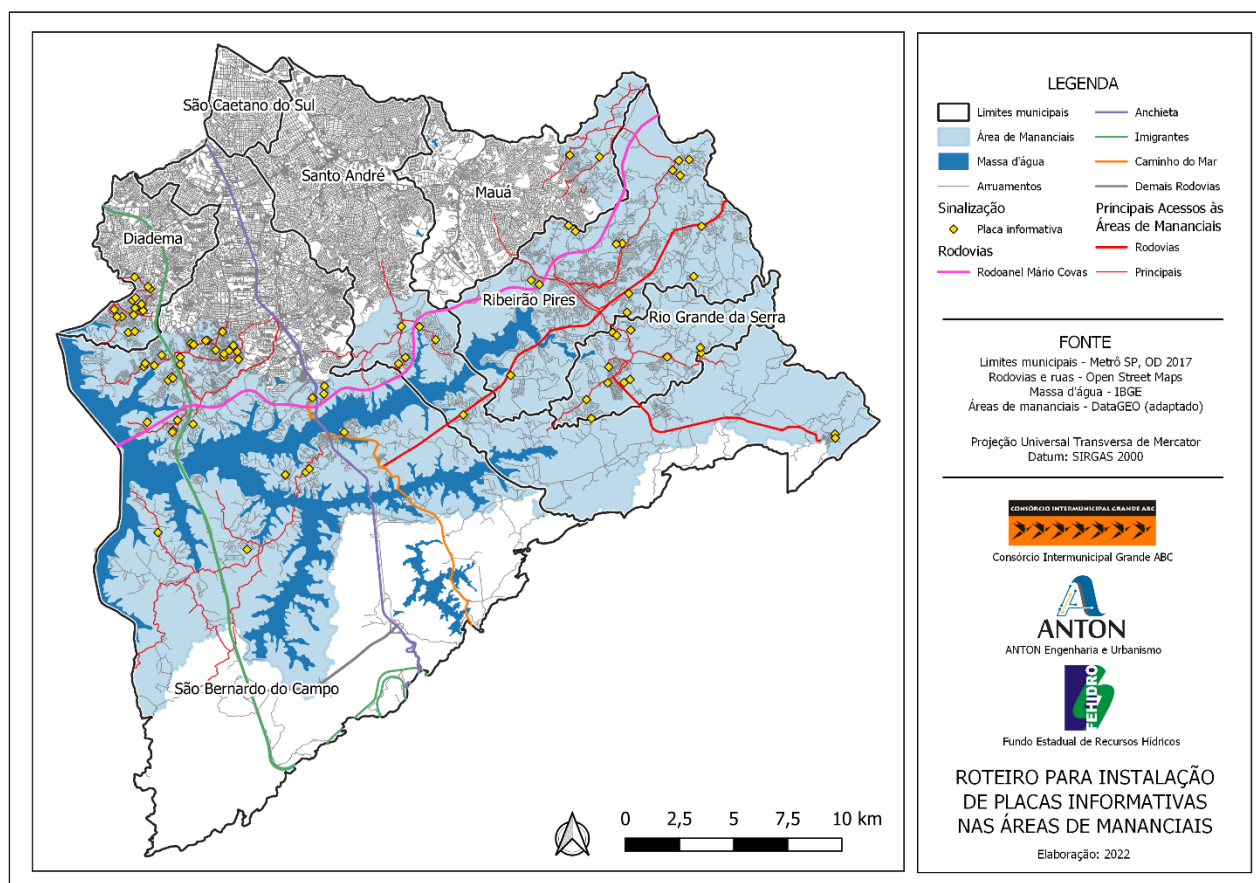


Figura 33: Roteiro para instalação das placas informativas nas áreas de mananciais

O sistema de sinalização será composto, portanto, por seis tipos de equipamentos visuais: placa de identificação, totem de identificação, totem de delimitação, placa informativa, placa com lixeira acoplada e placa de esquina de rua (pirulito), conforme quantitativo a seguir.

Tabela 30: Quantitativo de equipamentos visuais a serem instalados em cada município

Município	Placas de identificação	Totens de delimitação	Totens de identificação	Placa com lixeira acoplada	Placas informativas	Placa de esquina de rua	TOTAL
Santo André	27	6	6	5	8	66	118
São Bernardo do Campo	74	11	66	52	35	303	541
Diadema	13	5	5	3	15	52	93
Mauá	22	4	4	3	2	45	80
Ribeirão Pires	51	9	17	12	15	133	237
Rio Grande da Serra	33	2	21	11	12	101	180
TOTAL	220	37	119	86	87	700	1249

O mapa resumo do roteiro para instalação com a indicação georreferenciada dos locais dos equipamentos visuais sugeridos é apresentado a seguir.

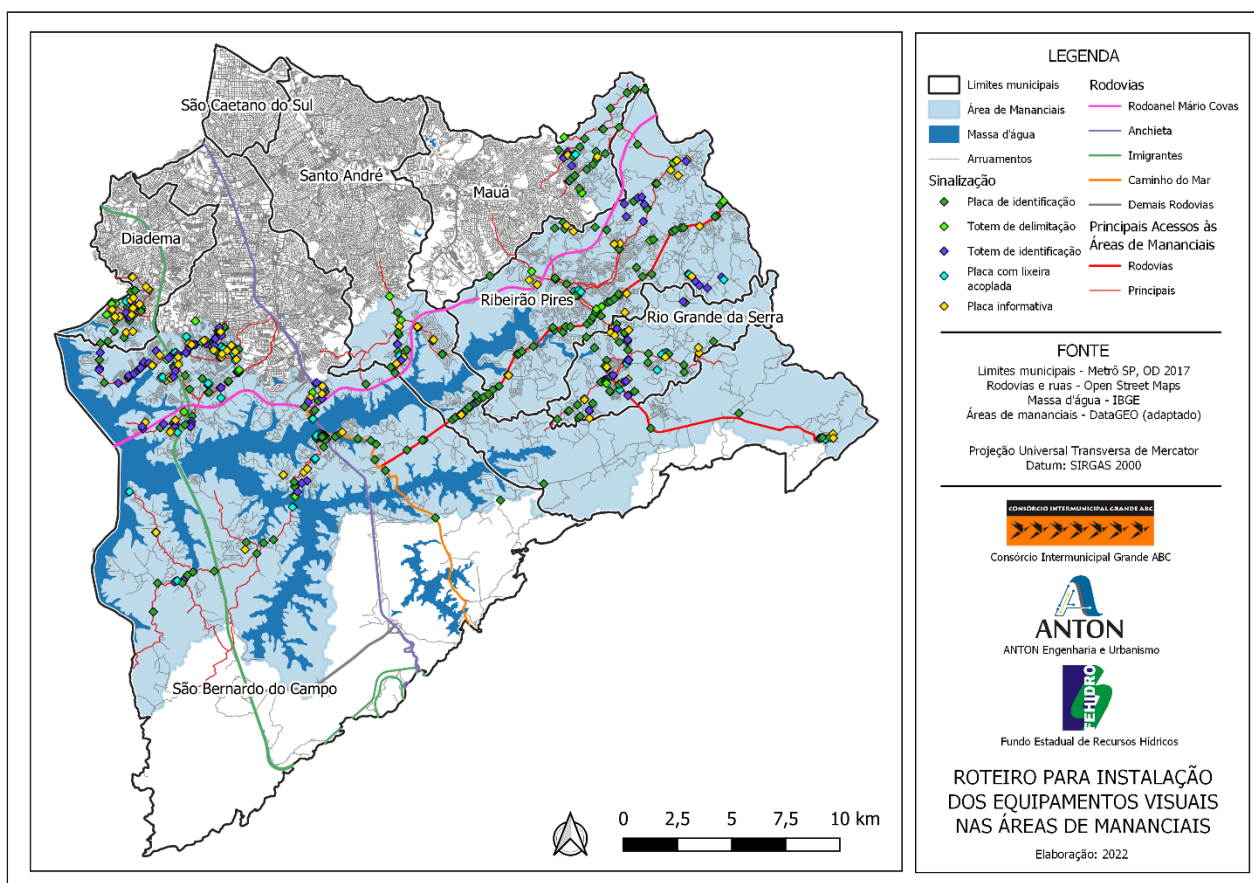


Figura 34: Roteiro para instalação dos equipamentos visuais nas áreas de mananciais

Além do sistema de sinalização, para explorar este potencial de alcance de diferentes públicos por meio da educação, é proposto a criação de uma parceria a nível regional com as secretarias de educação/diretorias de ensino de cada município para a inclusão do tema de proteção e recuperação de mananciais no currículo pedagógico das escolas municipais e estaduais que se encontram em áreas de mananciais, o que iria de encontro às metas do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6: Água e Saneamento e ODS 11: Cidades e Comunidades Sustentáveis, desenvolvidas pela Organização das Nações Unidas (ONU).

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo Geral

Gerar reconhecimento da importância da área de manancial pela população a fim de contribuir para a proteção e recuperação das áreas de mananciais nos municípios do Grande ABC.

4.2. Objetivos Específicos

- Criar uma identidade visual comum para as áreas de mananciais que atenda aos municípios da Região do Grande ABC;
- Garantir que os equipamentos de sinalização sejam compatíveis e funcionais no contexto das áreas de mananciais, sem prejudicar a integridade do ambiente e instalados de acordo com a estratégia de sinalização mais efetiva, considerando a vulnerabilidade e as principais vias de circulação em APRMs;
- Identificar os limites das áreas de mananciais, assim como sinalizar nos pontos principais de vulnerabilidade;
- Valorizar o patrimônio natural;
- Incentivar a preservação ambiental;
- Estimular a busca de conhecimento e o debate sobre a importância dos mananciais.

5. METAS

Este Plano Regional de Sinalização conclui o contrato do “Plano Regional de Sinalização e Identidade Visual das Áreas de Mananciais dos Municípios do Grande ABC”, contratado pelo Consórcio Intermunicipal Grande ABC (Contrato nº 07/2021), no qual foram realizadas e concluídas as seguintes metas:

- Criação da identidade visual comum para as áreas de mananciais que atenda aos municípios da Região do Grande ABC;
- Elaboração do projeto executivo dos equipamentos visuais para o sistema regional de sinalização;
- Elaboração do roteiro de implantação de acordo com a estratégia de sinalização mais efetiva, considerando a vulnerabilidade e as principais vias de circulação em APRMs;
- Elaboração do presente Plano Regional de Sinalização.

A partir disso, dando continuidade a este trabalho, tem-se como meta a implantação completa do sistema regional de sinalização até julho de 2025 – conforme projeto aprovado pelos municípios por meio do GT Meio Ambiente. Ressalta-se que, para que essa meta seja atingida, ela depende de ações preliminares como a captação de recursos para implantação do sistema regional de sinalização pelo Consórcio Intermunicipal Grande ABC e a realização do processo licitatório e assinatura de contrato.

A implantação do sistema regional de sinalização deve ser dividida nas seguintes ações:

- (1) Implantação das placas informativas;
- (2) Implantação das placas de identificação;
- (3) Implantação dos totens de identificação;
- (4) Implantação dos totens de delimitação;
- (5) Implantação das placas com lixeira acoplada;
- (6) Implantação das placas de esquina de rua (pirulito).

Ainda que o sistema de sinalização seja implantado em uma única fase, deve-se realizar a implantação por tipo de placa por conta da logística de produção e logística em campo na implantação. Além disso, dessa forma, a implantação evolui de maneira regional e não por município, o que reforça a unidade da ação regional em prol da proteção dos mananciais.

Compreende-se que, devido a limitações financeiras, técnicas ou de outra natureza, é possível que toda a sinalização indicada no plano não seja implantada em uma só fase, podendo ser consideradas várias etapas de implantação durando um determinado período de acordo com o recurso disponível.

Neste caso, são propostas três fases de implantação de acordo com o impacto dos equipamentos visuais:

Fase I - Implantação das placas de identificação

Fase II - Implantação dos totens de identificação e dos totens de delimitação

Fase III - Implantação das placas informativas, placas com lixeira acoplada e placas de esquina de rua (pirulito).

6. PROPOSIÇÕES

A principal proposição do Plano Regional de Sinalização é a implantação do sistema de sinalização regional. Porém, baseado no diagnóstico e nas diretrizes estratégicas apresentadas, este Plano Regional de Sinalização indica ainda outras proposições de ações que podem contribuir para o objetivo de gerar reconhecimento da importância da área de manancial pela população a fim de contribuir para a proteção e recuperação das áreas de mananciais nos municípios do Grande ABC:

- (1) Publicação e divulgação do presente Plano Regional de Sinalização para a comunidade;
- (2) Parceria a nível regional com as secretarias de educação/diretorias de ensino de cada município para a inclusão do tema de proteção e recuperação de mananciais no currículo pedagógico das escolas municipais e estaduais que se encontram em áreas de mananciais;
- (3) Articulação das secretarias do meio ambiente com outros segmentos, como por exemplo de turismo, para realização de eventos de educação ambiental nas áreas de mananciais;
- (4) Campanha educativa de sensibilização e conscientização sobre a proteção das áreas de mananciais, com produção de vídeos, publicações e anúncios nas redes sociais do Consórcio Intermunicipal Grande ABC e das prefeituras municipais;
- (5) Dentro de 10 anos, realizar novo diagnóstico de uso e ocupação do solo para analisar a evolução da mancha urbana.

A divulgação ampla desta publicação e a campanha educativa proposta nas redes sociais visam contribuir com o conhecimento para as comunidades locais e toda a população da Região do Grande ABC, podendo servir ainda como ponto de partida para a realização de novos estudos relacionados às áreas de mananciais.

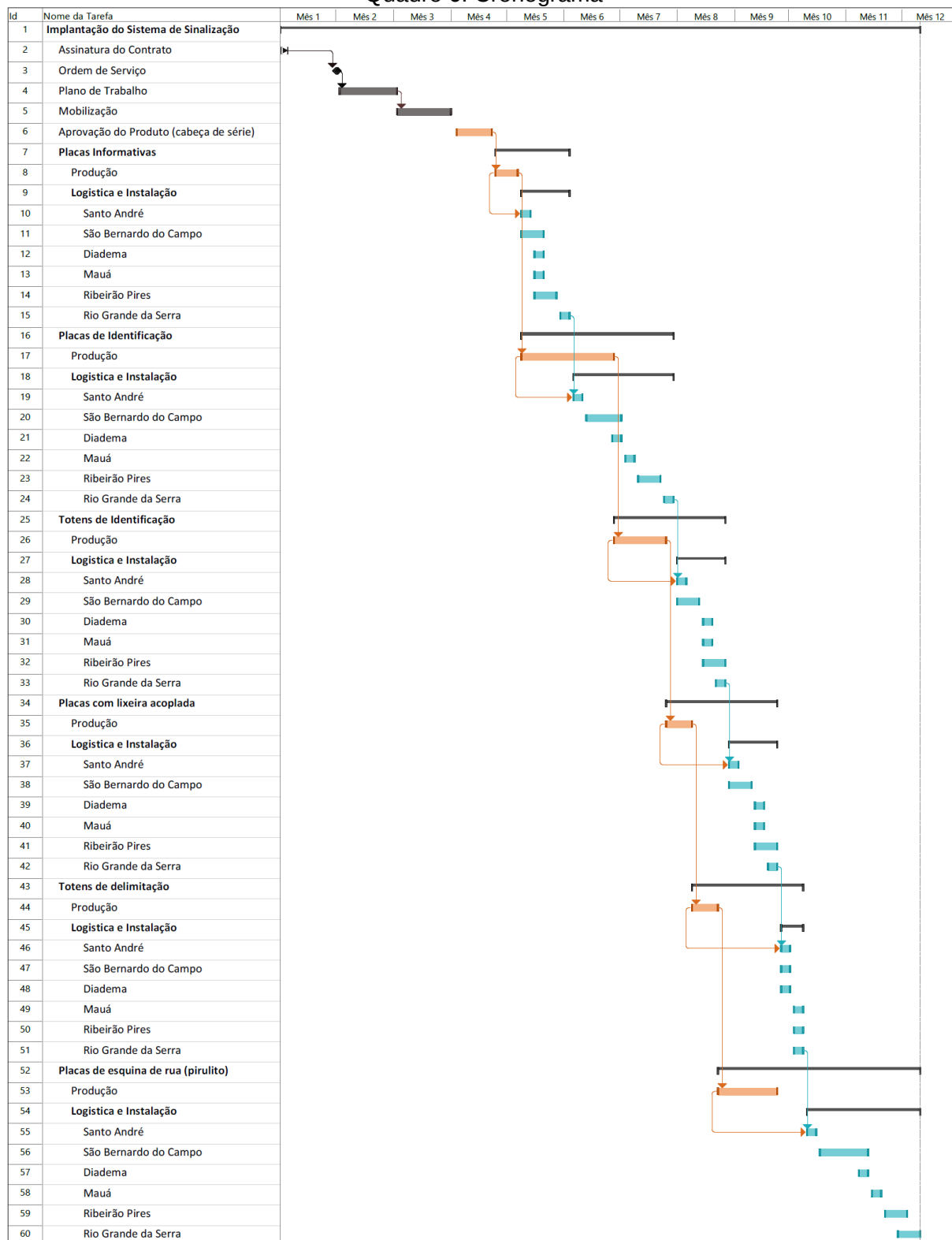
Quanto à articulação com outros segmentos da administração pública, considerando o realizado neste estudo e a preocupação com a conscientização das pessoas que vivem em áreas de mananciais, é necessário que esse afincado seja compartilhado com todos os departamentos em todas as escalas públicas para permitir a mitigação dos impactos da ocupação destas áreas de proteção.

Por fim, a realização de novos estudos e diagnóstico para análise da evolução da mancha urbana visa dar continuidade às ações iniciadas neste Plano Regional de Sinalização no futuro.

7. CRONOGRAMA DAS AÇÕES

Foi elaborado um cronograma levando em conta as questões de produção, logística e implantação do sistema regional de sinalização, considerando a implantação numa única fase, que seria a alternativa mais eficiente para o atingimento da meta.

Quadro 6: Cronograma



Em caso de impossibilidade de implantação em uma única fase, é possível considerar etapas de implantação de acordo com o recurso disponível. Neste caso, são propostos cronogramas para as três fases de implantação, definidas de acordo com o impacto dos equipamentos visuais.

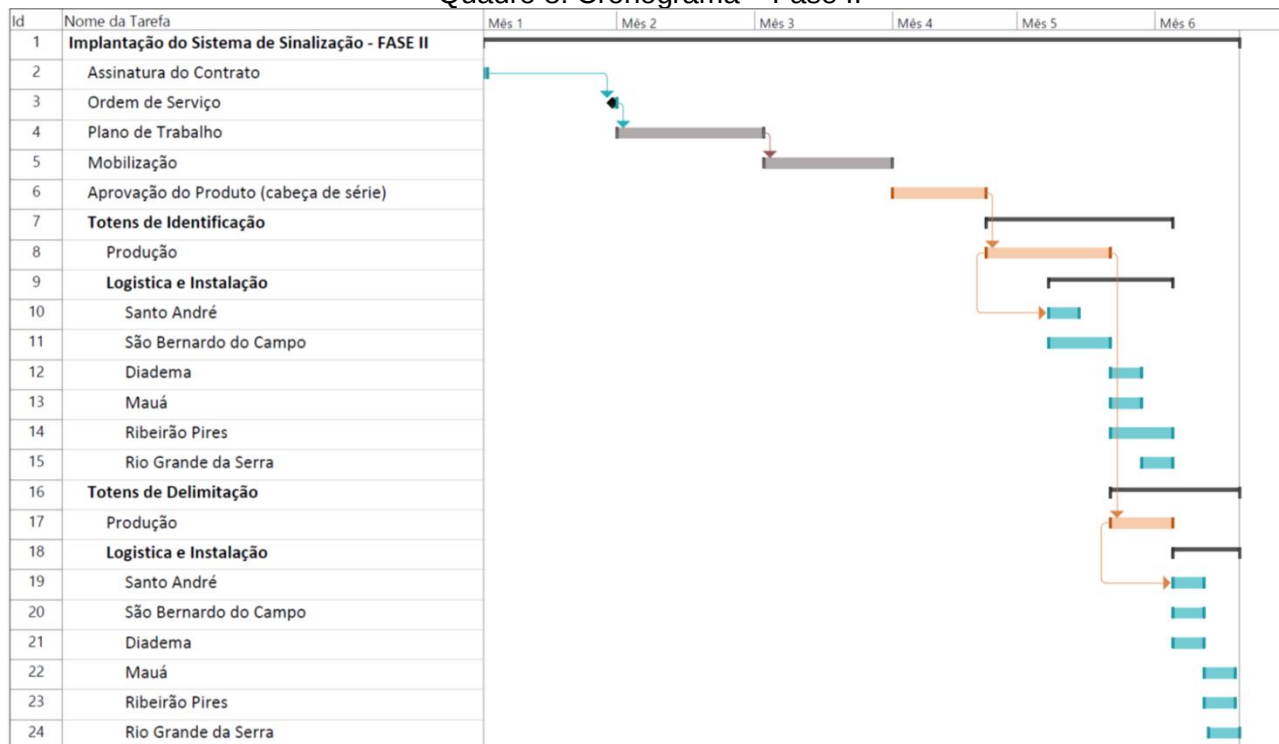
A fase I compreende a implantação das placas de identificação, sendo realizada no período de 7 meses conforme cronograma a seguir.

Quadro 7: Cronograma – Fase I



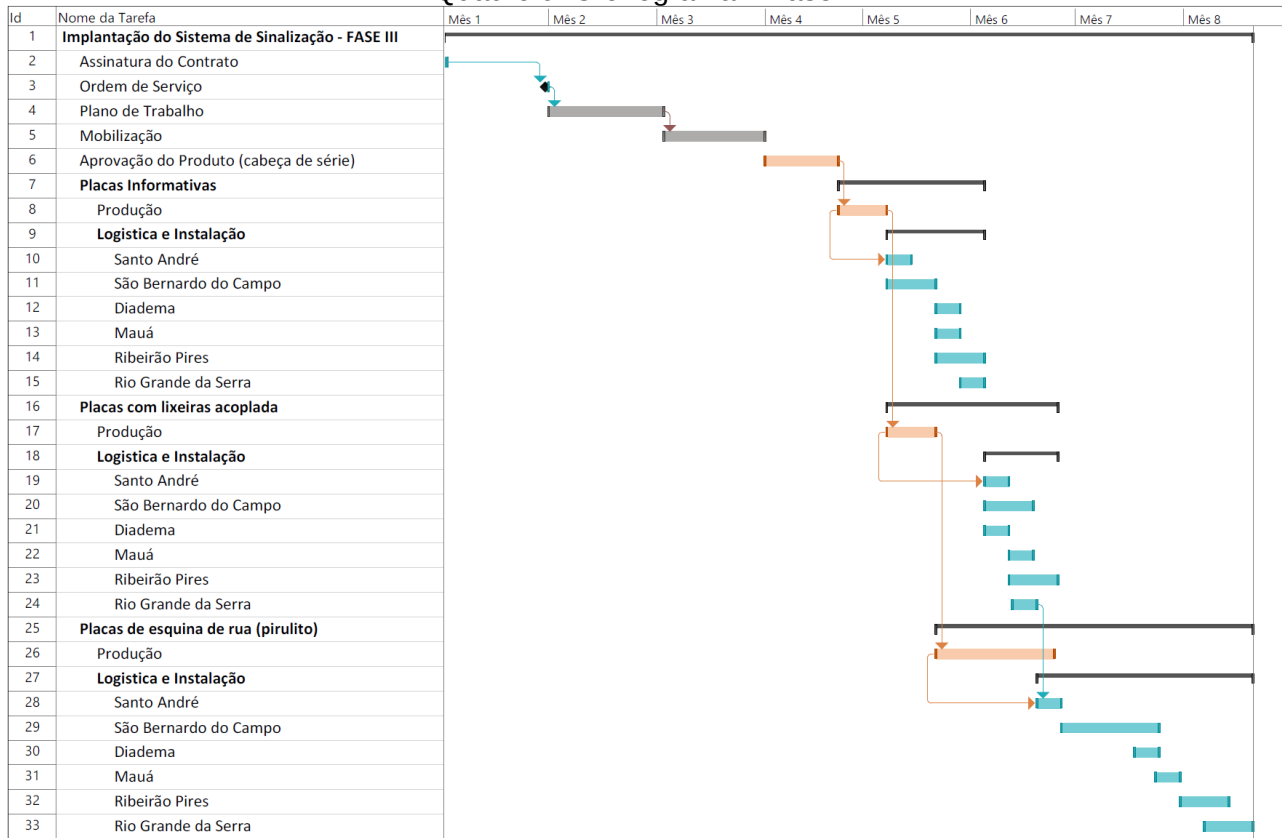
A fase II compreende a implantação dos totens de identificação e dos totens de delimitação, sendo realizada no período de 6 meses conforme cronograma a seguir.

Quadro 8: Cronograma – Fase II



Por fim, a fase III concluí o sistema de sinalização proposto e compreende a implantação das placas informativas, placas com lixeira acoplada e placas de esquina de rua (pirulito), sendo realizada no período de 8 meses conforme cronograma a seguir.

Quadro 9: Cronograma – Fase III



8. ENTES ENVOLVIDOS

A implantação do Plano Regional de Sinalização das áreas de mananciais do Grande ABC deve ser desenvolvida junto aos técnicos e gestores municipais dos seis municípios envolvidos (Santo André, São Bernardo do Campo, Diadema, Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra) e deliberado pela Assembleia Geral de Prefeitos do Consórcio Intermunicipal Grande ABC.

Os técnicos municipais participarão das discussões, validações e aprovações dos produtos, junto à diretoria de programas e projetos do Consórcio, a partir do grupo técnico de meio ambiente já instituído no Consórcio, o GT Meio Ambiente. Este grupo é formado por técnicos municipais da área nomeados pelos próprios prefeitos e que se reúnem mensalmente.

9. INDICADORES DE ACOMPANHAMENTO

As atividades foram divididas em períodos para conclusão da produção e instalação dos equipamentos visuais de sinalização especificados para cada município, concluindo ao final de 12 (doze) meses o sistema de sinalização regional das áreas de proteção de mananciais de acordo com o Plano Regional de Sinalização das APRMs do Grande ABC.

A implantação deverá ser realizada sequencialmente por tipo de equipamentos visuais, conforme cronograma de atividades.

Para comprovar a realização das atividades, deverá ser elaborado relatório fotográfico e de acompanhamento das instalações com fotografias devidamente georreferenciadas, isto é, após a instalação de cada unidade, a empresa contratada deverá fotografar a instalação, mostrando minimamente a sinalização instalada e seus arredores para ilustrar o contexto da localização.

A seguir, são apresentadas as atividades necessárias para alcançar os objetivos específicos da implantação do sistema de sinalização e o indicador de realização dessas.

Quadro 10: Ações e indicadores

Objetivo específico 1: Elaboração do planejamento da instalação		
Item	Ação	Indicador
Mobilização e adequação dos serviços ao planejamento	Elaboração do Plano de Trabalho Responsáveis: Administração geral Período de execução: Mês 2 Descrição: Deve apresentar o conhecimento do problema, objetivo, fluxograma de atividades com todas as etapas de implantação e metodologia, bem como organograma aderente à equipe estipulada no orçamento, recursos necessários para implantação e cronograma previsto	Relatório contendo as atividades do empreendimento
Mobilização e adequação dos serviços ao planejamento	Aprovação da produção (Cabeça de série) Responsáveis: GT Meio Ambiente – Consórcio Intermunicipal Grande ABC Período de execução: Mês 4 Descrição: O fornecedor dos equipamentos visuais deverá produzir uma unidade de cada tipo de equipamento visual contratado para validação e aprovação do cabeça de série. Após a aprovação, o fornecedor poderá dar sequência a produção em série conforme cronograma.	Relatório técnico/Visita técnica com aprovação da produção pelo contratante

Objetivo específico 2: Produção e instalação do sistema de sinalização regional		
Item	Ação	Indicador
Implantação das placas informativas	Produção das 87 placas informativas Responsáveis: Fornecedor dos equipamentos visuais Período de execução: Meses 4 a 5 Descrição: Produção dos equipamentos visuais de acordo com a especificação técnica Recursos necessários: Processo de fabricação de acordo com a especificação técnica	Relatório de atividade mensal
Implantação das placas informativas	Logística e instalação das placas informativas Responsáveis: Fornecedor da instalação (contendo no mínimo encarregado geral, pedreiro e servente de acordo com a especificação técnica) Período de execução: Meses 5 a 6 Descrição: Instalação dos equipamentos visuais localizadas de acordo com o roteiro de instalação georreferenciado Recursos necessários: Guindauto hidráulico, caminhão carroceria com guindauto (munck), martelo perfurador pneumático, veículo, além de ferramentas manuais de instalação para este tipo de equipamento	Relatório de atividade mensal, incluindo relatório fotográfico e de acompanhamento das instalações com fotografias devidamente georreferenciadas

Item	Ação	Indicador
Implantação das placas de identificação	Produção das 220 placas de identificação Responsáveis: Fornecedor dos equipamentos visuais Período de execução: Meses 5 a 6 Descrição: Produção dos equipamentos visuais de acordo com a especificação técnica Recursos necessários: Processo de fabricação de acordo com a especificação técnica	Relatório de atividade mensal
Implantação das placas de identificação	Logística e instalação das placas de identificação Responsáveis: Fornecedor da instalação (contendo no mínimo encarregado geral, pedreiro e servente de acordo com a especificação técnica) Período de execução: Meses 6 a 7 Descrição: Instalação dos equipamentos visuais localizadas de acordo com o roteiro de instalação georreferenciado Recursos necessários: Guindauto hidráulico, caminhão carroceria com guindauto (munck), martelo perfurador pneumático, veículo, além de ferramentas manuais de instalação para este tipo de equipamento	Relatório de atividade mensal, incluindo relatório fotográfico e de acompanhamento das instalações com fotografias devidamente georreferenciadas
Implantação dos totens de identificação	Produção dos 119 totens de identificação Responsáveis: Fornecedor dos equipamentos visuais Período de execução: Meses 6 a 7 Descrição: Produção dos equipamentos visuais de acordo com a especificação técnica Recursos necessários: Processo de fabricação de acordo com a especificação técnica	Relatório de atividade mensal
Implantação dos totens de identificação	Logística e instalação dos totens de identificação Responsáveis: Fornecedor da instalação (contendo no mínimo encarregado geral, pedreiro e servente de acordo com a especificação técnica) Período de execução: Mês 8 Descrição: Instalação dos equipamentos visuais localizadas de acordo com o roteiro de instalação georreferenciado Recursos necessários: Guindauto hidráulico, caminhão carroceria com guindauto (munck), martelo perfurador pneumático, veículo, além de ferramentas manuais de instalação para este tipo de equipamento	Relatório de atividade mensal, incluindo relatório fotográfico e de acompanhamento das instalações com fotografias devidamente georreferenciadas
Implantação das placas com lixeira acoplada	Produção das 86 placas com lixeira acoplada Responsáveis: Fornecedor dos equipamentos visuais Período de execução: Meses 7 a 8 Descrição: Produção dos equipamentos visuais de acordo com a especificação técnica Recursos necessários: Processo de fabricação de acordo com a especificação técnica	Relatório de atividade mensal
Implantação das placas com lixeira acoplada	Logística e instalação das placas com lixeira acoplada Responsáveis: Fornecedor da instalação (contendo no mínimo encarregado geral, pedreiro e servente de acordo com a especificação técnica) Período de execução: Meses 8 a 9 Descrição: Instalação dos equipamentos visuais localizadas de acordo com o roteiro de instalação georreferenciado Recursos necessários: Guindauto hidráulico, caminhão carroceria com guindauto (munck), martelo perfurador pneumático, veículo, além de ferramentas manuais de instalação para este tipo de equipamento	Relatório de atividade mensal, incluindo relatório fotográfico e de acompanhamento das instalações com fotografias devidamente georreferenciadas
Implantação dos totens de delimitação	Produção dos 37 totens de delimitação Responsáveis: Fornecedor dos equipamentos visuais Período de execução: Mês 8 Descrição: Produção dos equipamentos visuais de acordo com a especificação técnica Recursos necessários: Processo de fabricação de acordo com a especificação técnica	Relatório de atividade mensal

Item	Ação	Indicador
Implantação dos totens de delimitação	Logística e instalação dos totens de delimitação Responsáveis: Fornecedor da instalação (contendo no mínimo encarregado geral, pedreiro e servente de acordo com a especificação técnica) Período de execução: Meses 9 a 10 Descrição: Instalação dos equipamentos visuais localizadas de acordo com o roteiro de instalação georreferenciado Recursos necessários: Guindauto hidráulico, caminhão carroceria com guindauto (munck), martelo perfurador pneumático, veículo, além de ferramentas manuais de instalação para este tipo de equipamento	Relatório de atividade mensal, incluindo relatório fotográfico e de acompanhamento das instalações com fotografias devidamente georreferenciadas
Implantação das placas de esquina de rua (pirulito)	Produção das 700 placas de esquina de rua (pirulito) Responsáveis: Fornecedor dos equipamentos visuais Período de execução: Meses 8 a 9 Descrição: Produção dos equipamentos visuais de acordo com a especificação técnica Recursos necessários: Processo de fabricação de acordo com a especificação técnica	Relatório de atividade mensal
Implantação das placas de esquina de rua (pirulito)	Logística e instalação das placas de esquina de rua (pirulito) Responsáveis: Fornecedor da instalação (contendo no mínimo encarregado geral, pedreiro e servente de acordo com a especificação técnica) Período de execução: Meses 10 a 12 Descrição: Instalação dos equipamentos visuais localizadas de acordo com o roteiro de instalação georreferenciado Recursos necessários: Guindauto hidráulico, caminhão carroceria com guindauto (munck), martelo perfurador pneumático, veículo, além de ferramentas manuais de instalação para este tipo de equipamento	Relatório de atividade mensal, incluindo relatório fotográfico e de acompanhamento das instalações com fotografias devidamente georreferenciadas

Os meios de avaliação do desenvolvimento e dos resultados das atividades realizadas são detalhados a seguir.

Um relatório de atividade mensal será entregue e apresentado todos os meses, sistematicamente, ao GT Meio Ambiente do CIGABC onde os técnicos avaliarão e se manifestarão com relação ao cumprimento da execução das atividades propostas para o referido período e a aderência ao Termo de Referência do empreendimento e, consequentemente, a evolução do cumprimento do contrato.

Esta avaliação será registrada em ata de reunião. A avaliação será feita continuamente, ao longo do contrato, sendo que as avaliações parciais e a avaliação final serão anexadas aos relatórios técnicos de atividade, necessários à comprovação física do empreendimento e prestação de contas de cada uma das parcelas do financiamento.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O avanço da mancha urbana nas áreas de proteção e recuperação de mananciais é um sinal de que é preciso agir para minimizar os impactos da ocupação e proteger os mananciais, que são fonte de água não só para a Região do Grande ABC, como também para a Região Metropolitana de São Paulo. Como apresentado no diagnóstico, há diversas áreas potenciais de expansão urbana nos territórios em APRM, o que é preocupante e deve ser evitado.

Dada a importância dos mananciais, a informação e a educação ambiental se tornam fundamentais para preservação e, assim, permitir manter a qualidade e a quantidade adequada de água para a manutenção da saúde e o bem-estar social. Desta forma, a sinalização atua como uma infraestrutura necessária para a conscientização da população residente e circulante nas áreas de mananciais. Para ter o apoio da população na proteção dos mananciais, o primeiro passo é que as pessoas saibam que se encontram em uma APRM e, em seguida, que compreendam os impactos que a ocupação irregular, a destinação de esgoto e o descarte de resíduos de forma inadequada podem causar. Dessa forma, muda-se a perspectiva do ponto de vista de que há apenas proibições na ocupação da APRM para o entendimento de que cada um ali habitar pode ajudar a proteger os mananciais, com um senso de pertencimento e cidadania.

A principal proposição do Plano Regional de Sinalização é a implantação do sistema de sinalização regional, cujo projeto de comunicação por meio de equipamentos visuais foi elaborado da forma mais abrangente possível, priorizando as áreas de maior vulnerabilidade socioambiental. A partir dos diagnósticos e análises realizadas, os locais definidos para sinalização foram: principais vias de acesso às áreas de mananciais, saídas de rodovias, pontos de parada de ônibus, praças públicas e escolas municipais e estaduais. Além disso, buscou-se como equipamentos visuais produtos sustentáveis, com produção ecologicamente correta e matéria-prima predominantemente de materiais reciclados, não poluentes e mais duráveis, o que corrobora com os objetivos de proteção do meio ambiente.

Este Plano Regional de Sinalização indica ainda outras proposições de ações que podem contribuir para o objetivo de gerar reconhecimento da importância da área de manancial pela população a fim de contribuir para a proteção e recuperação das áreas de mananciais nos municípios do Grande ABC, como uma parceria a nível regional com as secretarias de educação/diretorias de ensino de cada município para a inclusão do tema de proteção e recuperação de mananciais no currículo pedagógico das escolas municipais e estaduais que se encontram em áreas de mananciais e uma campanha educativa de sensibilização e conscientização sobre a proteção das áreas de mananciais, com produção de vídeos, publicações e anúncios nas redes sociais do Consórcio Intermunicipal Grande ABC e das prefeituras municipais.

Além disso, espera-se que esta publicação seja divulgada amplamente para que o diagnóstico e a pesquisa realizados contribuam com o conhecimento das comunidades locais e de toda a população da Região do Grande ABC, podendo servir ainda como ponto de partida para a realização de novos estudos relacionados às áreas de mananciais, assim como para a proposição de novas ações, em outros segmentos a parte da sinalização, que possam colaborar para a preservação das áreas de mananciais.

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (Brasil). Atlas águas: segurança hídrica do abastecimento urbano. Brasília: ANA, 2021.

ÁREAS de mananciais. COMITEAT, 2021. Disponível em: <<https://comiteat.sp.gov.br/areas-de-mananciais/>>. Acesso em: 17 jun. 2021.

COBRAPE. Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental Integrado. 2018. Disponível: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/portalmananciais/pdpa/pdpas-ano-2018/>>. Acesso em: 18 jun. 2021.

DataGEO. Sistema Ambiental Paulista. Disponível em: <<https://datageo.ambiente.sp.gov.br/>>. Acesso em: 20 jan. 2022.

EMPLASA. Atlas de Uso e Ocupação do Solo da RMSP. São Paulo: 2002.

FIGUEIREDO, M.C.B. et al. Análise da vulnerabilidade ambiental. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2010.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

IBGE Cidades, c2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 18 jun. 2021.

ITIKAWA, V.K. **Mananciais e urbanização: recuperação ambiental na sub-bacia Billings: os bairros ecológicos em São Bernardo do Campo, São Paulo (1997-2007)**. Tese (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo. São Paulo, 213 p. 2008. Disponível em: <<http://tede.mackenzie.br/jspui/bitstream/tede/2641/1/Valdete%20Kanagusko%20Itikawa1.pdf>>. Acesso em: 4 nov. 2021.

LOLLO, J.A. A influência do uso e ocupação do solo na qualidade da água. In: AMÉRICO-PINHEIRO, J.H.P. et al (Orgs.). Gestão e qualidade dos recursos hídricos: conceitos e experiências em bacias hidrográficas. Tupã: ANAP, 2016. p. 20-39.

MARGARIDO, N.T. **Ocupação de áreas no entorno de mananciais e impactos sobre a qualidade da água: um estudo sobre a Represa Billings (São Bernardo do Campo, SP)**. Tese (Mestrado em Análise Ambiental Integrada) - Universidade Federal de São Paulo. Diadema, 206 p. 2019. Disponível em: <<https://repositorio.unifesp.br/bitstream/handle/11600/59970/NATALIA%20TAKAHASHI%20MARGARIDO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 4 jan. 2022.

MARICATO, E. **Metrópole, legislação e desigualdade**. Estudos avançados, v. 17, n. 48, p. 151-166, ago. 2003. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ea/a/LJf4kyjgfBw9PyLxBxbNRbf/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 04 jan. 2022.

METRÔ SP. Banco de dados: Pesquisa OD 2017. Disponível em: <<http://www.metro.sp.gov.br/pesquisa-od/>>. Acesso em: 22 dez. 2021.

PMSBC – Prefeitura Municipal de São Bernardo do Campo. Atlas Socioambiental de São Bernardo do Campo: Secretaria de Meio Ambiente e Proteção Animal. São Bernardo do Campo: mar. 2021. Disponível em: <<https://www.saobernardo.sp.gov.br/web/sma/atlas>>. Acesso em: 20 out. 2021.



Sabesp. Anexo II – Plano de Investimentos. São Bernardo do Campo: mar. 2019. Disponível em: <https://www.saobernardo.sp.gov.br/documents/10181/882027/2.+Anexo+II+70319+-SBC_Plano+de+Investimentos-+VF.pdf/359fcc88-dabb-f95d-422b-686e117d10c5>. Acesso em: 20 jan. 2022.

Sabesp. Água: De onde vem? Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=31>>. Acesso em: 20 dez. 2021.

SEADE, FUNDAÇÃO. IPVS versão 2010: Índice Paulista de Vulnerabilidade Social. Disponível em: <<http://ipvs.seade.gov.br/>>. Acesso em: 05 abr. 2022

SEADE PIB. Fundação SEADE, 2019. Disponível em: <<https://pib.seade.gov.br/municipal/>>. Acesso em: 20 dez. 2021.

SENATRAN. Frota de Veículos – 2022. Disponível em: < <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/conteudo-Senatran/frota-de-veiculos-2022>>. Acesso em: 23 set. 2022.

TUDO sobre o Rodoanel Mário Covas. RODOANEL.ORG, 2021. Disponível em: <<https://www.rodanel.org/>>. Acesso em: 22 dez. 2021.



CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL GRANDE ABC



Contrato nº 07/2021



**Mananciais
Grande ABC**

Anexo A

Manual de Identidade Visual

